

Energieeffizientes Bauen und Sanieren in den Alpen





Die Alpen sind das größte zusammenhängende Berggebiet Mitteleuropas. Einzigartige Schönheit und ökologische Vielfalt prägen diesen durch seine besondere Natur, Kultur und Geschichte ausgezeichneten Lebens-, Wirtschafts- und Kulturraum, an dem mehrere Völker, Staaten und Regionen teilhaben. Im gesamten Alpenbogen leben rund 13 Mio. Menschen.

CIPRA Österreich: Schnittstelle für Alpenfragen



Die österreichische Vertretung der Internationalen Alpenschutzkommission CIPRA mit Standorten in Wien und Innsbruck gibt es seit 30 Jahren. NGOs, Länder und Wissenschaft bilden die breite Basis unserer Arbeit, um ein effizientes Handeln für die nachhaltige Entwicklung des Alpenraumes und den Schutz der Alpen zu ermöglichen. Um die Umsetzung der Alpenkonventionsprotokolle in Österreich bestmöglich zu unterstützen, wurde 1994 ein eigenes Alpenkonventionsbüro eingerichtet. Getragen wird CIPRA Österreich von neun Naturschutzorganisationen sowie den neun Bundesländern im Zuge ihrer Natur- bzw. Umweltschutzabteilungen.

Ihr Kontakt zu CIPRA Österreich:

■ Geschäftsstelle Wien

Drⁱⁿ. Birgit Karre
Alser Straße 21, 1080 Wien
Tel.: +43(0)1/401 13-36, Fax: +43(0)1/401 13-50
E-Mail: birgit.karre@cipra.at

■ Alpenkonventionsbüro von CIPRA Österreich

Ass.iur. Stefan Cuyppers
c/o Oesterreichischer Alpenverein,
Wilhelm-Greil-Straße 15
Postfach 318, 6010 Innsbruck
Tel.: +43(0)512/595 47-43, Fax: +43(0)512/595 47-40
E-Mail: stefan.cuyppers@cipra.at

Weitere Infos: www.cipra.at

Die CIPRA setzt Akzente



Die Internationale Alpenschutzkommission CIPRA arbeitet für eine nachhaltige Entwicklung in den Alpen. Sie setzt sich für die Erhaltung des Natur- und Kulturerbes, für die Bewahrung der regionalen Vielfalt und für Lösungen grenzüberschreitender Probleme im Alpenraum ein.

Die CIPRA ist eine nicht staatliche Dachorganisation mit nationalen Vertretungen in sieben Alpenstaaten, die über 100 Verbände und Organisationen aus dem gesamten Alpenbogen vertritt. Sie wurde 1952 gegründet und hat ihren Sitz in Schaan im Fürstentum Liechtenstein.

Die Alpenschutzkommission CIPRA hat offiziellen Beobachterstatus bei der Alpenkonvention, die sie maßgeblich mitinitiiert hat.

Die CIPRA ist eine mehrsprachige Informationsdrehscheibe für den gesamten Alpenraum. Mit ihren Publikationen und konkreten Projekten erreicht sie EntscheidungsträgerInnen genauso wie jene Menschen, die vor Ort für eine nachhaltige Entwicklung arbeiten.

- Zeitschrift CIPRA-Info
- Alpenreport I und II
- Diverse Publikationen
- Informationsdienst www.alpmedia.net
- www.climalp.info
- Projekt „Zukunft in den Alpen“
- Unterstützung von Netzwerken: Interessengemeinschaft Alpenstadt des Jahres, Gemeinденetzwerk „Allianz in den Alpen“, Dynalp²

Weitere Infos: www.cipra.org



Energieeffizientes Bauen und Sanieren in den Alpen

Kooperationspartner



Das **Klimabündnis Vorarlberg** ist ein gemeinnütziger Verein, dessen Ziel es ist, der globalen Klimaveränderung entgegenzuwirken und die Erdatmosphäre zu schützen. In Vorarlberg haben sich bisher 28 Städte und Gemeinden, das Land Vorarlberg sowie 6 Bildungseinrichtungen dem Klimabündnis angeschlossen, um ihre CO₂-Emissionen zu senken und einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Seit über 10 Jahren besteht eine Partnerschaft mit der Region Chocó in Kolumbien.

Kontakt:

Klimabündnis Vorarlberg
Gabriele Greußing, Gemeindekoordination
Kutzenau 14
6841 Mäder
Tel. und Fax: +43(0)5523/63575
E-Mail: gabriele.greussing@klimabuendnis.at
Internet: www.klimabuendnis.at/vorarlberg



Das **Gemeindenetzwerk „Allianz in den Alpen“** ist ein Zusammenschluss von ca. 190 Gemeinden im gesamten Alpenraum von Frankreich bis Slowenien. Die Mitgliedsgemeinden haben sich zusammengefunden, um die Ziele der Alpenkonvention für eine nachhaltige Entwicklung im Alpenraum konkret umzusetzen. Dafür arbeiten sie in engem Kontakt mit der Bevölkerung an der Verbesserung der ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Situation in ihrer Gemeinde.

Kontakt:

Gemeindenetzwerk „Allianz in den Alpen“ e. V.
Rainer Siegele, Vorsitzender
Gemeindeamt Mäder, Alte Schulstraße 7,
6841 Mäder
Tel.: +43(0)5523/528 60-0
Fax: +43(0)5523/528 60-20
E-Mail: r.siegele@maeder.at
Internet: www.alpenallianz.org



Netzwerk für Information, Qualität und Weiterbildung

Die **IG Passivhaus Österreich**, Dachorganisation der regional bestehenden IGs mit rund 200 Mitgliedsbetrieben aus der Passivhausbranche, verfolgt die Ziele, einerseits dem Endkunden die großen Vorzüge des hohen Wohnkomforts von Passivhäusern nahe zu bringen, andererseits die Rahmenbedingungen für Weiterbildung und Information zu schaffen. Ständiger Wissensaustausch und Weiterbildung stehen dabei an erster Stelle – Qualitätssicherung ist oberstes Gebot.

Kontakt:

IG Passivhaus Österreich,
Hollandstraße 10/46,
1020 Wien
Tel.: +43(0)650/900 20 40
E-Mail: office@igpassivhaus.at
Internet: www.igpassivhaus.at

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: CIPRA Österreich
Alser Straße 21, 1080 Wien
Tel.: +43(0)1/401 13-36, Fax: +43 (0)1/401 13-50
E-Mail: info@cipra.at
Internet: www.cipra.at

Erstellung und Redaktion: Drⁱⁿ. Birgit Karre, Mag^a. Daniela Soier, Mag^a. Birgit Hauhart

Lektorat: Yvonne Gokesch, Drⁱⁿ. Sylvia Steinbauer

Grafik: Skibar grafik-design

Druck: Ing. Christian Janetschek

Titelfotos: Im Uhrzeigersinn: Holzbau-Kunst Vorarlberg, CIPRA International, Walter Unterrainer, Peter Marty, CIPRA International

Fotos Rückseite: Ignacio Martinez, Peter Marty, CIPRA International
Namentlich gekennzeichnete Beiträge müssen nicht in jedem Fall die Haltung des Herausgebers widerspiegeln.

ISBN: 3-900711-80/1

Wien, Mai 2006

© CIPRA Österreich



Gedruckt nach der Richtlinie des Österreichischen Umweltzeichens „Schadstoffarme Druckerzeugnisse“
Ing. Christian Janetschek UWNr. 637
auf 100 % Recyclingpapier

Diese Broschüre basiert auf dem climalp-Hintergrundbericht „Energieeffiziente Häuser aus regionalem Holz im Alpenraum“ von CIPRA International, Schaan, 2004.
Zum Herunterladen auf www.climalp.info



Das CIPRA International-Projekt climalp wird unterstützt vom Land Liechtenstein, von der International Lottery in Liechtenstein Foundation, Vaduz/FL, von der Stiftung Fürstlicher Kommerzienrat Guido Feger, Vaduz/FL und von der Karl Mayer Stiftung, Triesen/FL. Darüber hinaus werden Umsetzungsaktivitäten in den verschiedenen Ländern von dortigen Geldgebern mitgetragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	01
2.	Energieeffizientes Bauen im Überblick	03
2.1	„Home sweet home“ – wo wir uns wohl fühlen ...	03
2.2	Heute schon an morgen denken!	04
2.3	Nachhaltig bauen – über den Gartenzaun hinausblicken ...	05
2.4	Fachbegriffe – Ausflug in die Bauphysik ...	07
2.4.1	Die Energiekennzahl (EKZ)	07
2.4.2	Die Heizlast	08
2.4.3	Der U-Wert	08
2.4.4	Der g-Wert	09
2.4.5	Die Wärmebrücke	09
3.	Energieverbrauch beim Bauen und Wohnen	10
3.1	Graue Energie – die graue Eminenz beim Bauen	12
3.1.1	Baustoffe und ihr Gehalt an Grauer Energie	12
3.2	Gesamtenergiebilanzen von Gebäuden	14
3.2.1	Gute Planung hilft weiter	15
3.2.2	Auf dem Holzweg?	16
4.	Holz – ein nachwachsender Rohstoff	17
4.1.	Die Leistungen des Waldes	17
4.2	Regionale Holzertschöpfung	18
4.2.1	Eine Kette mit vielen Gliedern	19
4.2.2	Aus der Region, für die Region	24
4.2.3	Schwachpunkte innerhalb der Wertschöpfungskette	25
4.3	Holz als Brennstoff	25
4.4	Holz als Baustoff	27
4.4.1	Wo wird Holz verbaut?	27
4.4.2	Ein Holzhaus – mehrfacher Gewinn	28
4.4.3	Vorurteile gegenüber dem Holzbau	29
5.	Energieeffiziente Häuser und Gebäude	31
5.1	Neue Gebäude ohne Heizung	31
5.1.1	Das Niedrigenergiehaus	31
5.1.2	Das Passivhaus	31
5.1.3	Das Direktgewinnhaus	32
5.1.4	Das MINERGIE®-Haus	33
5.1.5	Das Plusenergiehaus	33
5.2	Vorurteile gegenüber energieeffizienter Bauweise	33
5.2.1	„Da kann man ja nie die Fenster aufmachen!“	33
5.2.2	„In solchen Häusern schimmelt es!“	34
5.2.3	„Das kostet viel zu viel!“	34
5.2.4	„Das ist ja nur was für Südlagen!“	34
5.3	Junge Technik in alten Häusern	35





6.	Bauen und Sanieren	36
6.1	Der energieeffiziente Neubau	36
6.1.1	Gebäudeform und Grundriss	36
6.1.2	Gebäudehülle	37
6.1.3	Luftdichtheit	37
6.1.4	Fenster	38
6.1.5	Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung	38
6.1.6	Restheizung und Warmwasserbereitung	39
6.1.7	Baubiologische Baustoffwahl	39
6.2	Die energieeffiziente Sanierung	40
6.2.1	Gut geplant ist halb gewonnen ...	41
6.2.2	Schwachstellen identifizieren	41
6.2.3	Bauteilbezogene Sanierungsmaßnahmen	41
6.2.4	Haustechnische Sanierungsmaßnahmen	42
7.	climalp-Tagung: Energieeffizientes und sicheres Bauen in den Alpen	44
7.1	Einleitung	44
7.2	Sicheres Bauen und Planen im Klimawandel	45
7.2.1	„Über den zukunftsweisenden Umgang mit Naturgefahren auf Basis von Gefahrenzonenplänen und Raumordnungsgesetzen“	45
7.3	Energieeffizientes Bauen und Sanieren mit regionalen Holzbaustoffen	47
7.3.1	climalp – ein Projekt von CIPRA International	47
7.3.2	Zukunftssicher Bauen: klima:aktiv Passivhaus	48
7.3.3	Architektur: sinnlich, effizient, ökologisch, komfortabel und finanzierbar	56
7.3.4	Vorarlberger Wohnbauförderungsmodell	57
7.3.5	Servicepaket „Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde“	59
7.4	Regionale Wertschöpfung durch Bauen mit Holz	60
7.4.1	Holzbaucorridor Salzburg	60
7.4.2	Weißtanne – unser natürliches und regionales Kapital	61
7.4.3	Weitere Projekte im Überblick	62
7.5	Markt der Möglichkeiten	65
7.6	Exkursion zu ausgewählten Holzbauten in Vorarlberg	65
8.	Gute Beispiele	66
9.	Serviceteil	85
9.1	Förderungen in Österreich	85
9.2	Wichtige Kontaktadressen – Ihre Ansprechpartner in den Bundesländern	94
9.3	Links	99
9.4	Literatur	102
9.5	Glossar	106

1. Einleitung

„Drei Dinge sind an einem Gebäude zu beachten: dass es am rechten Fleck stehe, dass es wohlgegründet, dass es vollkommen ausgeführt sei“, soll Johann Wolfgang von Goethe gesagt haben. 200 Jahre später gelten diese Prämissen nach wie vor. Die vollkommene Ausführung wird jedoch immer essenzieller. Eine große Rolle dabei spielt die Berücksichtigung der Energieeffizienz. Denn eines steht fest: Bauen braucht in vielerlei Hinsicht Energie. Wohnen ist desgleichen energieintensiv. Das zeigt allein schon die Tatsache, dass der Anteil österreichischer Haushalte am landesweiten Gesamtenergieverbrauch rund 30 % beträgt. Heizung und die Bereitstellung von Warmwasser machen dabei den Löwenanteil des Energieverbrauchs aus. Die dafür erforderliche Energie wird vielerorts nach wie vor durch die Nutzung von fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdöl oder Erdgas oder auch Strom bereitgestellt. Energieträger, die einerseits in den letzten Jahren immer kostspieliger wurden und zunehmend das Budget privater wie öffentlicher Haushalte belasten, andererseits aber auch negative Auswirkungen auf Umwelt und Klima haben.

Die Alpen – als sensibler und exponierter Lebens- und Wirtschaftsraum – sind von diesen negativen Auswirkungen auf das Klima stärker betroffen als andere

Gebiete. Der Klimawandel verändert nicht nur den Temperatur- und Niederschlagsverlauf oder führt zum Abschmelzen der Gletscher. Auch die zunehmende Bedrohung durch Naturgefahren zeigt bereits erste Auswirkungen auf das Leben im Alpenraum. Es gehört deshalb gerade in diesem ökologisch sensiblen Gebiet zu einer der großen Herausforderungen, CO₂-Emissionen als treibende Faktoren des Klimawandels durch Energieeinsparungen – insbesondere fossiler Energie – zu verringern. Auch im Energieprotokoll der Alpenkonvention wird dies dezidiert gefordert.

„Das ideale Haus ist im Winter warm und im Sommer kühl“

Diese Aussage wird von Sokrates überliefert. Dass dies in unseren Tagen auch ohne Heizungssystem und Klimaanlage möglich ist, dokumentiert die vorliegende Publikation.

Fest steht weiters, dass Energiesparen nicht mehr zwangsläufig mit Verzicht und Komfortverlust verbunden sein muss. Heutzutage werden Häuser gebaut, die Energie einsparen und einen Gewinn an Wohn-, Lebens- und Arbeitsqualität bringen. Diese Passivenergiehäuser kommen mit einem winzigen Bruchteil des Energiebedarfs von Gebäuden herkömmlicher Bauweise aus.

Im Vormarsch: Häuser, die Energie einsparen und einen Gewinn an Wohn-, Lebens- und Arbeitsqualität bringen.

© CIPPA International



In solchen Häusern existiert keine Heizung im klassischen Sinn, teilweise ist selbst eine kontrollierte Lüftungsanlage überflüssig. Dass die BewohnerInnen im Winter trotzdem nicht frieren und dass es gar nicht schwer ist, den „rechten Fleck“ für ein solches Zuhause zu finden, zeigen zahlreiche realisierte Beispiele.

Informationskampagne climalp

Mit der Kampagne climalp möchte die Internationale Alpenschutzkommission CIPRA die Kenntnis und das Know-how für energieeffizientes Bauen und Sanieren im gesamten Alpenraum fördern. Zugleich soll das Energiespar- und Wertschöpfungspotenzial in den Mittelpunkt gerückt werden, das in der Verwendung von regionalem Holz als Bau- und Brennstoff liegt. Denn die Alpen bieten dieses wertvolle, klimaschonende Naturprodukt in großer Menge direkt vor der Haustüre. climalp startete im Jahr 2004 mit der Erarbeitung eines umfassenden Berichts und der Erstellung einer Website (www.climalp.info) in jeweils allen vier Hauptsprachen des Alpenraums. Dieser Bericht ist auch Basis für die Ihnen nun vorliegende Veröffentlichung.

Tagung im Bregenzerwald

Im Rahmen der Informationskampagne climalp veranstaltete 2006 CIPRA Österreich und das Klimabündnis Vorarlberg in Kooperation mit dem Gemeindeforum „Allianz in den Alpen“ in Hittisau die Tagung „Energieeffizientes und sicheres Bauen in den Alpen“. Diese Publikation bietet einen informativen Rückblick zu dieser Veranstaltung und lässt die ReferentInnen noch einmal zu Wort kommen.

Info

climalp ...

- ... informiert über die energieeffiziente Bau- und Sanierungsweise aus regionalen Holzbaustoffen im Alpenraum.
- ... ist aktiver Klimaschutz im Alpenbogen durch die massive Reduktion des Heizölbedarfs.
- ... steht für ein angenehmes Raumklima in lichtdurchfluteten, aus natürlichen Baustoffen erstellten Wohn- und Bürogebäuden.
- ... ist ein Projekt der Internationalen Alpenschutzkommission CIPRA.
- ... alle Infos auf www.climalp.info



© CIPRA International

Regionales Holz – ein klimaschonendes Naturprodukt mit großem Wertschöpfungspotenzial

In der vorliegenden Broschüre finden Sie zahlreiche Hintergrundinformationen – vom energieeffizienten Bauen und Sanieren bis zur Holzertschöpfungskette. Die „guten Beispiele“ sollen besonders auch Gemeinden motivieren, Schulen, Kindergärten, Gemeindezentren usw. in Passiv- oder Niedrigenergiebauweise mittels regionalem Holz zu errichten bzw. zu sanieren. Außerdem bringen die folgenden Seiten eine Nachlese zur Tagung in Hittisau und im Serviceteil konkrete Hinweise zu Förderungen in Österreich sowie kompetente Ansprechpartner. Eine Linkliste, ausgewählte Fachliteratur und ein Glossar runden das Serviceangebot ab.

CIPRA Österreich wünscht Ihnen ein informatives Lesevergnügen und viel Erfolg beim Umsetzen Ihrer energieeffizienten Projekte!

Mit sonnigen Grüßen,

Drⁱⁿ. Birgit Karre
Geschäftsführerin CIPRA Österreich

Info

Alpenkonvention

Im Energieprotokoll der Alpenkonvention, das bisher von Österreich, Deutschland, Frankreich, Liechtenstein und Slowenien ratifiziert wurde, verpflichten sich die Länder, konkrete Maßnahmen zur Energieeinsparung zu ergreifen und Bestimmungen zu erlassen, die z.B. zu einer Verbesserung der Wärmedämmung bei Gebäuden führen. Neue Niedrigenergiebauten sollen beispielsweise ebenso gefördert werden wie der Einsatz von umweltverträglichen Heizungssystemen. Weitere Infos: www.cipra.at, www.alpenkonvention.org

2. Energieeffizientes Bauen im Überblick

2.1 „Home sweet home“ – wo wir uns wohl fühlen ...

Die Räume, in denen wir den Großteil unseres Lebens verbringen, besitzen einen großen Einfluss auf unser Wohlbefinden. Gebäude können krank machen oder das Wohlbefinden steigern. Die International Netherlands Bank baute Mitte der 1980er Jahre in Amsterdam für 2.400 MitarbeiterInnen ein neues Bürogebäude, das nicht nur energetische, sondern auch soziale Aspekte berücksichtigt. In Anlehnung an die Philosophie von Rudolf Steiner wurde ein völlig neues Konzept umgesetzt: viel Licht und Pflanzen, offen nach Süden, biologisches Baumaterial, Ruhezeiten und Meditationsräume. Die Mehrkosten waren nach knapp zwei Jahren amortisiert, da das Gebäude im Vergleich zum vorherigen Bürogebäude 92 % weniger Energie benötigt. Die Fehltagelast der Mitarbeiter gingen um 15 % zurück, das Team fühlt sich wohl an seinem Arbeitsplatz und das Image der Bank hat sich in der Bevölkerung stark verbessert (Weizsäcker, Lovins und Lovins, 1995). Die Beispiele in Kapitel 8 werden Ihnen zeigen, dass viele Gemeinden bei ihren Kindergärten, Schulen und Veranstaltungszentren auch diesen „Wohlfühl-Faktor“ nützen und sich nicht nur wegen der niedrigen Energiekosten für ein Gebäude im Passivstandard entscheiden.

In Schulen und Kindergärten im Passivhausstandard fühlt man sich wohl.



© Peer, LGA Vorentberg

Behaglichkeit wird durch viele Faktoren beeinflusst und jeder Mensch reagiert unterschiedlich empfindlich. Neben visuellen, akustischen und thermischen Gründen spielen auch psychologische Faktoren eine Rolle, ob man sich in einem Raum wohl fühlt. Auch wie sich ein Baustoff oder Möbelstück anfassen lässt oder riecht, kann ausschlaggebend für das Wohlbefinden sein. Und doch ist Behaglichkeit kein rein subjektives Gefühl. Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik in Deutschland hat Behaglichkeit hinsichtlich der „greifbaren“ Faktoren in Zahlenwerte gefasst:

- Die Raumtemperatur sollte zwischen 18 und 24°C liegen. Die Oberflächen der Räume, d.h. Fußböden, Wände und Decken, sollten die gleiche Temperatur aufweisen wie die Raumluft, damit Zugluft und Wärmeverluste verhindert werden. Es sollten innerhalb des Raums keine Temperaturdifferenzen auftreten, die größer als 4 Grad sind. Damit kommt es auch nicht zu Kondenswasserbildung wie bei Wärmebrücken (siehe Kapitel 2.4.5), die Schimmelbildung zur Folge haben kann.
- Die Wärme sollte nicht nur von Heizkörpern ausgehen, sondern einen hohen Strahlungsanteil haben (z.B. Sonnenwärme, warme Steine).
- Die relative Luftfeuchtigkeit sollte 40 bis 60 Prozent betragen. Ist die Luft zu trocken, nimmt der Staubanteil zu. Ist die Luft zu feucht, können sich Schimmelpilze, Bakterien, Viren und Hausstaubmilben ausbreiten und vermehren.
- Die Windgeschwindigkeit (Luftzug) sollte nicht mehr als 0,15 Meter pro Sekunde betragen, ein solcher Luftzug lenkt eine Kerzenflamme um 10 Grad ab.
- Bei der Arbeit möchte der Mensch mindestens 200 Lux Licht haben, dieses Licht sollte möglichst natürlich sein.
- Der Frischluftbedarf hängt von der Größe des Raumes und der Anzahl der Personen ab. Ein gut messbarer Indikator für die Qualität der Raumluft ist der CO₂-Gehalt. Er sollte Werte von 0,1 % nicht übersteigen.
- Der Mensch möchte zudem nicht von störenden Gerüchen belästigt werden.

Natürliche Ausbaumaterialien und ökologische, energieeffiziente Bauweisen sind am besten in der Lage, diesen Ansprüchen zu genügen: Gut gedämmte und Luftzug ausschließende Gebäude mit großen Fenstern tragen ebenso dazu bei wie gut riechende Naturmaterialien, die in der Lage sind, Wärme zu speichern und wieder abzugeben, Gerüche zu absorbieren und die Luftfeuchtigkeit zu regulieren.

2.2 Heute schon an morgen denken!

Ein Hausbau erfordert viel Planung und ist für den privaten Bauherrn eine Investition fürs Leben. Das Gebäude soll den BewohnerInnen für die nächsten 50 bis 80 Jahre ein gemütliches Zuhause sein. Und es soll bezahlbar sein. Ähnliches gilt natürlich auch für die Errichtung von öffentlichen Gebäuden. Dabei wird aber meist das Augenmerk nur auf die Investitions- und nicht auf die Betriebskosten gelegt. Die Heizung nimmt im Haushalt mit 70 bis 80 % den größten Anteil an den privaten Energieaufwendungen ein. Noch kostet ein Liter Heizöl in Österreich genau so viel wie ein Liter Mineralwasser, aber wie lange noch? Steigende Energiepreise sind heute schon abzusehen, da das Fördermaximum der weltweiten Ölreserven in 5–20 Jahren überschritten wird. Was kann man also tun, da-

mit das Eigenheim, die Mietwohnung, das Bürogebäude, die Volksschule, der Kindergarten in 50 Jahren trotz steigender Energiepreise noch „beheizbar“ sind?

Der Heizenergiebedarf von energieeffizienten Gebäuden beträgt nur noch ein Zehntel des „normalen“ Verbrauchs. Dadurch können solche Häuser auf ein Heizsystem, das viel an nicht erneuerbarer Energie verbraucht, verzichten. In zeitgemäßen und zukunftsorientierten Häusern können sich die BewohnerInnen Zeit zum Leben, Erholen und Genießen nehmen und brauchen sich keine Sorgen um die Preisentwicklungen am Energiemarkt zu machen. Ein hoher Heizöl- oder Gasverbrauch ist nicht nur eine finanzielle Belastung für den Hausbesitzer oder Mieter, sondern trägt durch das bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern ausgestoßene, klimaschädliche CO₂ zur globalen Klimaveränderung bei: Um 10 kWh Heizenergie zu erzeugen, muss beispielsweise 1 Liter Heizöl verbrannt werden. Dabei werden rund 2,6 kg CO₂ freigesetzt, die sich in der Erdatmosphäre ansammeln und zum Treibhaus-Effekt beitragen.

Ein 20 Jahre altes, schlecht gedämmtes, 120 m² großes Einfamilienhaus mit Ölheizung emittiert jährlich 7.000 kg des klimaschädlichen CO₂. Dabei ist der Energieaufwand, der zur Gewinnung, Herstellung und Lieferung des Heizöls nötig ist, noch gar nicht berücksichtigt. Für rund 100 l Heizöl müssen rund 120 l Rohöl aufgewendet werden (vgl. Bräuchle, 1998). Ein zeitgemäßes Einfamilienhaus im Passivstandard emittiert jährlich nur noch ein 1/15 der Menge, die durch eine Ölheizung in einem Altbau verursacht wird.

Natürlich hängt der Heizenergiebedarf auch vom persönlichen Verhalten ab. Während sich der eine bei 19°C Raumtemperatur wohl fühlt, braucht der andere 24°C. Auch durch gekippte Fenster steigt der Heizenergiebedarf stark an, es wird im wahrsten



Der Heizenergiebedarf von energieeffizienten Gebäuden beträgt nur noch ein Zehntel des „normalen“ Verbrauchs.

Holz wirkt positiv auf das Innenraumklima und damit auch auf die Gesundheit



© Peer, LAG Voralpenberg

Sinne des Wortes „zum Fenster“ hinaus geheizt. Hier kann jeder Einzelne durch Überprüfung seines Verhaltens Einsparpotenziale realisieren.

Aber nicht nur der „Betrieb“, also die Nutzungsphase eines Gebäudes, sollte möglichst klimaschonend gestaltet werden, sondern schon bei der Erstellung und auch bei der späteren „Entsorgung“ des Gebäudes sollten die Aspekte der CO₂-Problematik berücksichtigt werden. Natürliche Baustoffe aus der Region, wie z.B. Holz, haben einen kleineren „ökologischen Rucksack“ als Baustoffe, die energieintensiv hergestellt und über weite Strecken transportiert werden. Wenn das Gebäude einmal abgebrochen wird, müssen Holzbaustoffe – sofern sie nicht chemisch behandelt wurden – nicht aufwändig in einer Deponie „entsorgt“ werden, sondern können dem Aufbau eines neuen Gebäudes dienen oder zum Heizen verwendet werden. Das spart Deponieraum und schont die Umwelt.

Bauen mit Holz

Gerade Holz trägt nachweislich zum Wohlbefinden der BewohnerInnen bei, denn es wirkt sich aufgrund seiner feuchtigkeits- und geruchsregulierenden Eigenschaften positiv auf das Innenraumklima und somit auf die Gesundheit der BewohnerInnen aus. Häuser aus regionalem Holz sind ganz individuell in Form und Ausführung zu gestalten und tragen so zu einer Erhöhung der architektonischen Vielfalt im Alpenraum bei. Die verstärkte Holzverwendung als Bau- und Brennstoff fördert aber auch die nachhaltige Waldbewirtschaftung, stärkt die regionale Wirtschaft und sichert langfristig Arbeitsplätze. Darüber hinaus ist Holz ein nachwachsender Rohstoff, der CO₂ bindet und langfristig der Erdatmosphäre entzieht. Bäume sind aufgrund ihrer langen Lebensdauer richtige CO₂-Senken. Wer ein Haus aus Holz baut, leistet also einen Beitrag für den nachhaltigen und umweltschonenden Umgang mit unseren Ressourcen.

2.3 Nachhaltig bauen – über den Gartenzaun hinausblicken ...

Ein nachhaltiger Ansatz beim Bauen und Wohnen bzw. Nutzen umfasst gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Anliegen. Nachhaltig bauen bedeutet mehr als nur die Installation einer Solaranlage oder den Bau von energieeffizienten Häusern. Grundsätzlich ist das Haus, das gar nicht erst gebaut werden muss, das ökologischste Haus.

- Viele Leute meinen beispielsweise, „ökologisch bauen“ bedeutet ein baubiologisch gutes und/oder energieeffizientes Haus irgendwo auf die grüne Wiese zu setzen. Das muss revidiert werden. Wir nützen pro Kopf immer mehr umbauten Raum und erschließen neue Baugebiete, ohne einen attraktiven Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz zu gewährleisten. Wird z.B. der tägliche Weg zur Arbeit mit dem PKW zurückgelegt, werden allein bei einer Strecke von 40 km (Hin- und Rückweg) jährlich viermal soviel CO₂-Emissionen freigesetzt wie durch die Beheizung eines 120 m² großen, nach Passivhaus-Kriterien erstellten Neubaus in einem Jahr anfallen. Wenn gebaut werden muss, sind folgende Aspekte für ein nachhaltiges, zukunftsweisendes und ökologisches Bauen zu berücksichtigen:
 - Flächensparendes Bauen (z.B. konsequente Nutzung der Brachflächen in Innenstädten, Mehrfamilien- statt Einfamilienhäuser, kompakte Bauweise), verbunden mit einer intelligenten Verkehrsplanung und einer guten Infrastruktur
 - Energieeffiziente Bauweise mit erneuerbarer Energieversorgung
 - Möglichst wenig „Graue Energie“ einbauen
 - Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen

© Walter Unterrauner



Wohnhausanlage Batschuns: Nachhaltig bauen ist flächensparend.

- Auch **soziale Aspekte** wie die frühzeitige Einbeziehung aller am Projekt Beteiligten müssen im Planungsprozess viel stärker berücksichtigt werden. Insbesondere dann, wenn es darum geht, variable Wohnformen zu schaffen, die unterschiedlichsten Lebenssituationen gerecht werden (Single-Haushalte, allein erziehende Eltern, etc.).
- Ein 4-Personen-Haushalt verbraucht ca. 130 Liter **Trinkwasser** pro Person und Tag. Durch einen sparsamen Umgang mit der Ressource Wasser und durch technische Maßnahmen (Wasser sparende Armaturen, WC-Spülkasten, Waschmaschinen usw.) kann Trinkwasser eingespart werden. Statt Trinkwasser kann Regenwasser, das auf dem Dach und auf dem Grundstück gesammelt wird, zur Gartenbewässerung, für die WC-Spülung etc. verwendet werden.
- Eine deutliche Reduktion des **Stromverbrauchs** ist durch die Verwendung von Energiespargeräten der Effizienzklasse „A++“ gemäß E-Deklaration der EU (Eurolabel, das den Energieverbrauch von Haushaltsgeräten in 9 Klassen einteilt), den Verzicht auf Stand-by-Betrieb bei Fernseh-, HIFI- und Bürogeräten, durch bauliche Maßnahmen (optimale Tageslichtnutzung) und nicht zuletzt durch das eigene Verhalten möglich. Nach jüngsten Schätzungen des deutschen Umweltbundesamtes belaufen sich die Leerlaufverluste in Privathaushalten und Büros in Deutschland auf 21,2 Mrd. kWh. Zwei Drittel davon macht der Stand-by-Betrieb aus (Mordziol, 2004). Für die Erzeugung dieser Strommenge sind zwei Atomkraftwerke erforderlich.
- Auch ein **Bürogebäude** oder eine Lagerhalle sollte möglichst lange nutzbar sein, d.h. sich neuen Arbeitsformen oder verändertem Raumbedarf flexibel anpassen können. Ziel eines Bauherrn oder einer Investorin sollte es nicht sein, einen für den Moment optimierten Grundriss zu haben, sondern eine dauerhafte Variabilität seines/ihres Gebäudes. Die Erhöhung der Lebensdauer eines Gebäudes schont Ressourcen und vermindert unnötige Bauabfälle.
- Unser **Umweltverhalten** sollte insgesamt einer kritischen Überprüfung unterzogen werden. Die Enquete-Kommission zum Schutz der Erdatmosphäre, ein Beratungsgremium des Deutschen

Bundestages, hat 1992 berechnet, dass die großen Industrienationen ihren CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2050 pro Kopf und Jahr von 12.000 kg auf 2.300 kg CO₂ verringern müssen, um eine Klimastabilisierung zu erreichen. In Litern Heizöl oder Benzin bedeutet das eine Reduktion von 4.600 Litern auf 900 Liter pro Kopf und Jahr. Man bezeichnet diese Menge auch als „klimaverträgliches Gesamtbudget“ eines Menschen. Allein mit einer Flugreise von München nach New York werden pro Person rund 520 Liter Kerosin verbraucht. Fährt man dann noch rund 10.000 km Auto pro Jahr (dabei werden ca. 800 Liter Benzin verbrannt) und beheizt seine schlecht gedämmte Wohnung mit Heizöl (was mit 1.500 bis 3.000 Litern Heizöl zu Buche schlägt), hat man sein klimaverträgliches Gesamtbudget bereits weit überschritten. Hinzu kommen noch die CO₂-Belastungen, die in Form von „Grauer Energie“ in allen „Produkten“ des täglichen Lebens stecken, wie z.B. durch die Herstellung von Ver- und Gebrauchsgütern (Lebensmittel, Kleidung, Wohnungseinrichtung, Computer etc.) oder durch die Bereitstellung von allgemein verfügbaren „Dienstleistungen“ (z.B. Rolltreppen, Straßenbeleuchtung).

Jährlicher CO₂-Ausstoß (kg/a)

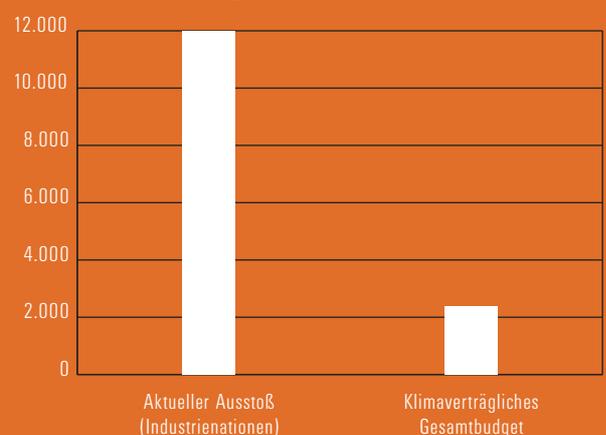


Abb. 1: Aktueller Heizöl- und Benzinverbrauch pro EinwohnerIn und Jahr in den Industrienationen im Vergleich zum klimaverträglichen Gesamtbudget.

2.4 Fachbegriffe – Ausflug in die Bauphysik ...

Für die energiesparende Bauweise gibt es eine Vielzahl an Begriffen, Definitionen und Zertifikaten. Für das weitere Verständnis sind im Folgenden einige Fachbegriffe aus der Bauphysik erläutert.

2.4.1 Die Energiekennzahl (EKZ)

Ähnlich wie beim Autofahren der Benzinverbrauch pro gefahrene 100 km angegeben wird, kann der Heizenergieverbrauch eines Gebäudes angegeben werden. Die aufgewendete Energie für Raumheizung wird in Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF) und Jahr angegeben ($\text{kWh/m}^2\text{a}$). Unter der Energiebezugsfläche versteht man die Grundfläche aller beheizten Räume, wobei in Österreich und der Schweiz die umgebenden Wände mitgerechnet werden („Bruttogeschossfläche“), während die EBF in Deutschland der Wohnfläche ohne die umgebenden Wände entspricht („Nettogeschossfläche“). Bei einem Vergleich von Energiekennzahlen zwischen Österreich und der Schweiz ist daher bei den Schweizer Werten ein Aufschlag von ca. 15 % vorzunehmen (Humm, 2000).

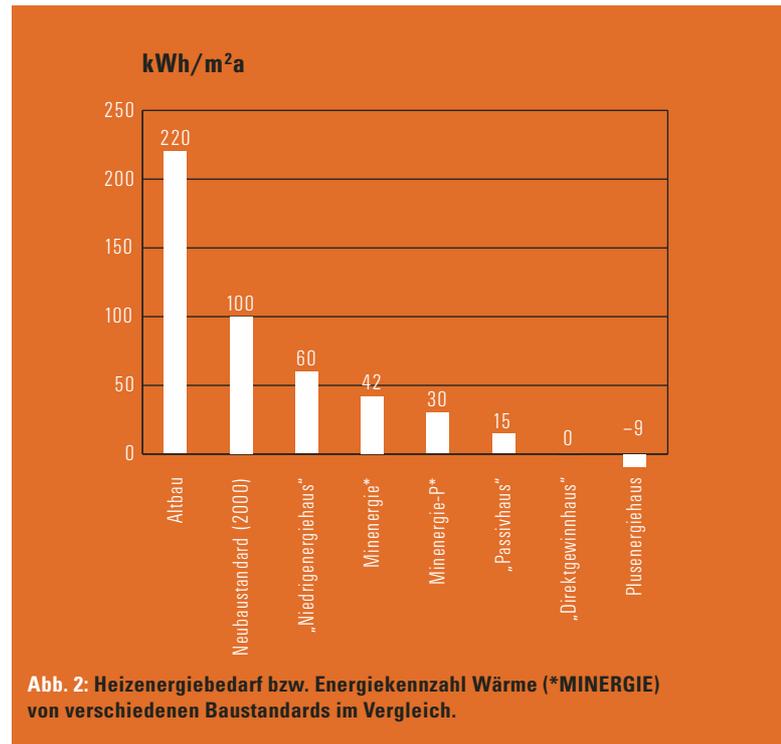


Abb. 2: Heizenergiebedarf bzw. Energiekennzahl Wärme (*MINERGIE) von verschiedenen Baustandards im Vergleich.

Während die bestehenden Wohngebäude in Deutschland und Österreich eine Energiekennzahl von durchschnittlich $220 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ aufweisen, liegen energieeffiziente Häuser 80–90 % darunter (Abbildung 2). Ein Plusenergiehaus hat zwar auch noch einen geringen Heizwärmebedarf, produziert zudem auch noch wesentlich mehr Energie, als von außen zugeführt wird (Witzel & Seifried, 2004). Ein Heizwärmebedarf von $220 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ entspricht einem Heizölbedarf von rund 22 Litern Heizöl pro m^2 und Jahr (Tabelle 1).

Tabelle 1: Jährlicher Heizölverbrauch und Heizkosten für ein 120 m^2 großes Einfamilienhaus in unterschiedlicher Bauausführung (Kosten für 1 l Heizöl = 0,7 Euro, Stand: Mai 2006)

Baustandard	Altbau	Sanierter Altbau	Konvention. Neubau	Passivhaus-Neubau	Direktgewinnhaus
EKZ (kWh/m^2)	220	60	100	15	0
Heizölverbrauch (Liter/Jahr)	2.700	720	1.200	180	–
Heizkosten (€)	1.890,–	504,–	840,–	126,–	0,–

2.4.2 Die Heizlast

Die Heizlast beziffert die Wärmemenge, die erforderlich ist, um einen Raum am kältesten Tag ausreichend zu erwärmen. Die Angabe erfolgt in Watt pro Quadratmeter Wohnfläche (W/m^2). Mit Hilfe der Heizlast wird berechnet, welche Dimensionierung der Heizkessel haben muss, um das gesamte Gebäude beheizen zu können. Wird beispielsweise ein Einfamilienhaus mit 120 m^2 Wohnfläche gemäß Baustandard gebaut, bei dem die Heizlast bei $85 \text{ W}/\text{m}^2$ liegt (Tabelle 2), muss ein Kessel mit einer Heizleistung von rund $10,2 \text{ kW}$ angeschafft werden ($120 \text{ m}^2 \times 85 \text{ W}/\text{m}^2 = 10,2 \text{ kW}$). Würde das gleiche Haus als Niedrigenergiehaus gebaut werden, wäre nur noch ein Kessel mit einer Heizleistung von $4,2 \text{ kW}$ erforderlich ($120 \text{ m}^2 \times 35 \text{ W}/\text{m}^2 = 4,2 \text{ kW}$). Bei einer Bauausführung als Passivhaus liegt die Heizlast maximal bei $10 \text{ W}/\text{m}^2$, d.h. es ist nur noch ein Kessel mit $1,2 \text{ kW}$ Leistung erforderlich. Diese Heizlast ist so gering, dass die erforderliche Wärmezufuhr über eine kontrollierte Lüftungsanlage erfolgen kann. Ein separater Heizkessel ist nicht erforderlich.

Tabelle 2: Benötigte Kesselleistung bei verschiedenen Gebäudetypen

Gebäude(dämm)typ	Kesselleistung in W/m^2
Altbau	~150
Baustandard	~ 85
Niedrigenergiehaus	~ 35
Passivhaus	0

Quelle: <http://www.energie-bildung.de/Informationen>

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen U-Wert einer Außenwand in unterschiedlicher Bauausführung und dem daraus resultierenden Heizölbedarf pro m^2 Außenwandfläche

Bauteil Außenwand	U-Wert ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)	Energiebedarf in Litern Heizöl pro m^2 Außenwandfläche aufgrund des Wärmeverlustes (Faustregel: U-Wert x 10 = Liter Heizöl)
Althaus	1,20	12 Liter Heizöl
Baustandard	0,50	5 Liter Heizöl
Niedrigenergiehaus	0,30	3 Liter Heizöl
Passivhaus	0,15	1,5 Liter Heizöl

Quelle: Gemeinschaft Dämmstoff Industrie Österreich, www.gdi.at/html/waermed1_wasistdas.htm

Tipp: Auf der Website www.daut-fenster.de/info-u-wert-rechner.htm können Sie U-Werte berechnen.

2.4.3 Der U-Wert

Der U-Wert (früher k-Wert) ist die wichtigste bauphysikalische Größe im Wärmeschutz. Er gibt an, welche Wärmemenge durch 1 m^2 Außenfläche eines Bauteils in einer Stunde bei einer Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenraum von $1 \text{ }^\circ\text{C}$ oder Kelvin (K) strömt. Die Einheit ist Watt pro Quadratmeter und Kelvin ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$). Je kleiner dieser Wert ist, umso besser ist die Wärmedämmung des Bauteils und umso weniger Wärme geht verloren.

Der U-Wert eines Bauteils hängt von der Wärmeleitfähigkeit der verwendeten Baumaterialien und deren Stärken ab. Die verschiedenen Baumaterialien Beton, Stahl, Ziegel, Holz, Dämmstoffe etc. weisen aufgrund ihrer Materialeigenschaften unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten auf. Die Wärmeleitfähigkeit λ (klein Lambda) von Baumaterialien wird in W/mK angegeben und bezeichnet die Wärmemenge, die durch 1 m^2 eines Materials mit einer Dicke von 1 m bei 1 K Temperaturunterschied in einer Stunde strömt. Stahlbeton hat beispielsweise eine sehr hohe Wärmeleitfähigkeit ($\lambda = 2,1 \text{ W}/\text{mK}$), Holz hingegen leitet die Wärme deutlich schlechter ($\lambda = 0,13 \text{ W}/\text{mK}$). Die Dämmeigenschaft von Holz ist daher wesentlich besser als von Stahlbeton. Bei Fenstern setzen sich die U-Werte (U_w) aus dem Wert für den Rahmen (U_f) und dem Wert für die Verglasung (U_g) zusammen.

Die Wärmedämmfähigkeit eines Bauteils steht im Zusammenhang mit dem Heizenergiebedarf. Ein U-Wert von $1,0 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ bedeutet für Mitteleuropa, dass pro Jahr ca. 10 l Heizöl pro m^2 Außenwandfläche nötig sind, um eine Raumtemperatur von 20°C zu halten (vergleiche dazu Tabelle 3).

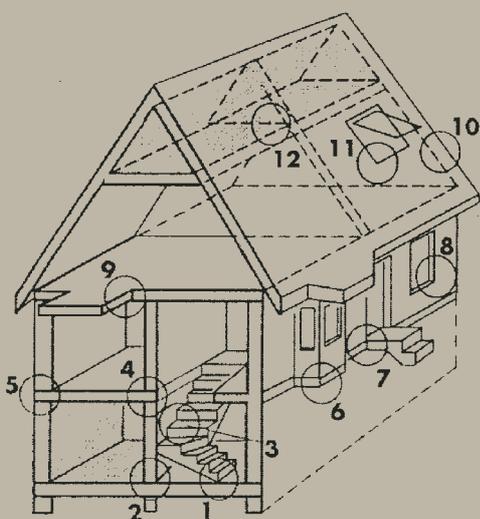


2.4.4 Der g-Wert

Der g-Wert bezeichnet die Gesamtenergiedurchlässigkeit bei Fenstern und gibt den prozentualen Anteil des Sonnenlichts an, der durch die Verglasung dringt. Je größer der g-Wert, desto größer ist der Strahlungs- bzw. Wärmegewinn. Bei einer modernen Dreifachverglasung liegt der Wert bei 0,8. Das bedeutet, dass 80 % der eingestrahnten Sonnenenergie in den Raum dringen. Der Rest wird reflektiert oder von der Scheibe absorbiert. Je höher der g-Wert, desto größer ist der Energiegewinn. Gleichzeitig müssen die Fenster aber auch gut wärmegeämmt sein, also einen tiefen U-Wert aufweisen, damit die gewonnene Wärme im Haus gehalten werden kann.

2.4.5 Die Wärmebrücke

Wärmebrücken sind Bereiche der Gebäudehülle, an denen, verglichen mit den umgebenden Bauteilen, ein besonders hoher Wärmeverlust auftritt. In der Regel handelt es sich dabei um einen Bauteilanschluss oder eine Ecksituation, an der die durchgehende Dämmhülle des Hauses unterbrochen bzw. geschwächt und dadurch der Wärmeverlust erhöht wird. Eine klassische Wärmebrücke ist die betonierte Balkonplatte oder der aus Stahlbeton gefertigte Fenstersturz.



© Quelle: BINE, 2004

Die häufigsten Wärmebrücken an einem Gebäude im Überblick.



© Quelle: Amt für Volkswirtschaft Liechtenstein, Energiefachstelle

Mit Hilfe der Thermographie-Aufnahme werden Wärmebrücken am Gebäude sichtbar gemacht. Die höchsten Wärmeverluste werden durch rote Farbtöne angezeigt.

Wärmebrücken können mit Hilfe einer Thermographiekamera identifiziert werden. Diese Spezialkamera erkennt die Oberflächentemperatur von Bauteilen. Gut gedämmte Bauteile sind im Winter innen warm und außen kalt. Erkennt man auf der Thermographieaufnahme ein Bauteil mit einer erhöhten Oberflächentemperatur, ist dies ein Hinweis auf eine schlechte Dämmung. Hebt sich eine Baukomponente besonders von den umliegenden Teilen ab, handelt es sich um eine Wärmebrücke. Je höher die Oberflächentemperatur, umso schlechter ist die Qualität der Wärmedämmung an dieser Stelle (BINE, 2004). Ideale Bedingungen für Thermographieaufnahmen findet man nachts oder in den frühen Morgenstunden im Winter, wenn ein deutlicher Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außentemperatur besteht.

3. Energieverbrauch beim Bauen und Wohnen

„Die Klimaveränderung stellt eine größere Gefahr dar als der internationale Terrorismus“, schrieb das Pentagon im Oktober 2003 (Schwarz & Randall, 2003). Stürme, Überschwemmungen, Lawinen, Muren und abrupte Klimawechsel sind keine Phänomene mehr, die irgendwo auf der Welt stattfinden. Prominentestes Beispiel für die Auswirkungen der globalen Erderwärmung in den Alpen ist das rasante Abschmelzen der Gletscher in den letzten Jahren. Als eine Hauptursache für diese klimatischen Veränderungen gelten die stark angestiegenen CO₂-Konzentrationen im letzten Jahrhundert. Etwa 80 % des CO₂-Anstiegs stammt aus der Verbrennung fossiler Energieträger. Dadurch werden jährlich ca. 7 Mrd. Tonnen CO₂ freigesetzt (proholz, 2003).

In Deutschland, Österreich und der Schweiz haben die privaten Haushalte einen Anteil von fast 30 % am Endenergieverbrauch (Tabelle 4). Die Raumheizung nimmt dabei mit 70 bis 80 % den größten Anteil ein (Tabelle 5). Es macht also durchaus Sinn beim Heizen anzusetzen, um den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Ein Beitrag zur Verminderung des CO₂-Ausstoßes kann hier vor allem von Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes sowie von effizienten Heizsystemen erwartet

werden. Moderne Passivhäuser benötigen 90 % weniger Heizenergie als konventionelle Häuser. Dies zeigt, dass heute in diesem Bereich sehr viel Energie eingespart werden kann. Weitere CO₂-Minderungen sind durch den Übergang auf erneuerbare Energien und hier insbesondere auf Holz als Brennstoff zu erreichen.

Info

Primärenergie – Endenergie – Nutzenergie

Beim Energiebedarf werden grundsätzlich drei Formen unterschieden: Als „Primärenergie“ wird die Energie in der Form, wie sie in der Natur vorkommt, z.B. Rohöl, bezeichnet. Aus der Primärenergie wird durch Aufbereitung die so genannte „Endenergie“. So wird z.B. aus Rohöl in der Raffinerie Heizöl hergestellt, aus Sägespänen werden Holzpellets gepresst oder aus Wasserkraft Strom erzeugt. Die Umwandlung in Endenergie ist je nach Energieträger mit unterschiedlich hohen Verlusten verbunden. Beispielsweise gehen bei der Umwandlung von Primärenergie in Strom und dessen Verteilung ca. zwei Drittel des ursprünglichen Energiegehaltes verloren. Die Form der Energie, in der sie tatsächlich vom Konsumenten in Form von Wärme oder Licht verwendet wird, wird „Nutzenergie“ genannt. Sie wird vor Ort beim Konsumenten aus der Endenergie, also z.B. aus Heizöl, gewonnen. Für die Heizung bedeutet dies die Umwandlung des Heizöls in Wärme mit Hilfe eines Heizkessels. Auch dabei geht ein Teil des Energiegehaltes als Abwärmeverluste ungenützt verloren.

Der Gletscherrückgang in der Goldberggruppe beträgt seit Beginn der Messungen 1896 zwischen 1000 m und 1400 m. Fotoserie Goldbergkees (Gletscherzunge)



1829



1896



1932

Tabelle 4: Prozentuale Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in Deutschland, Österreich und der Schweiz

Verbrauchssektor	Deutschland ¹ (%)	Österreich ² (%)	Schweiz ³ (%)
Private Haushalte	30,2	30,3	27
Verkehr	28,4	30,0	35
Industrie, Sachgüterproduktion	25,2	26,8	20
Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Landwirtschaft	16,2	12,9	16

1 Stand 2001, Quelle: AD Energiebilanzen, VDEW-AA-Marketing, RWE Energie AG, IfE/TU München, www.ffe.de/index2.htm

2 Stand 2002, Quelle: Statistik Austria, www.statistik.gv.at/index.shtml

3 Stand 2000, Quelle: Bundesamt für Statistik, www.statistik.admin.ch (Statistischer Fehler: 2 %)

Tabelle 5: Verwendung der Endenergie in privaten Haushalten in Deutschland, Österreich und der Schweiz

Energieverbrauchstyp	Deutschland ¹ (%)	Österreich ² (%)	Schweiz ³ (%)
Raumheizwärme	77,9	75	72,9
Prozesswärme / Kochen und Warmwasser	14,2	14	16,5
Mechanische Energie	4,5	11	10,6
Information und Kommunikation	2,0		
Beleuchtung	1,4		

1 Stand 2001, Quelle: AD Energiebilanzen, VDEW-AA-Marketing, RWE Energie AG, IfE/TU München,

2 Stand 2002, Quelle: Statistik Austria

3 Stand 1990, Quelle: Bundesamt für Statistik



1962



1982



2001

© Archiv Sonnblick Verein

Energiesparende Holzfenster: bei der Herstellung eines Fensterrahmens aus Aluminium wird beispielsweise siebenmal mehr Energie verbraucht als bei einem Holzfensterrahmen.



3.1 „Graue Energie“ – die graue Eminenz beim Bauen

Ein großer Teil der Stoffflüsse, des Energiekonsums und des damit verbundenen CO₂-Ausstoßes entsteht bereits während der Herstellung eines Baustoffes, also bevor überhaupt gebaut wird. Rohstoffe und Energie sind auch für den Abbau, die Produktion, den Transport, die Herstellungsprozesse und die Verarbeitung von Baustoffen nötig. Summiert man den Energiebedarf, der von nicht erneuerbaren Primärenergieträgern (Erdöl, Erdgas, Kohle, Natururan) stammt, über alle Herstellungs-, Transport- und Verarbeitungsprozesse vom Rohstoffabbau bis zum fertigen Produkt, erhält man die so genannte „Graue Energie“. In der Grauen Energie nicht enthalten sind die erneuerbaren Rohstoffe und Recyclate, wie z.B. Holz und andere pflanzliche Rohstoffe, so weit sie aus nachhaltiger Bewirtschaftung stammen, Sonnenenergie, Windenergie und Abfälle, die energetisch wiederverwertet werden (econum, 1998). Die Bewertungskriterien umfassen also Erneuerbarkeit, Verfügbarkeit und die direkten Umweltauswirkungen beim Abbau, bei der Umwandlung und Nutzung.

3.1.1 Baustoffe und ihr Gehalt an Grauer Energie

Das Büro für Umweltchemie hat in Zusammenarbeit mit der econum GmbH einen Katalog herausgegeben, der die Graue Energie von Baustoffen bilanziert. Aus diesem Katalog (econum, 1998) werden im Folgenden die Gehalte an Grauer Energie von einigen ausgewählten Baustoffen vorgestellt.

Fenster

Fenster haben in der Gesamtenergiebilanz eines Gebäudes eine Schlüsselstellung, wie sie keinem anderen Bauteil zukommt. Größe, Orientierung, Wärmedurchgangszahl (U-Wert) haben einen großen Einfluss auf die Betriebsenergie. Aber auch die Herstellungenergie von Rahmen und Glas kann je nach Material sehr hoch sein. Bei Fenstern wird die Graue Energie auf das Konstruktionslichtmaß (KLM) bezogen. Darunter versteht man die freie Innenfläche eines Fensterrahmes.

Im Vergleich zu den Rahmen ist die Graue Energie der Verglasung niedrig (Tabelle 6). Der Mehraufwand an Herstellungenergie für die Beschichtung und die Argonfüllung bei Wärmeschutzgläsern ist vergleichsweise gering und wird durch die Einsparungen bei der Betriebsenergie innerhalb kürzester Zeit kompensiert.

Info

Wärmeschutzgläser

haben auf einer Scheibe eine nicht sichtbare Edelmetallschicht (meist Silber) zur Reflexion der Infrarotstrahlung und eine konvektionshemmende Füllung aus einem Edelgas (meist Argon). Durch die Füllung mit Argon anstelle von Luft im Scheibenzwischenraum werden Wärmeleitung und Konvektion verringert, wodurch sich der Dämmwert verbessert.

Tabelle 6: Energieverbrauch für die Herstellung von Fensterrahmen und Fenstergläsern, bezogen auf das Konstruktionslichtmaß (KLM)

Bauteil	Material	Graue Energie
Fensterrahmen normal, ohne Flügel	Aluminium	2600 MJ/m ² KLM
	PVC	900 MJ/m ² KLM
	Aluminium/Holz	850 MJ/m ² KLM
	Holz	350 MJ/m ² KLM
Fensterglas normal, ohne Flügel	Wärmeschutzglas mit Beschichtung und Argonfüllung	640 MJ/m ² KLM
	Doppelverglasung, leinölverkittet	380 MJ/m ² KLM
	Einfachverglasung, leinölverkittet	190 MJ/m ² KLM

Dämmstoffe

Den höchsten Energieverbrauch bedingt die Herstellung von Styropor® (Polystyrol expandiert EPS), da bereits die Ausgangsmaterialien (Kunststoffe) einen hohen Graue Energiegehalt aufweisen (Tabelle 7). Deutlich niedriger als die Graue Energie der Kunststoffschäume auf Erdölbasis liegen die Werte für Dämmmaterialien auf Basis nachwachsender Rohstoffe oder aus Recyclingmaterial. Voraussetzung dafür ist aber auch, dass sie nicht über weite Entfernungen transportiert werden.

Beton

Bei Leichtbeton macht die energieintensive Herstellung von Styropor® (EPS) einen Großteil der Grauen Energie aus (Tabelle 8). EPS wird zugegeben, um als Porenbildner die Dichte und das Gewicht der Betonbauteile zu verringern und die Wärmedämmfähigkeit zu verbessern. Beim Stahlbeton und bei Betonfertigteil-

len hat der Armierungsgrad einen großen Einfluss auf die Herstellungsenergie. Die Graue Energie von Recyclingbeton unterscheidet sich kaum vom normalen Beton. Die Aufbereitung von Betongranulat, Mischabbruchgranulat und Recyclingkiessand erfordert einen vergleichbaren Energieaufwand wie die Gewinnung und Aufbereitung von Primärzuschlag (Sand, Kies, Zement). Der Vorteil von Recyclingbeton besteht vor allem in der Schonung der begrenzten Kiesressourcen.

Mauersteine

Die Graue Energiewerte für Porenbetonsteine werden durch die hohen Bindemittelgehalte und die Hilfsstoffe verursacht (Tabelle 9). Bei den Backsteinen (hierunter werden alle gebrannten Steine aus Ton und Lehm zusammengefasst) hat die Brenntemperatur einen maßgeblichen Einfluss auf die Graue Energie. Während frostbeständige Mauer- und Vormauersteine (Klinker-

Tabelle 7: Energieverbrauch für die Herstellung von Dämmstoffen

Bauteil	Material	Graue Energie
Dämmstoffe	Polystyrol expandiert (EPS)	105 MJ/kg
	Schaumglas	59 MJ/kg
	Glaswolle	41 MJ/kg
	Steinwolle	15.7 MJ/kg
	Holzfasern	20 MJ/kg
	Schafschurwolle	16.5 MJ/kg
	Korkplatten	12.7 MJ/kg
	Zellulosefasern	3.6 MJ/kg

Tabelle 8: Energieverbrauch für die Herstellung von Beton und Betonfertigteilen

Bauteil	Material	Graue Energie
Beton	Leichtbeton mit EPS	3.74 MJ/kg
	Betonfertigteile (2 Vol.-% Stahl)	1.85 MJ/kg
	Stahlbeton (2 Vol.-% Stahl)	1.55 MJ/kg
	Normalbeton / Recyclingbeton	0.85 MJ/kg

steine) oberhalb von 1.100°C gebrannt werden, erfolgt bei den übrigen Steintypen das Brennen im Temperaturbereich von 800 bis 1.100 °C. Kalksandsteine hingegen werden nur bei 200°C gebrannt. Bei Lehmsteinen resultiert der größte Teil der Grauen Energie aus dem Trocknungsprozess. Produkte aus industrieller Produktion sind in der Regel technisch getrocknet und verbrauchen daher mehr Energie als natürlich getrocknete Steine.

Holzwerkstoffe

Bei Schnittholz (Kant-, Brettschnittholz) wird zwischen natürlich und technisch getrocknetem Holz unterschieden. Mit der Holz Trocknung wird die Holzfeuchtigkeit von ca. 30–80 % im sägefrischen Zustand auf 15–20 % (natürliche Holz Trocknung) bis 12 % (technische Holz Trocknung) gesenkt. Der größte Teil der Trocknungswärme wird jedoch durch das Verbrennen von Produktionsabfällen gewonnen und ist daher in der Grauen Energie nicht enthalten. Zur Produktion von Dreischichtplatten werden drei, bei Brettschichtholz und Sperrholz mehr als drei Lagen miteinander verleimt. Die zur Verleimung benutzten Bindemittel verursachen rund 30 % der Grauen Energie. Alle Graue Energie werte in Tabelle 10 beziehen sich auf einheimische Hölzer mit entsprechend geringen Transportdistanzen. Werden ausländische Materialien verwendet (z.B. Okume aus Gabun, Ahorn aus Kanada, Fichte aus Finnland), erhöht sich die Graue Energie um bis zu 5 MJ/kg.

3.2 Gesamtenergiebilanzen von Gebäuden

Um ein Gebäude als Ganzes ökologisch zu bewerten, müssen alle Energieaufwendungen für die Herstellung, die Betriebszeit und die Entsorgung betrachtet werden. Untersuchungen in Österreich und der Schweiz zeigen beispielsweise, dass die zur Herstellung aller Baustoffe und der Inneneinrichtung notwendige Graue Energie etwa gleich groß ist wie die Energie, die zur Beheizung eines gut wärmegeprägten Gebäudes während 40 Jahren notwendig ist (Oberösterreichischer Energiesparverband). Man spricht auch von energetischer Rückzahldauer: Wie lange dauert es, bis die eingesparte Betriebsenergie die zusätzliche Graue Energie des verbesserten Gebäudes ausgleicht? Manchmal kann es für die Umwelt besser sein, das Haus weniger „perfekt“ auszuführen und den Verlust von Wärmeenergie zu akzeptieren, als mit hohem Aufwand und viel Grauer Energie ein energetisch nahezu perfektes Gebäude zu errichten.

Für das Direktgewinnhaus in Trin/CH wurde eine Energiebilanz erstellt und mit der Energiebilanz eines konventionellen Wohngebäudes und eines Niedrigenergiegebäudes verglichen. Es zeigte sich, dass die mineralischen Baustoffe wie Kalksandsteine, Mauerwerk und Beton (kalkulierte Lebensdauer: 50 Jahre) wegen ihres hohen prozentualen Anteils an der Gesamtbaumaße die Herstellungsenergie werte am

Tabelle 9: Energieverbrauch für die Herstellung von Mauersteinen

Bauteil	Material	Graue Energie
Mauersteine	Porenbetonstein	4.72 MJ/kg
	Backsteine	2.39–3.08 MJ/kg
	Kalksandstein	0.96 MJ/kg
	Ungebrannte Lehmsteine (natürlich getrocknet)	0.14–0.26 MJ/kg

Tabelle 10: Energieverbrauch für die Herstellung von Holzwerkstoffen

Bauteil	Material	Graue Energie
Holzwerkstoffe	Dreischichtplatten	7.5 MJ/kg
	Spanplatten	5.3–9.3 MJ/kg
	Schnittholz, technisch getrocknet	2.2–3.2 MJ/kg
	Schnittholz, natürlich getrocknet	1.7 MJ/kg



Eine Holzkonstruktion wirkt sich auf die Gesamtenergiebilanz positiv aus.

© CIPRA International

stärksten beeinflussen. Türen, Fenster und Anstriche fallen wegen ihrer verhältnismäßig kurzen Lebensdauer ebenfalls relativ stark ins Gewicht. Die verstärkte Verwendung von Wärmedämmstoffen, wie bei energieeffizienten Gebäuden erforderlich, beeinflusst hingegen den Gehalt an Grauer Energie bei der Gesamtbetrachtung nur geringfügig (DIANE Öko-Bau, 1995). Dies wird auch durch andere Forschungsarbeiten bestätigt, wonach Dämmstoffe bei energieeffizienten Gebäuden einen Anteil am gesamten Energieaufwand von 3–7 % haben (Lalive d'Epinay et al., 2004). Während die Herstellungenergien der drei betrachteten Objekte nahezu identisch waren, wiesen die Heizenergiewerte starke Unterschiede auf: 83 kWh/m²a bei der konventionellen Wohnbebauung, 22 kWh/m²a bei der Niedrigenergiebauweise und 0 kWh/m²a beim Direktgewinnhaus. Eine verstärkte Wärmedämmung verursacht also nur einen unwesentlichen Mehraufwand an Herstellungenergie, reduziert den Heizenergiebedarf jedoch beträchtlich. Eine einfache Bauweise in Holz-

konstruktion, mit wenig oder ohne Anstrichstoffe und ohne stark veredelte Materialien wie beispielsweise Kunststofffolien, wirkt sich zusätzlich positiv auf die Gesamtenergiebilanz aus (DIANE Öko-Bau, 1995).

3.2.1 Gute Planung hilft weiter

Über den Gehalt an Grauer Energie eines Gebäudes wird während der Planung und des Baus definitiv entschieden. Diese Energie kann später nicht mehr eingespart werden. Ebenso verhält es sich mit den späteren Aufwendungen für die „Entsorgung“ des Gebäudes. Durch sinnvolle Konstruktionen werden die Weichen für eine spätere umweltgerechte Entsorgung gestellt: Natürliche und sortenrein trennbare Materialien sind die Voraussetzung für eine rationelle, qualitative Trennung beim Abbruch eines Gebäudes. Die Betriebsenergie eines Gebäudes hingegen kann durch die Nutzung oder durch spätere Sanierungen noch beeinflusst werden.

3.2.2 Auf dem Holzweg?

Der Oberösterreichische Energiesparverband in Linz/A hat ein Einfamilienhaus (EFH) in Ziegelbauweise mit einem EFH in Holzbauweise verglichen (Tabelle 11). Dabei zeigte sich, dass der Energieeinsatz bei der Ziegelbauweise um ca. 30 % höher ist als bei einer Holzbauweise (gerechnet ohne Keller). Rund 60 % des Energieeinsatzes bei der Gebäudeherstellung entfallen auf den Keller, der auch bei der Holzbauweise aus Beton oder Mauerwerk erstellt werden muss.

Tabelle 11: Vergleich der aufgewendeten Energie für die Erstellung eines Einfamilienhauses in Holz- bzw. Ziegelbauweise (Quelle: O.Ö. Energiesparverband)

	Holzbauweise Graue Energie (kWh)	Ziegelbauweise Graue Energie (kWh)
Keller*	308.300	317.200
Aufbau**	177.400	231.700
Gesamtes Objekt	485.700	548.900

* 110 m² Kellernutzfläche (Holz) bzw. 115 m² (Ziegel) bedingt durch den unterschiedlichen Wandaufbau bei der Holz- bzw. Ziegelbauweise

** 207 m² Wohnnutzfläche, energiesparende Bauweise

In einer Studie im Auftrag des Schweizer Bundesamtes für Energie vom Juni 2004 wurden die Ökobilanzen von verschiedenen Baukonstruktionen miteinander verglichen. Es zeigte sich, dass eine Leichtbauweise aus einheimischem Holz deutliche ökologische Vorteile gegenüber der Backstein- oder Kalksandstein-Konstruktion aufweist, da die verwendeten Materialien CO₂-neutral sind und einen geringeren Primärenergiebedarf bedingen (Lalive d' Epinay et al., 2004).



Die Verwendung von Holz wirkt sich auf die Gesamtenergiebilanz positiv aus.

© CIPRA International

Im Rahmen des Untersuchungsprojektes „Nachhaltige Solar-Wohnbauten“ der Internationalen Energieagentur (IEA) wurden u.a. in einer Siedlung in Gelsenkirchen/D mit 71 Solar-Reihenhäusern sechs verschiedene Haustypen untersucht. Ein Vergleich des kumulierten Energieaufwandes über den gesamten Lebenszyklus von 50 Jahren (ohne Betriebsenergie) ergab, dass die Massivbauten einen 22 % höheren Energieaufwand aufweisen als der Holzbau. Die durch die Holzhäuser verursachten CO₂-Emissionen waren in dieser Untersuchung wesentlich geringer als die der Massivbauten. Der Vergleich der unterkellerten und der nicht unterkellerten Holzbauten zeigte, dass der Bau eines Kellers eine Erhöhung der CO₂-Emissionen um 40 % nach sich zieht (Hastings und Enz, 2003).

4. Holz – ein nachwachsender Rohstoff

Die Waldfläche der Alpen wird gemäß der nationalen Waldinventuren auf rund 7,5 Millionen Hektar (75.000 km²) geschätzt (CIPRA, 2001). Somit sind rund 43 % des Alpenraums bewaldet. Wenn man die Fläche oberhalb der Waldgrenze abzieht, sind die Alpen eines der walddreichsten Gebiete Europas. Die grundsätzlich nutzbare Waldfläche wird auf rund 80–90 % der Gesamtfläche geschätzt, wobei ein so hoher Nutzungsgrad weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll ist. In den Wäldern steht ein Holzvorrat von rund 1,5 Milliarden m³. Pro Hektar schwanken die Vorräte zwischen 160 m³/ha in den eher trockenen französischen Südalpen und 360 m³/ha in den Schweizer Alpen. Der jährliche Holzzuwachs beläuft sich im Mittel auf 5 m³/ha, was rund 37 Mio. m³ auf der gesamten Fläche entspricht. In einer Sekunde wächst im Alpenraum also etwas mehr als ein Kubikmeter Holz nach. Es gibt in den Alpen etwa viermal so viel Nadel- wie Laubholz, wobei die Fichte die wichtigste Baumart ist (mehr als die Hälfte des Vorrates und der Stammzahlen). Insgesamt wachsen alpenweit ca. 3 Milliarden Bäume, womit bei 13 Mio. Einwohnern ca. 230 Bäume auf einen Einwohner kommen (CIPRA, 2001).

4.1. Die Leistungen des Waldes

Der Wald erfüllt die unterschiedlichsten Funktionen. Man unterscheidet Wohlfahrts-, Schutz- und Nutzleistungen. Einige Leistungen gewinnen im Zuge der Klimaveränderung immer größere Bedeutung. So speichert beispielsweise der österreichische Wald mit einer Fläche von rund 3,9 Millionen Hektar fast 800 Millionen Tonnen Kohlenstoff. Dies entspricht der 40-fachen Menge der jährlichen Treibhausgasemissionen Österreichs (proholz, 2003). Eine Hochrechnung dieser Zahlen auf den gesamten Alpenraum mit rund 7,5 Millionen Hektar Wald zeigt, dass hier rund 1,5 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert sind.

Die Schutzleistungen des Bergwaldes monetär zu bewerten ist ein schwieriges Unterfangen. Eine Schätzung in der Schweiz zeigt, dass die Dienstleistungen, welche der Wald in Berggebieten erbringt, jährlich 2,6 Milliarden Euro wert sind. Das ist ungefähr dreimal so viel, wie seit 1951 für technische Schutzmaßnahmen gegen Lawinen aufgewendet wurde (CIPRA, 2001).

In einer Sekunde wächst im Alpenraum etwas mehr als ein Kubikmeter Holz nach.



Nutzleistungen (nach BUWAL, 2003)

■ Holz

Holz ist einer der wenigen Rohstoffe und Energieträger der Alpen. Es ist regenerierbar und kann als Bau- und Brennstoff nicht erneuerbare Rohstoffe ersetzen (Kies, Sand, Kalk, Kunststoff, Erdöl, Kohle, Gas usw.).

■ Beschäftigung

Die Holznutzung und -verarbeitung beschäftigt viele Arbeitskräfte, insbesondere in wirtschaftlichen Randregionen.

■ CO₂-Reduktion

Jeder Kubikmeter Holz, der anstelle von Beton, Backstein oder Stahl verbaut wird oder der fossile Energieträger ersetzt, erspart der Umwelt die Emission von erheblichen Mengen an Kohlendioxid (CO₂).

4.2 Regionale Holzwertschöpfung

Die Wald- und Holzwirtschaft ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor für die alpinen Regionen. Viele der Arbeitsplätze sind naturgemäß in ländlichen Gegenden angesiedelt, wodurch die Möglichkeiten der regionalen Wertschöpfung bei Holz sehr günstig sind. Durch die konsequente Verarbeitung und den Einsatz des Rohstoffs in der Region verbleibt der Großteil der Geldmittel vor Ort. So werden Arbeitsplätze erhalten und neu geschaffen, unnötige Transporte vermieden und die Schutzfunktion der Gebirgswälder nachhaltig gesichert.

In **Österreich** sind beispielsweise rund 105.000 Personen in der Forst- und Waldwirtschaft tätig. Österreichweit werden jährlich rund 19 Mio. m³ Holz geerntet, wovon über 70 % von der Sägeindustrie weiterverarbeitet werden. Direkt in den Export gehen vom Rohholz nur ca. 5 %, d.h. das geerntete Holz wird fast vollständig von der einheimischen Holzindustrie weiterverarbeitet. Von den verarbeiteten Holzprodukten gehen hingegen 60 % ins Ausland. Mit 2,5 Milliarden Euro Überschuss im Export liegt Holz daher in der Leistungsbilanz mit dem Tourismus in Österreich an erster Stelle (proholz, 2003).

Wohlfahrtsleistungen (nach BUWAL, 2003)

■ Lebensraum

Rund 20.000 Pflanzen- und Tierarten, darunter auch viele vom Aussterben bedrohte Arten, sind auf den Wald als Lebensraum angewiesen. Der Wald stellt aufgrund seiner hohen Biodiversität eine „biologische Schatztruhe“ dar.

■ Produktion von Sauerstoff

Die Bäume nehmen mit ihren Blättern oder Nadeln große Mengen an Kohlendioxid (CO₂) auf und geben den lebenswichtigen Sauerstoff an die Atmosphäre ab.

■ Klimaregulator, Luftfilter und Lärmschutz

Der Wald gibt neben Sauerstoff auch Wasserdampf an die Umgebung ab und kann so lokal höhere Niederschläge verursachen. Im Sommer ist es tagsüber im Wald rund 10°C kühler als außerhalb. Gerade im Bereich von Städten wirkt sich dies positiv auf den Luftaustausch aus. Die Bäume filtern Schadstoffe aus der Luft und lagern sie in den Blättern und Nadeln ein. Zudem dämpft Wald Geräusche (beispielsweise Verkehrslärm) und trägt somit zusätzlich zu Wohn- und Lebensqualität bei.

■ Freizeit- und Erlebnisraum

Im Wald kann sich der Mensch aufgrund der sauerstoffreichen Luft und der angenehmen, ausgeglichenen Temperatur entspannen, Sport treiben und die Beziehung zur Natur pflegen.

■ CO₂-Senke

Die Bäume nehmen Kohlendioxid auf und lagern den Kohlenstoff im Holz ein; sie reduzieren damit den CO₂-Gehalt der Atmosphäre und wirken dem Treibhauseffekt entgegen.

■ Wasserfilter und -speicher

Das große Porenvolumen der Humusschicht, die tiefgehenden Wurzeln der Bäume und die Tätigkeit der Bodentiere schaffen ein weit verzweigtes Hohlraumsystem im Waldboden, das große Wassermassen aufnehmen und speichern kann. Bei der Bodenpassage wird das Niederschlagswasser gefiltert und so gereinigt dem Grundwasser zugeführt.

■ Gliederung der Landschaft

Die mosaikartige Verteilung des Waldes prägt die alpine Kulturlandschaft und schafft reich strukturierte Lebensräume.

Ein völlig anderes Bild bietet sich in der **Schweiz**: Im Schweizer Kanton Graubünden beispielsweise wachsen jedes Jahr rund 350.000 m³ Holz, wovon rund 250.000 m³ sägefähiges Rundholz sind. Davon werden jedoch nur 16 % in Bündner Sägereien eingeschnitten. Die übrigen 84 % gehen unverarbeitet in den Export. Dadurch entgeht der Bündner Volkswirtschaft ein Wertschöpfungsvolumen von jährlich 400 Mio. CHF (BUWAL (4), 2004). Insgesamt wurden in der Schweiz im Jahr 2002 rund 5 Mio. m³ Holz geerntet, wovon der weitaus größte Teil als unverarbeitetes Rundholz exportiert wurde (BUWAL, 2003). Die Wertschöpfungskette ist hier also ausgesprochen kurz, es wird eine reine „Urproduktion“ betrieben (Bieger et al., 2003). Im Jahr 2000 waren in der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft 87.000 Personen (inkl. Holzhandel und -transport) beschäftigt, d.h. 2,6 % aller Beschäftigten sind innerhalb der Holzketten tätig. Der Anteil am Bruttonettoprodukt beträgt schätzungsweise 2 % und ist damit mit der Textil- und Bekleidungsbranche vergleichbar (BUWAL, 2003).

Schutzleistungen (nach BUWAL, 2003)

■ Lawinen

Der Schnee wird durch Baumkronen aufgefangen, von wo er zurück in die Atmosphäre oder langsam auf den Boden gelangt. Dadurch werden instabile Schneeschichten verhindert. Zudem wirkt die Stützung durch stehende und liegende Stämme sowie das gemäßigte Waldklima einer Lawinenauslösung entgegen.

■ Hochwasser

Dank seines weit verzweigten Hohlraumvolumens kann der Waldboden auch starke Gewitterregen oder plötzlich eintretende Schneeschmelzen gut auffangen und so Hochwassergefahren und -spitzen abdämpfen. Der Waldboden und die Vegetation wirken dabei wie ein Schwamm.

■ Steinschlag

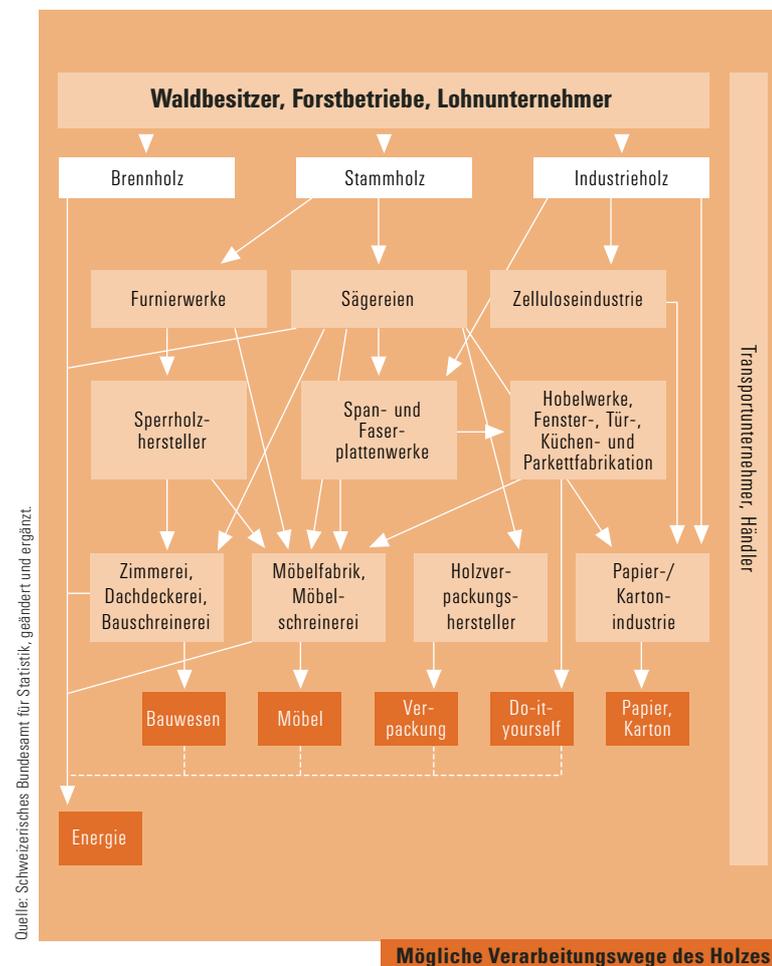
Die Wurzeln der Bäume festigen und stabilisieren den Boden. Stabile, gesunde Bäume können Steine direkt abfangen.

■ Bodenerosion

Der Wald verhindert mit seinem dichten Wurzelwerk, dass der Boden durch Wind oder Regen abgetragen werden kann.

4.2.1 Eine Kette mit vielen Gliedern

Die Wertschöpfungskette Holz reicht von Waldeigentümern, Forstdiensten, Sägereien, Schreinereien, Zimmereien, Transporteuren über Planer, Gemeinden, Bauherren zu Herstellern von Heizungsanlagen und Baustoffhändlern bis hin zur Papierherstellung. Da es eine Vielzahl an möglichen Varianten gibt, das Holz zu verarbeiten, handelt es sich dabei jedoch nicht um eine lineare Kette. Ausgehend vom einzelnen Baum schließen sich verschiedene Wertschöpfungsketten an.



Die Wertschöpfungskette Holz kann grundsätzlich in drei Nutzungszweige untergliedert werden, je nachdem, ob das geerntete Holz als Brenn-, Stamm- oder Industrieholz Verwendung finden soll. Oftmals sind einzelne Glieder der Wertschöpfungskette in einem Betrieb zusammengefasst (horizontale Integration). Große Sägereien verfügen teilweise über eigene Hobel- und Imprägnierwerke und verleimen das Holz auch gleich zu Fertigbauelementen. Fenster, Türen, Parkett etc. werden sowohl in spezialisierten Betrieben wie auch in Tischlereien produziert. Totalunternehmer planen und bauen ganze Häuser innerhalb einer Firma. Genau genommen ist die Wertschöpfungskette erst dann zu Ende, wenn das Produkt nach der Vermarktung, dem Verkauf und der Nutzung wieder entsorgt wurde.

Kettenglied „Wald- und Forstwirtschaft“

Das erste Glied in der Wertschöpfungskette Holz ist naturgemäß die Waldwirtschaft. Es sind die Waldbesitzer und die Forstbetriebe, welche den Wald pflegen (Jungwuchspflege, Durchforstung etc.) und teilweise

auch die Holzernte durchführen. Für Holzernte in einem größeren Umfang werden oft Lohnunternehmer hinzugezogen, welche dann die Fäll- und Rückarbeiten übernehmen. Lohnunternehmer verfügen über einen Maschinenpark, welcher es ihnen ermöglicht, diese Arbeiten rationell auszuführen.

Kettenglied „Transport und Handel“

Wenn es darum geht, das im Wald geschlagene Holz von den Lagerplätzen zu den weiterverarbeitenden Betrieben bzw. direkt zu den Endabnehmern zu liefern, kommen Transporteure ins Spiel. In den Alpen wird Holz normalerweise per Lastwagen oder per Bahn transportiert. Die Transportkosten fallen heute bei der Preisbildung nur wenig ins Gewicht.

Transporte spielen selbstverständlich auch im weiteren Wertschöpfungsprozess immer wieder eine Rolle. Ebenfalls meist mehrfach in die Wertschöpfungskette Holz integriert ist der Holzhandel. Hierzu werden auch Holzimporteure und -exporteure gerechnet.

Kettenglied „Sägerei“

Sägereien trocknen das Holz und verarbeiten es zu Schnittholz. Gut die Hälfte des Rohholzes fällt dabei als Nebenprodukte wie Hobelspäne, Hackschnitzel, Schwarten und Reststücke an. Diese sind wiederum Rohstoffe für die Holzwerkstoff-, Papier- und Zellstoffindustrie sowie für die Holzverpackungshersteller oder dienen der Energieerzeugung (z.B. als Pellets). Hauptabnehmerin des Schnittholzes ist die Bauwirtschaft. Die Holzwerkstoffindustrie umfasst die Sperrholz-, Furnier-, Span- und Faserplattenhersteller.

Kettenglied „Furnierwerke“

Furnierwerke verarbeiten besonders hochwertige und dekorative Rundholzstämmchen zu Furnieren, welche vor allem in der Innenausstattung und in Möbeltischlereien weiterverwendet werden. Die Produktion von Furnier ist die höchste Form der Wertschöpfung bei der Holzbearbeitung. Nur ein geringer Teil des Holzaufkommens eignet sich für die Furnierherstellung.

Die Kostenwahrheit im Verkehr würde die Konkurrenzfähigkeit von einheimischem Holz massiv erhöhen.



Kettenglied „Zelluloseindustrie“

Die Zelluloseindustrie ist eine Hauptabnehmerin von Industrieholz. Für Industrieholz wird minderwertiges Holz mechanisch zerkleinert oder chemisch in seine Bestandteile zerlegt. Die chemische Industrie stellt mit Hilfe von Holz Viskosefasern, Zellophan, Lacke, Industrialkohol oder Lebensmittelzusätze her.

Kettenglied „Hobel- und Imprägnierwerke“

Hobelwerke veredeln das Schnittholz aus der Sägerei weiter, indem sie es zu Kanthölzern, Latten oder Tafelholz weiterverarbeiten. Sie stellen teilweise auch direkt Parkett, Türen und Fenster her. Imprägnierwerke behandeln die Holzoberfläche mit Wachsen, Ölen, Beizmitteln oder wetterfesten Lacken.

Kettenglied „Holzwerkstoffindustrie“

Hierunter werden die Sperrholz-, Span- und Faserplattenhersteller zusammengefasst. Das mechanisch zerkleinerte Holzmaterial wird mit Hilfe von Klebstoffen zusammengefügt. Für die Herstellung von OSB-Platten werden beispielsweise fingergroße Holzspäne mit Leim in mehreren Schichten kreuzweise zu Platten gepresst. Sie werden als Verkleidung oder konstruktiv zur Aussteifung im Baubereich eingesetzt. Aber auch Dämmplatten oder I-Träger sind Produkte der Holzwerkstoffindustrie.

Kettenglied „Zimmereien“

In der Zimmerei wird das von der Sägerei gelieferte Schnittholz zu Bau- und Konstruktionsholz weiterverarbeitet. Es werden auch ganze Fertigteile hergestellt. Zimmerleute erstellen auch den Rohbau auf der Baustelle.

Kettenglied „Möbeltischlereien“

Möbelfabriken und Möbeltischlereien sind oftmals das letzte Glied einer Wertschöpfungskette im Bereich der Verarbeitung. Hier finden Produkte der Holzwerkstoffindustrie ebenso Verwendung wie jene der Sägereien und der Hobelwerke.

Kettenglied „Papier- und Kartonindustrie“

Papier und Karton sind die wichtigsten und bekanntesten Produkte, die aus der Verarbeitung von Industrieholz hervorgehen. Zellulosefasern können sieben bis

acht Mal wiederverwertet werden, bis sich ihre Eigenschaften durch Verkürzung der Faserlänge so weit verändert haben, dass sie ihre Funktion nicht mehr erfüllen können. Aus diesem Grund sind bei der Produktion von Papier und Karton immer auch frische Zellulosefasern erforderlich.

Nutzungszweig „Brennholz“

Bei der Holzernte fallen nur etwa 50 % gut verkäufliches Stammholz an, der Rest ist „minderwertiges“ Material, das aber sehr gut für eine industrielle oder energetische Nutzung geeignet ist. Auch bei notwendigen Pflegemaßnahmen in der nachhaltigen Waldbewirtschaftung fällt „minderwertiges“ Holz an, das gut für die Energiegewinnung z.B. in Form von Hackschnitzel oder Stückholz genützt werden kann.

© www.biomasseverband.at



Holzpellets haben ein großes Wertschöpfungspotenzial.

Beispielsweise ergibt sich ein großes Wertschöpfungspotenzial, wenn aus den Sägerei-Abfällen so genannte Holzpellets hergestellt werden. Ausgangsmaterial dafür sind zerkleinerte Hobelspäne bzw. Sägemehl, das ohne Bindemittel zu kleinen Zylindern gepresst wird. Die Pellets werden entweder in Säcke abgefüllt oder können lose im LKW zum Konsumenten transportiert werden. Durch die Verwendung von Holzpellets wird ein völlig neuer Absatzmarkt für bisher ungenutztes Abfallholz geschaffen. Insbesondere im städtischen Wohngebiet, wo die Lagerung von Stückholz schwieriger ist, sind Holzpellets eine gute Alternative (Jonas & Haneder, 2001).



Die Verwendung von Brennholz kurbelt die Regionalwirtschaft an.

Beim Brennholz ist die Wertschöpfungskette sehr kurz. Dennoch wird das regionale Wertschöpfungspotenzial oft unterschätzt. Bei der Verwendung von Heizöl oder Erdgas fließen beispielsweise 60–75 % der Gelder ins Ausland, in der Region selbst verbleiben nur rund 15 %. Bei der Verwendung von Holz hingegen wird eine regionale Wertschöpfung von über 50 % erzielt (BUWAL, 2003).

Holzfeuerungen haben daher eine äußerst dynamische Wirkung auf die Regionalwirtschaft, denn sie benötigen weniger Güter und Dienstleistungen aus anderen Regionen oder aus dem Ausland als konventionelle Feuerungen. Durch die Nutzung von einheimischem Holz als Energieträger wird eine langfristige Nachfrage nach regionalen Gütern und Dienstleistungen geschaffen. Dadurch werden Arbeitsplätze in der Region gesichert und neu geschaffen. In der Schweiz waren beispielsweise 1998 in der Holzenergiebranche 5.000 Personen direkt (Bereitstellung und Handel mit Holzbrennstoffen bzw. Holzfeuerungen) und 20.000 bis 30.000 Personen indirekt (Bau- und Installationsgewerbe, Kaminfeger etc.) beschäftigt (Kessler, 1999).

Nutzungszweig „Stammholz“

Durch die Veredlungsschritte beim Stammholz ist die Holzkette länger und das Wertschöpfungspotenzial dadurch größer. Jeder Verarbeitungsschritt, der sich an die Holzernte anschließt, erhöht den Wert des Holzproduktes und führt so zu einer Wertschöpfung. Ein wichtiges und sensibles Kettenglied ist dabei z.B. die Sägerei, die in der regionalen Wertschöpfungskette einen hohen Stellenwert einnimmt.

Nutzungszweig „Industrieholz“

Industrieholz wird mechanisch zerkleinert oder chemisch in seine Bestandteile zerlegt und anschließend zu den verschiedensten Produkten und Werkstoffen verarbeitet. Papier und Karton sind die wichtigsten und bekanntesten Produkte. Auch bei der Produktion von Faser- und Spanplatten wird Industrieholz genützt. Die Platten finden vor allem im Bauwesen und in der Möbelproduktion Verwendung. Darüber hinaus fertigt die chemische Industrie mit Hilfe von Holz Viskosefasern, Zellophan, Lacke, Industrialkohol oder Lebensmittelzusätze (BUWAL (2), 2004).

1. Monetäre Bewertung der Holz-Wertschöpfung am Beispiel des neuen Bahnhofs in Landquart/CH

In der Verwendung von regionalem Holz als Baustoff liegt ein hohes Wertschöpfungspotenzial. Bisher finden sich in der Literatur nur wenige Analysen über die Auswirkungen auf die regionalen Wirtschaftskreisläufe. Ein aktuelles Beispiel ist der Neubau des Bahnhofs in Landquart/CH, Kanton Graubünden (2003). Hier wurden 900 m³ Holz aus dem Gemeindewald verbaut, das zu 100 % in der Region verarbeitet wurde. Für diese Menge sägefähiges Rundholz wurden rund 350 Bäume gefällt. Die Fäll- und Rückarbeiten wurden durch einen regionalen Forstunternehmer ausgeführt. Die Sägerei und das Leimwerk stehen rund 8 km vom Bahnhof entfernt, der Abbund und die Montage wurden durch einen regionalen Holzbauunternehmer ausgeführt. Durch den Einsatz und die Verarbeitung des regionalen Holzes erhöhte sich die Wertschöpfung, verglichen mit dem Rundholzexport, von CHF 90.000,- auf CHF 800.000,-. Die Wertschöpfung für die Region ist dadurch neunmal höher, als wenn das Holz unverarbeitet exportiert worden wäre.

© CIPRA International



Tabelle 12: Erhöhung der Wertschöpfung durch die regionale Verarbeitung (BUWAL (4), 2004)

Verarbeitungsschritt in der Region	Preis pro m ³ CHF (Stand 2003)	Regionale Wertschöpfung CHF
Rundholz unverarbeitet	100,-	90.000,-
Bretter gesägt	400,-	360.000,-
Brettschichtholz	800,-	720.000,-
Brettschichtholz abgebunden/montiert im Bahnhof	1.300,-	800.000,-

2. Das Rottaler Holzhaus – ein Gewinn für die Region

Im niederbayerischen Landkreis Rottal-Inn haben sich drei Waldbauernvereinigungen, drei Sägewerke und zehn Zimmereien zusammengeschlossen und das „Rottaler Holzhaus“ entwickelt. Es handelt sich dabei um ein Niedrigenergiehaus, das in regional-typischer Architektur gebaut wird. Das Massivholz stammt ausschließlich aus Wäldern im Landkreis. Der Bauherr kann sich die Bäume selbst aussuchen, auf Wunsch wird das Holz auch nach der Mondphase geschlagen. Die Häuser werden nach einheitlichen technischen Kriterien individuell geplant. Auch die meisten anderen Dienstleistungen rund um den Bau kommen aus der Region. Die Energieversorgung übernehmen Holzöfen und Sonnenkollektoren. Rund 200 solcher Holzhäuser sind seit Projektbeginn (1996) im Landkreis entstanden. Der regionale Holzabsatz stieg um gut ein Drittel an und 70 neue Arbeitsplätze wurden geschaffen. Nähere Informationen: www.rottal-inn.de (Rubrik „Projekte“)

3. Auch in Österreich gibt es einige gute Beispiele für Holzwertschöpfungsketten. Beschreibungen zum Nachlesen finden Sie in Kapitel 7.



Der Fichten-Tannen-Buchenwald ist in den Alpen ein weit verbreiteter Waldtyp.

© CIPRA International

4.2.2 Aus der Region, für die Region

Im Alpenraum gibt es viele Holzarten, die für die Verbreitung in Industrie und Handwerk geeignet sind. Nach der Fichte als dominierende Baumart sind Buchen, Kiefern, Tannen und Lärchen die Baumarten mit den größten Vorratszahlen. Aber auch Laubbäume wie Esche und Ahorn finden sich im Alpenwald in ausreichender Menge.

Warum also Fichtenholz aus Skandinavien oder Sibirien für den Hausbau verwenden, wenn es vor Ort in ausreichender Menge und Qualität aus nachhaltiger Waldwirtschaft zur Verfügung gestellt werden kann? Das umweltfreundlichste Holz ist immer noch das aus dem regionalen Wald, sofern dieser nachhaltig bewirtschaftet wird. Es muss nicht über weite Distanzen transportiert werden, erhöht die regionale Wertschöpfung und unterstützt die Waldbesitzer und Forstbetriebe, für die eine nachhaltige Waldbewirtschaftung wieder ökonomisch realisierbar ist. Waldpflege in Zusammenhang mit der Holznutzung kommt oft auch der Schutz-, Erholungs- und Wohlfahrtsfunktion eines Waldes zugute. So müssen beispielsweise in Wäldern mit Schutzfunktion häufig Eingriffe erfolgen, damit instabile Phasen vermieden werden können (Bachmann, 1998).

Hände weg vom Tropenholz

Die Verwendung von Tropenholz ist aufgrund der dramatischen Abholzung des Regenwaldes und der weiten Transportwege aus Übersee ökologisch sehr bedenklich. Darüber hinaus ist es auch gar nicht nötig, denn eine ausreichende Zahl heimischer Hölzer besitzt den Tropenhölzern vergleichbare Eigenschaften. So können etwa die Akazie als Ersatz für das harte Bongossiholz oder für den Fensterbau Fichte und Kiefer als Ersatz für Meranti gewählt werden. Für den Möbelbau bietet sich die Kirsche als gleichwertige Alternative zu Mahagoni. Wird für den Außenbereich (z.B. für Gartenmöbel oder die Verkleidung) besonders wetterfestes Holz benötigt, bietet sich beständiges Lärchenholz an.

Mit Hilfe des Thermo-Verfahrens kann aber auch die Dauerhaftigkeit von anderen einheimischen Holzarten erhöht werden. Über dieses Verfahren können Hölzer auch „eingefärbt“ werden: Je nach Temperatur und Holzart können die dunklen Farbtöne von Tropenhölzern erreicht werden. Dabei werden keine chemischen Zusatzstoffe, sondern nur Wasser und Hitze eingesetzt (ökoenergie, 2003).

Zertifizierung bringt Orientierung

Eine Hilfe bei der Auswahl des „richtigen“ Holzes bieten Zertifizierungs-Systeme. Es gibt eine ganze Reihe von Zertifikaten im Bereich der Holzproduktion, wobei im Alpenraum vor allem das FSC- und das PEFC-Label verbreitet sind.

Das Forest Stewardship Council (FSC) ist eine unabhängige Organisation, die 1993 vom WWF in Zusammenarbeit mit engagierten Unternehmen der Forst- und Holzwirtschaft gegründet wurde. Das Ziel der Organisation ist es, durch Waldzertifizierung weltweit eine naturnahe, sozial verträgliche und rentable Waldbewirtschaftung zu gewährleisten. Die FSC-Prinzipien werden weltweit von unabhängigen, anerkannten Prüfstellen betriebsweise überprüft. Bei Einhaltung der Kriterien wird dem Unternehmen das FSC-Gütesiegel verliehen. Das FSC-Zeichen ist eine weltweite Garantie für verantwortungsvolle Waldbewirtschaftung.

Nähere Informationen unter www.fsc.org

Das Pan European Forest Certification scheme (PEFC) ist eine Initiative der privaten Forst- und Holzwirtschaft. Es bietet ein europäisches Rahmenwerk für die Schaffung nationaler Zertifizierungssysteme an. Das PEFC ist auch dem Gedanken der ökologischen, ökonomischen und sozial verantwortlichen Waldbewirtschaftung verpflichtet.

Weitere Infos unter www.pefc.org

4.2.3 Schwachpunkte innerhalb der Wertschöpfungskette

Der Begriff „Kette“ impliziert bereits, dass die einzelnen Glieder voneinander abhängig sind. Fällt ein Kettenglied aus, sind auch die anderen bedroht. Es beginnt bereits mit der Bereitstellung des Rohstoffes Holz: Die Kundenwünsche müssen in den gewünschten Mengen und Qualitäten schnell, pünktlich und kontinuierlich erfüllt werden können. Kleinflächige Besitzstrukturen behindern oftmals eine rationelle Waldbewirtschaftung. Wenn sich Waldeigentümer zu größeren Bewirtschaftungseinheiten formieren, können sie einerseits die Kosten der Bewirtschaftung und der Holzproduktion senken und andererseits als patente Holzanbieter auftreten (Greminger, 2004). Die Entwicklung eines regionalen, eigentumsunabhängigen Bewirtschaftungskonzeptes und die Einrichtung von Holzlogistik-Centern, die die Nachfrage, das Angebot und die Verarbeitung überregional koordinieren, wird von Fachleuten als Voraussetzung für eine effiziente und nachhaltige Rohstoffbereitstellung angesehen.

Fehlt ein regionales Sägewerk, muss das Rohholz exportiert und als Halbfabrikat wieder importiert werden. Das verursacht nicht nur eine verkehrsbedingte Um-

weltbelastung, sondern führt auch dazu, dass die weiteren Verarbeitungs- und Veredelungsstufen, die das höchste Wertschöpfungspotenzial haben, nach und nach wegbrechen.

Insgesamt lässt sich die Wertschöpfungskette Holz in den allermeisten Fällen allein schon durch verbesserte Kommunikations- und Organisationsformen stärken. Der erste Schritt für eine Erhaltung und Steigerung der regionalen Wertschöpfungskette Holz liegt jedoch in der vermehrten Verwendung von Holz als Bau- und Brennstoff.

4.3 Holz als Brennstoff

Holz ist ein klimaneutraler Energieträger. Während der Wachstumsphase lagert der Baum CO_2 in Form von Kohlenstoffverbindungen im Holz ein. Dieses bleibt während der gesamten Lebenszeit fest im Holz gebunden. Stirbt der Baum eines Tages, wird das Holz durch Mikroorganismen zersetzt und das CO_2 wieder an die Atmosphäre abgegeben. Das freigesetzte CO_2 wird gleichzeitig wieder im nachwachsenden Wald gebunden. Es handelt sich also um einen geschlossenen, klimaneutralen Kreislauf. Durch die Verbrennung von Holz wird dieser Kreislauf zwar abgekürzt, aber nicht in seinen Mechanismen verändert.

In der Schweiz wurden 2003 rund 2,5 Mio. m^3 , in Österreich 7–8 Mio. Festmeter (gem. Statistik Austria, 2004) Brennholz zur Beheizung von Räumen verbrannt. Dies substituierte rund 500.000 Tonnen Heizöl und verminderte die Abgabe von CO_2 an die Atmosphäre um 1,5 Mio. Tonnen (Grünenfelder, 2004). Der aktu-

ellen Jahresnutzung von 2,5 Mio. m^3 steht ein kurz- bis mittelfristig verfügbares Potenzial von etwa 5,5–7 Mio. m^3 gegenüber. Diese Menge könnte energetisch verwertet werden, ohne die Wälder zu übernutzen oder andere, höherwertigere Verwendungszwecke des Holzes zu konkurrenzieren (BUWAL (3),

Ein wichtiges und sensibles Kettenglied ist auch die Sägeindustrie.





© CIPRA International

Holz ist nicht nur klimaneutral, es ist auch der älteste, vom Menschen genutzte Energieträger.

2004). Würde der Energieholzeinsatz nur verdoppelt werden – und entsprechend weniger Erdöl verfeuert –, brächte dies eine Reduktion der CO₂-Emissionen in der Schweiz um weitere 1,5 Mio. Tonnen (BUWAL, 2004).

Der Brennstoff Holz enthält rund 17 Mal mehr Energie als zu seiner Bereitstellung benötigt wird (proholz, 2003). Da Holz in den Alpen praktisch „vor der Haustüre“ wächst, sind auch keine langen und aufwändigen Transportwege erforderlich und die Lagerung ist einfach und risikolos. Dies trägt zu einer Entschärfung der Verkehrsproblematik bei.

Bei der Verbrennung von Holz werden jedoch auch die so genannten „klassischen“ Luftschadstoffe wie Schwefeldioxyd (SO₂), Stickstoffoxyde (NO_x), Kohlenmonoxyd (CO) und Staub freigesetzt. Alte Holzheizungen schneiden diesbezüglich im Vergleich zu Öl- und Gasheizungen oftmals schlechter ab. Auch liegt der Wirkungsgrad von alten Holzkesseln nur bei 40–50 % (Meister, 2000). Um den Schadstoffausstoß möglichst gering zu halten, sollten Holzkessel unter Volllast betrieben werden, da nur dann die Verbrennung optimal ablaufen kann. Bei modernen Unterbrandkesseln wird die Verbrennungsluft im Kessel von oben zugeführt und die aus der Glut entweichenden Gase verbrennen in einer Nachbrennkammer vollständig (BMWl, 2000). Der Wirkungsgrad von Holzheizungen wurde in den letzten Jahren deutlich gesteigert und erreicht mittlerweile die gleichen Werte wie ein Öl- oder Gaskessel (Meister, 2000). Frisches Holz verbrennt aufgrund des hohen Wassergehaltes nur unvollständig und hat auch einen geringen Heizwert. Eine ausreichende Trocknung und richtige Lagerung des Brennholzes ist daher für eine schadstoffarme Verbrennung erforderlich. Holzpellets haben gegenüber Hackschnitzeln den Vorteil, dass bei ihrer Herstellung bereits eine gewisse Trocknung erfolgt (BMWl, 2000).



© Peter Hahn

Durch die Verwendung von regionalem Holz können lange Transportwege vermieden werden.

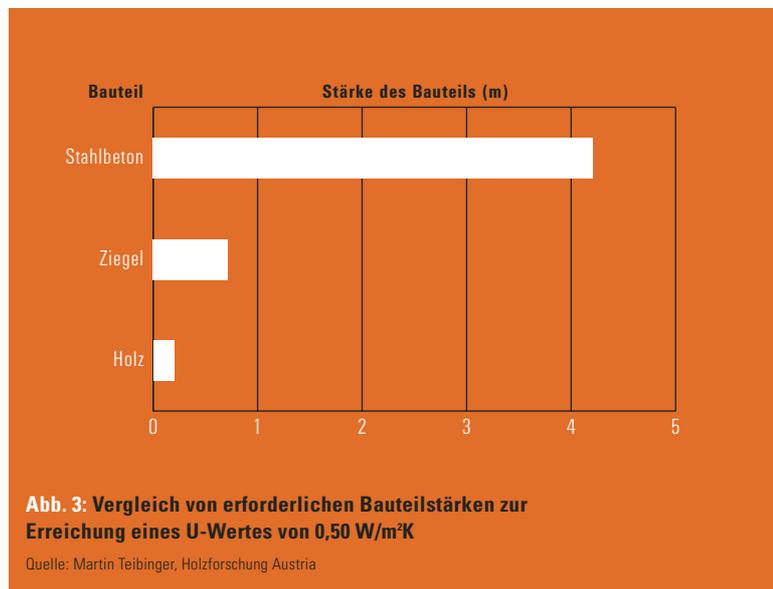
Vorteile von (regionalem) Holz als Brennstoff

- Die Energiegewinnung ist mittelfristig CO₂-neutral. Das freigesetzte CO₂ wird im nachwachsenden Wald wieder gebunden.
- Der Energieimport aus politisch instabilen Ländern wird reduziert.
- Holz verbrennt in modernen Heizkesseln schadstoffarm, die Luftqualität wird weniger beeinträchtigt als bei fossilen Brennstoffen.
- Bioenergie schafft Arbeitsplätze, strukturschwache Regionen profitieren.
- Notwendige Pflege- und Durchforstungsmaßnahmen im Wald werden durch die Verwendung von Brennholz unterstützt.
- Holz als Brennstoff ist vielseitig einsetzbar und dadurch anwenderfreundlich. Vom Zimmer- über den Pelletsofen bis zur großen automatischen Holzfeuerung im Nahwärmenetz ist alles möglich.
- Holz fällt regional an und kann zur regionalen Energieversorgung genützt werden. Dadurch entfallen auch lange Transportwege.

4.4 Holz als Baustoff

Holz ist einer der ältesten und vielseitigsten Werkstoffe der Menschheit. Die mannigfache Verwendbarkeit des Materials Holz beruht auf dessen Struktur und chemischer Zusammensetzung. Holz ist leicht zu bearbeiten, hat eine relativ geringe Wärmeleitfähigkeit und es lassen sich leicht zusätzliche Dämmschichten integrieren. Energieeffiziente Häuser lassen sich durch Holzleichtbauweise daher besonders wirtschaftlich realisieren (Forum Vauban, 1997). In Abbildung 3 sind die erforderlichen Stärken für ein fiktives Bauteil dargestellt, das einen U-Wert von $0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ aufweisen soll. Im Vergleich zu anderen tragenden Baustoffen wie Stahlbeton oder Ziegel weist Holz äußerst gute wärmeschutztechnische Eigenschaften auf. Bei gleichen Außenmaßen bietet ein Holzbau daher bis zu 10 % mehr Wohnnutzfläche als ein Massivbau (Arbeitskreis Ökologischer Holzbau, 2002). Darüber hinaus hat Holz eine hohe Lebensdauer und weist eine geringe Dichte auf, d.h. es ist, bezogen auf das Volumen, relativ leicht. Gleichzeitig ist es aber sehr steif und fest und hält hohen Belastungen stand, ohne sich zu verformen oder zu brechen. Stahl ist im Vergleich zum Holz 85 Mal schwerer, aber nur bis zu 50 Mal fester und steifer (Arbeitskreis Ökologischer Holzbau, 2002). Dies wirkt sich auch kostenmindernd beim Fundament aus, da das Gesamtgewicht eines Holzbaus deutlich niedriger ist.

Holzhäuser können nach unterschiedlichen Konstruktionstypen errichtet werden. Grundsätzlich wird zwischen Holzleichtbau- und Holzmassivbauweise unterschieden. Bei Holzleichtbauten werden Kanthölzer als (tragende) Ständer und Riegel verwendet, zwischen die eine Wärmedämmung eingebracht wird. Den Abschluss kann eine Beplankung aus Holz bilden. Sie werden mit unterschiedlichem Vorfertigungsgrad von der direkten Montage auf der Baustelle bis hin zu vorgefertigten Raumzellen errichtet. Moderne Holzmassivbauten haben nicht mehr viel mit dem ursprünglichen „Blockhaus-Stil“ gemeinsam, sondern werden aus großformatigen, tafelförmigen Vollholzelementen oder Brettsperrholzplatten aufgebaut, die lagen- oder kreuzweise miteinander verbunden werden.



4.4.1 Wo wird Holz verbaut?

Ein- und Zweifamilienhäuser

Wohnungen im Holzbau beschränken sich bis heute vorwiegend auf den Ein- und Zweifamilienhausbau. Neben individuellen Lösungen kommen immer mehr auch Konzepthäuser, d.h. standardisierte Fertighäuser, zur Ausführung. Bei einem durchschnittlichen Einfamilienhaus werden bei einer Ausführung in Massivholzbauweise rund 75 m^3 Holz und in Holzleichtbauweise rund 35 m^3 Holz verbaut. Hinzu kommt noch die Innenausstattung mit Fußböden, Kücheneinrichtung und Möbeln.

Mehrfamilienhäuser und öffentliche Gebäude

Größere Holzbauwerke sind heute gut zu realisieren, wie Beispiele von mehrgeschossigen Wohnsiedlungen, Bürogebäuden, Schulhäusern oder Sporthallen zeigen. In vielen Ländern sind mehrgeschossige Bauten aus Holz jedoch durch die Bauordnung noch untersagt. In Österreich wurde 1995 der mehrgeschossige Wohnungsbau ermöglicht, so dass nun bis zu fünf Geschossflächen möglich sind. In der Schweiz sind bislang nur zweigeschossige Wohnbauten möglich gewesen. Die Brandschutzvorschriften wurden jedoch zwischenzeitlich den neuen Erkenntnissen angepasst und treten ab Januar 2005 in Kraft (mündliche Mitteilung Markus Mooser, BUWAL-Programm „holz21“,

2004). Schweizweit werden somit Holzkonstruktionen bis zu sechs Geschossen ermöglicht (BUWAL (1), 2004). In Österreich befindet sich rund die Hälfte der neu gebauten Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, in der Schweiz gar gegen drei Viertel. Deshalb liegt im Mehrfamilienhausbau und bei öffentlichen Gebäuden ein beachtliches Potenzial für den Holzbau.

Gewerbe- und Industriebauten

Auch im Bereich der Gewerbe- und Industriebauten gibt es viele interessante Beispiele, was mit Holz alles möglich ist. Für den 2002 erstellten Werkhof für die Autobahn A9 in Brig-Glis/CH wurden beispielsweise über 400 m³ Holz verbaut und über 9.000 m² Span- und Sperrholzplatten dienten der Beplankung (Lignum, 2002). Traditionell stark vertreten ist der Holzbau bei landwirtschaftlichen Gebäuden, aber auch bei Brücken wird Holz seit langer Zeit verwendet.

Holzbau bei Sanierungen

Bei der Altbauerneuerung kann Holz ebenfalls gut eingesetzt werden. Vom Dach über die Fassade bis zum Hausinneren findet Holz für Decken, Böden, Treppen etc. Verwendung. Führt man die Sanierungen, Um- und Ausbauten mit heimischem Holz aus, so lässt sich dadurch die Wertschöpfung in der Region deutlich steigern.

4.4.2 Ein Holzhaus – mehrfacher Gewinn

Neben den schon in Kapitel 3.1 angesprochenen günstigeren Gehalten an Grauer Energie weist die Verwendung von einheimischem Holz weitere Vorteile auf, von denen hier beispielhaft einige angeführt werden.

CO₂-Speicher

Durch die Verwendung von Holz als Baustoff wird der im Holz gespeicherte Kohlenstoff für die Dauer von rund 80 Jahren gebunden. Ein modernes Einfamilienhaus in Holzrahmenbauweise mit 15 Tonnen verbauten Holzprodukten (dies entspricht etwa 35 m³ Holz) entzieht der Atmosphäre rund 28 Tonnen CO₂ (proholz, 2003, eigene Berechnungen).



Ein vorgefertigtes Einfamilienhaus kann innerhalb von einem Tag aufgestellt werden.

Schnell gebaut

Die einzelnen Bauteile eines Holzhauses können in der Zimmerei vorgefertigt werden. Dies kann auch während der Wintermonate geschehen, während konventionelle Baustellen im Winter oft verwaist sind. Da die Holz-Trocknung im Vorfeld erfolgt, muss der Rohbau nicht erst austrocknen und kann auch bei Frost aufgebaut werden. Da das Baumaterial natürlich ist, kommt es auch nicht zu Geruchsbelästigungen. In modernen Fabrikationshallen werden ganze Hausteile vorproduziert – Wände oder Deckenelemente mitsamt der Wärmedämmung, den Leitungen, den Fenstern und Türen. Vor Ort fügt man die Elemente dann zusammen. Die Systembauweise erfordert sorgfältige Planung, verkürzt aber die Bauzeit enorm (BUWAL (1), 2004).

„Willst du gesund werden, so zieh in ein Holzhaus“

Die indianische Weisheit hat auch heute noch Gültigkeit – unter der Voraussetzung, dass das Holz nicht mit gesundheitsbelastenden Stoffen behandelt wurde, wie dies in der Vergangenheit oft der Fall war. Durch Berücksichtigung der Prinzipien des baulich-konstruktiven Holzschutzes (das Holz trocken einbauen und trocken halten) ist eine Behandlung des Holzes mit „chemischen Keulen“ ohnehin nicht mehr erforderlich. Holz als natürlicher Baustoff besitzt alle Eigenschaften, die für ein gutes Raumklima sorgen: Es ist wärmedämmend, entzieht der Luft Feuchtigkeit und gibt diese bei Bedarf wieder ab, es ist elektrisch neutral, hat eine hohe Oberflächentemperatur, riecht angenehm und emittiert keine Giftstoffe.

„Später verheizen meine Enkel mein Haus“

Ein Holzhaus kann – vorausgesetzt, es ist nicht mit chemischen Zusätzen behandelt und die Holzbaustoffe lassen sich beim Abbruch sortenrein separieren – einfach entsorgt werden. Es bietet sich entweder eine stoffliche oder eine thermische Verwertung an. Bei der stofflichen Verwertung wird das Abbruchholz beispielsweise zu Spanplatten verarbeitet und kann so dem Wirtschaftskreislauf wieder zugeführt werden. Bei der thermischen Verwertung wird das Altholz verbrannt und zur Energieerzeugung genützt. Wurden die Hölzer behandelt, sind besondere Ansprüche an die Verbrennungsanlage zu stellen, um eine umweltgerechte Verwertung zu gewährleisten (z.B. Abscheidung von Staub aus dem Rauchgas, spezielle Filter für Abscheidung von belasteten Partikeln etc.).

Für ein Einfamilienhaus in Holzrahmenbauweise werden rund 35 m³ Holz verbaut. Wird dieses Haus in 80 Jahren abgebrochen und 50 % des Holzes einer thermischen Verwertung zugeführt, können daraus rund 30.000 kWh Energie gewonnen werden (aus der Verbrennung von 1 m³ Holz werden im Mittel 1.800 kWh gewonnen). Mit dieser Energiemenge könnte der jährliche Heizenergiebedarf eines Passivhauses mit einer Wohnfläche von 100 m² 20 Jahre lang abgedeckt werden.

4.4.3 Vorurteile gegenüber dem Holzbau

Gängige Vorurteile sind, dass Holzkonstruktionen laut und zugig seien, schnell verwittern und brennen können. Mehrere Forschungsvorhaben der Universität Leipzig belegen, dass diese Vorbehalte längst überholt sind. Holzhäuser, die ab 1985 gebaut wurden, genügen oder übertreffen die aktuellen Anforderungen des Wärme-, Feuchte-, Brand- und Schallschutzes (Winter & Kehl, 2002). Holzhäuser sind ebenso hochwertig wie Massivbauten. Als Baustoff bietet Holz heute quasi unbegrenzte konstruktive Möglichkeiten und steht dabei – mit Blick etwa auf seine Tragfestigkeit, aber auch mit Blick auf seine Beständigkeit gegen Witterung oder Feuer sowie auf seine Wirtschaftlichkeit – anderen Materialien in nichts nach.

„Das brennt wie Zunder!“ – viel Rauch um nichts

In vielen Köpfen steckt die Vorstellung, dass ein Holzhaus schneller abgebrannt sei, als man es aufstellen könne. Die Anforderungen an den Brandschutz sind bei Holzhäusern genauso hoch wie bei Massivbauten. Die Fachleute unterscheiden Feuerwiderstandsklassen F30 bis F90 (die Zahl gibt an, wie viele Minuten die Konstruktion nicht in Brand gerät, obwohl ringsum die Flammen lodern). Beim modernen Holzbau sind alle Feuerwiderstandsklassen herstellbar. Viel problematischer bei einem Brand ist die Innenausstattung (Vorhänge, Teppiche etc.), die zu einer schnellen Ausbreitung der Flammen führt, sowie die Rauchgasentwicklung. In einem konventionell gebauten Haus entwickeln die mineralischen Bau- und Kunststoffe sehr viel giftigere Gase als die Holzbaustoffe (Dosch & Ranft, 1999). Dass ein Holzhaus, falls es einmal brennen sollte, sehr viel kontrollierter und sicherer abbrennt, zeigen die neuesten Studien von proholz Austria. Holz bildet unter Feuer eine schützende Kohleschicht, die weiteres Abbrennen verhindert. Darunter bleibt – bei ausreichender Dimensionierung – ein tragfähiger Kern übrig. Ein ungeschützter Stahlträger hingegen verliert bei 550°C die Hälfte seiner Tragfähigkeit. Durch Wärmeausdehnung und späteres Wieder-Zusammenziehen können daher solche Gebäudeteile noch lange nach Abschluss der Löscharbeiten überraschend einstürzen (Arbeitskreis Ökologischer Holzbau, 2002).

Die Versicherungsprämien von Holzhäusern für die Feuerversicherung waren in Deutschland vor einigen Jahren noch bis zu 300 % höher als die entsprechenden Prämien für Massivbauten. Aufgrund der guten Erfahrungen mit der Holzbauweise wurden die Prämien deutlich nach unten korrigiert und liegen heute teilweise sogar unter denen für Massivbauten (Arbeitskreis Ökologischer Holzbau, 2002). Eine interne Untersuchung einer Schweizer Versicherung ergab, dass Schadensfälle in Holzhäusern geringer sind als in Steinhäusern (Dosch & Ranft, 1999).

„In einem Holzhaus ist man nie allein“ – Schallschutz im Holzhaus

Was der Steinbau beim Schallschutz mit Masse macht, kann beim Holzbau mit verschiedenen Materialien und einem gut geplanten Aufbau der Wand-, Decken- und Dachbauten erreicht werden. Durch einen mehrschaligen Aufbau werden unterschiedliche Materialien miteinander kombiniert, so dass die gleichen Schallschutzwerte wie beim Massivbau erreicht werden. Dazu zählen der Einbau von weichen „Zwischenschichten“ (beispielsweise kann auf eine Holzbalkendecke einige Zentimeter Splitschüttung aufgebracht werden und darauf wird dann ein Holzboden verlegt) und die konsequente Entkoppelung der einzelnen Schalen zur Vermeidung von Schallbrücken. Es stehen eine Vielzahl an geprüften Wand- und Deckenaufbauten zur Verfügung, die alle Schallschutzwünsche befriedigen können (Arbeitskreis Ökologischer Holzbau, 2002).

„Da steckt der Holzwurm drin“

Die Feinde des Holzes sind Pilze und Insekten. Durch baulichen Holzschutz kann der Befall verhindert werden, ohne dass „chemische Keulen“ eingesetzt werden müssen. Pilze benötigen über eine längere Dauer (ca. 6 Monate) eine Holzfeuchte von ca. 30 %. Holzbauteile haben bei normalem Gebrauch eine Feuchte von 8 (Möbel, Parkett) bis 15 % (unbeheizter Dachstuhl). Im Normalfall wird kein Holzbauteil so feucht, dass Schimmel entstehen kann. Nach einem Wasserschaden ist es wichtig, dass das Holz wieder austrocknen kann. Bei Insekten gilt es, eine Eiablage in das Holz zu verhindern. Baulicher Holzschutz heißt hier, die Zugänglichkeit durch entsprechende Abdeckungen zu blockieren oder an gefährdeten Stellen besonders widerstandsfähige Holzarten zu verwenden (Dosch & Ranft, 1999).

Vorteile von (regionalem) Holz als Baustoff

- Holz isoliert von Natur aus gut, weshalb mit relativ dünnen Wandaufbauten hohe U-Werte erreicht werden. Es hat trotz seines geringen Gewichtes eine hohe Tragkraft.
- Holz ist im Verhältnis zu seiner Festigkeit ein leichtes Material. Diese Eigenschaft begünstigt Transport und Montage.
- Holz ist ein klimaneutraler Baustoff, es speichert CO₂.
- Holz schafft ein angenehmes Innenraumklima und erfüllt auch hohe baubiologische Vorgaben.
- Holz kann sowohl handwerklich als auch industriell verarbeitet werden.
- Ein Holzhaus lässt sich in kürzester Zeit aufbauen, auch im Winter.
- Die Verwendung von Holz trägt zur Finanzierung von notwendigen Pflege- und Durchforstungsmaßnahmen im Wald bei.
- Die Verwendung von Holz stärkt die regionale Wertschöpfungskette und schafft dezentrale Arbeitsplätze.
- Durch die Verwendung von Holz entfallen lange Transportwege für Konstruktionsmaterial, wodurch die Energiebilanz verbessert wird.



© Walter Unterrainer

Holz ist ein gutes Isolationsmaterial.

5. Energieeffiziente Häuser und Gebäude

5.1 Neue Gebäude ohne Heizung

Beim energieeffizienten Neubau werden verschiedene Baustandards unterschieden. Sie unterliegen mehr oder weniger strengen Definitionen, werden teilweise zertifiziert oder erhalten ein registriertes Label. Nachfolgend wird eine Auswahl der gängigsten Bezeichnungen vorgestellt.

5.1.1 Das Niedrigenergiehaus

Als Niedrigenergiehäuser (NEH) werden Gebäude bezeichnet, die eine Energiekennzahl von 40–70 kWh/m²a aufweisen. (Zum Vergleich: Ein Altbau in Deutschland oder Österreich weist einen Heizwärmebedarf von 220–280 kWh/m²a auf.) Um diese Werte zu erreichen, benötigen NEH eine gut gedämmte Gebäudehülle, Wärmeschutzfenster und eine kontrollierte Lüftung, die wahlweise mit oder ohne Wärmerückgewinnung betrieben werden kann (Gütegemeinschaft Niedrigenergie-Häuser, 2002). In einem NEH ist jedoch nach wie vor ein konventionelles Heizsystem (Heizkessel oder Fernwärme mit Wärmeverteilung über Heizkörper) erforderlich. In Schweden wurde Anfang der 1990er Jahre der Niedrigenergiestandard für alle Neubauten verbindlich eingeführt (Witzel & Seifried, 2004; Schmittknecht, 1998). Der Begriff „Niedrigenergiehaus“ ist allerdings nicht gesetzlich geschützt und wird in den einzelnen Ländern unterschiedlich definiert. In der Schweiz ist beispielsweise keine Lüftungsanlage vorgeschrieben. In Deutschland kann seit 2002 die Planung und Bauausführung nach dem RAL-Gütezeichen Niedrig-Energie-Bauweise (RAL GZ 965) des Deutschen Instituts für Gütesicherung und Kennzeichnung erfolgen (nähere Infos unter www.guetezeichen-neh.de/). Dieses findet auch in Österreich Anwendung.

5.1.2 Das Passivhaus

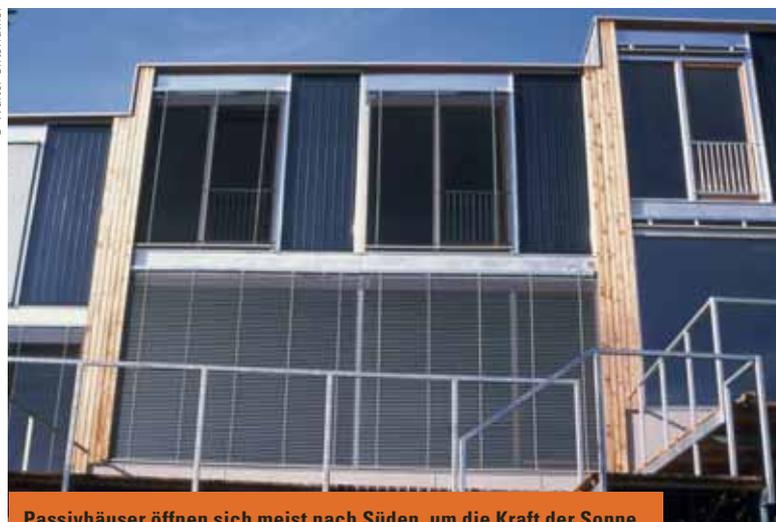
Die Weiterentwicklung des Niedrigenergiehauses erfolgte in Deutschland. Dabei wurden keine „revolutionären Erfindungen“ eingebracht, sondern die zur Verfügung stehenden Baumaterialien und Haustechniken neu mit einander kombiniert und wissenschaftlich überprüft. Anfang der 1990er Jahre wurde in Darm-

stadt das erste „Passivhaus“ mit einem Heizenergiebedarf von 15 kWh/m²a realisiert. Dabei wurden folgende drei Elemente miteinander kombiniert:

- Hervorragende Wärmedämmung der gesamten Gebäudehülle einschließlich der Fenster
- Optimierung der passiv-solaren Gewinne durch große Südfenster
- Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung

Beheizt wird ein Passivhaus nicht mit einem Ofen, sondern durch die „passive“ Nutzung der vorhandenen Wärme aus der Sonneneinstrahlung durch die Fenster sowie durch die Wärmeabgabe von Geräten (Haushaltsgeräte, Computer etc.) und Bewohnern. Die Raumluft wird durch Wärmerückgewinnung vorgewärmt, d.h. die Wärme der verbrauchten Luft, die aus dem Wohnraum abgezogen wird, geht mittels Wärmetauscher auf die frische Zuluft über. Dadurch wird ein konventionelles, also „aktives“ Heizsystem überflüssig, weshalb man von „Passiv“-Häusern spricht. Ein Passivhaus hat auch im Sommer angenehme Innentemperaturen, da der Wärmefluss von außen nach innen durch die optimierte Dämmung verhindert wird. Die Fenster müssen dazu, wie bei jedem anderen Haus auch, durch einen Balkon oder Jalousien verschattet werden (Krapmeier & Drössler, 2001).

© Walter Untertiner



Passivhäuser öffnen sich meist nach Süden, um die Kraft der Sonne optimal auszunutzen. Doch auch Abweichungen nach Westen oder Osten sind mit entsprechender Dämmung zu realisieren (Feist, 2003).

In einem Passivhaus soll gleichzeitig auch der sonstige Energiebedarf, insbesondere der Strombedarf für Hausgeräte u. Ä., durch Einsatz effizienter Technik minimiert werden. Der gesamte spezifische Primärenergiebedarf pro m² Wohnfläche und Jahr darf in einem europäischen Passivhaus 120 kWh/m²a (für Raumheizung, Warmwasserbereitung und Haushaltsstromverbrauch) nicht überschreiten. Damit wird in einem Passivhaus insgesamt weniger Energie verbraucht als in durchschnittlichen europäischen Neubauten allein an Haushaltsstrom und für die Warmwasserbereitung benötigt wird.

Der Begriff „Passivhaus“ ist – wie bereits erwähnt – kein geschützter Begriff. Das Passivhaus-Institut in Darmstadt/D hat jedoch ein Zertifizierungssystem etabliert (Passivhaus Projektierungspakt PHPP 2004), in dem Baustandards definiert und die Kontrolle in der Baudurchführung festgelegt sind.

Zum Weiterlesen

Einen zusammenfassenden Beitrag zum Thema „Passivhaus“ finden Sie auch im Kapitel 7.3.2 „Zukunftssicher Bauen: klima:aktiv Passivhaus“ von Helmut Krapmeier, Energieinstitut Vorarlberg/A

5.1.3 Das Direktgewinnhaus

Zeitgleich mit der Entwicklung des Passivhauses baute der Schweizer Architekt A. G. Rüedi in Trin/CH auf 900 m.ü.M. zwei Einfamilienhäuser, die so optimiert wurden, dass der Heizwärmebedarf bei Null liegt. Die Häuser werden ausschließlich durch die fast vollständig verglaste Südfassade und die internen Wärmegevinne „beheizt“. Die eingestrahlte Sonnenenergie wird im dunkel eingefärbten Boden, in den Kalksandsteinwänden und der Holzdecke gespeichert und an die Raumluft abgegeben. Da die Wärmespeicherfähigkeit der Bausubstanz für die Erwärmung der Räume ausreichend ist, kann auf die bei Passivhäusern erforderliche Lüftungsanlage verzichtet werden. Auch einen Ofen sucht man vergeblich in diesen Häusern. Die Belüftung der Räume erfolgt „konventionell“, d.h. durch Öffnen der Fenster, wobei im Winter (November – Februar) ein wirksames und schnelles Querlüften vorausgesetzt wird. Im Sommer können die großen Fensterflächen ausreichend beschattet und so die Innenraumtemperaturen auf angenehmem Niveau gehalten werden. Das gute Innenraumklima resultiert auch daraus, dass nur biologische Baumaterialien verwendet wurden. Dank der diffusionsoffenen Konstruktion kann die Luftfeuchte gut durch die Baumaterialien hindurch transportiert werden.

Tabelle 13: Komponenten und Grenzwerte in einem Passivhaus

Dämmung	U-Wert $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster	U-Wert $\leq 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, g-Wert $\leq 0,50$
Luftdichtheit	Drucktestkennwert $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$
Allgemeine Aspekte	Wärmebrückefreie Ausführung Höchsteffiziente Lüftungswärmerückgewinnung bei niedrigem Stromverbrauch Niedrigste Wärmeverluste bei der Brauchwassererwärmung und -verteilung Hocheffiziente Nutzung von elektrischem Haushaltsstrom
Heizwärmebedarf	$\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Heizlast	$\leq 10 \text{ W/m}^2$
Endenergie-Kennwert	$\leq 40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Primärenergie-Kennwert	$\leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

5.1.4 Das MINERGIE®-Haus

Im Gegensatz zu den Begriffen „Passivhaus“ und „Direktgewinnhaus“ wurde in der Schweiz 1998 das registrierte „MINERGIE®“-Label eingeführt. Das Prinzip beruht auf den gleichen Elementen wie beim Passivhaus, allerdings liegt die Zielsetzung nicht darin, auf ein konventionelles Heizsystem verzichten zu können. Eine kontrollierte Be- und Entlüftung ist zwingend vorgeschrieben, die Dämmstärken und Anforderungen an die Luftdichtigkeit sind jedoch geringer als beim deutschen Passivhaus. Abhängig vom Gebäudetyp (Einfamilienhaus, Gewerbebau, Krankenhaus etc.) ist die Einhaltung einer „Energiekennzahl Wärme“ verbindlich vorgeschrieben. Sie umfasst neben dem spezifischen Energieverbrauch für Raumheizung auch den Energieverbrauch für die Wassererwärmung und den elektrischen Antrieb der Lüftungsanlage. Je nach verwendetem Energieträger sind für Wohnungsneubauten unterschiedliche Grenzwerte einzuhalten: Bei einer Holzheizung liegt der Wert bei 70 kWh/m²a, bei einer Öl- oder Gasheizung bei 42 kWh/m²a und bei ausschließlicher Verwendung von Strom als Energieträger bei 21 kWh/m²a.

2003 wurde der deutsche Passivhaus-Standard unter der Marke „MINERGIE®-P“ etabliert. Die „Energiekennzahl Wärme“ liegt für Wohnbauten bei 30 kWh/m²a. Während bei MINERGIE® der Einsatz von alternativen Energieformen (z.B. Solarthermie) und effizienten Haushaltsgeräten nur empfohlen wird, ist er bei MINERGIE®-P-Häusern vorgeschrieben. Aufgrund der höheren Anforderungen an die Wärmedämmung (analog dem deutschen Passivhausstandard) kann auf ein konventionelles Heizsystem verzichtet werden. Die Heizlast darf wie beim Passivhausstandard 10 W/m² nicht überschreiten.

5.1.5 Das Plusenergiehaus

Beim Plusenergiehaus werden die Passivhauskomponenten nochmals neu kombiniert und mit einer Photovoltaikanlage ergänzt. Der Heizwärmebedarf liegt nur noch bei 6–12 kWh/m²a (Witzel & Seifried, 2004). Dieser geringe Restwärmebedarf wird über einen kleinen Holzofen oder über Fernwärme gedeckt. Gleichzeitig

wird eine große, nach Süden geneigte Photovoltaikanlage installiert, die übers Jahr gesehen deutlich mehr Strom liefert, als im Haus verbraucht wird. Insgesamt liefern diese Häuser mehr Energie in Form von Solarstrom, als ihnen an Heizenergie zugeführt wird, daher die Bezeichnung Plusenergiehäuser.

Zum Weiterlesen

Tanno meets Gemini ist ein Plusenergiehausprojekt mit regionalem Holz in der Steiermark. Eine Beschreibung finden Sie in Kapitel 8, „Gute Beispiele“.

5.2 Vorurteile gegenüber energieeffizienter Bauweise

Die Vorstellung, in unseren Breitengraden ein Haus ohne Heizung zu bauen, ruft bei Bauherren und Architekten häufig große Skepsis hervor. Aber nicht nur das Fehlen eines konventionellen Heizungssystems stößt auf Unsicherheit ...

5.2.1 „Da kann man ja nie die Fenster aufmachen!“

Der Mensch braucht (je nach Tätigkeit) ca. 30 m³ Frischluft pro Stunde. Maßstab für die Luftqualität im Raum ist dabei jedoch nicht der Sauerstoffgehalt, sondern der CO₂-Gehalt, der Schadstoffgehalt und die relative Luftfeuchte. Eine geeignete Indikatorgröße für Raumluft ist ihr CO₂-Gehalt. Der überwiegende Teil der Bewohner empfindet die Raumluftqualität als gut, wenn die CO₂-Konzentration Werte von 0,1 % nicht übersteigt (Krapmeier, 2004). Um eine ausreichende Luftqualität zu gewährleisten, sollten die Fenster bei manueller Lüftung alle drei Stunden für 15 Minuten geöffnet werden (Graf, 2003).

Um ausreichend „Luft zum Atmen“ zu haben, schlafen viele Menschen bei geöffnetem Fenster. Da das Schlafzimmer oft nicht beheizt wird, sind diese Räume meist sehr kalt, weshalb die weit verbreitete Meinung vorherrscht, dass in einem warmen Schlafzimmer kein ausreichender Sauerstoffgehalt vorhanden ist. Dabei kann es in einem Schlafzimmer ruhig 22°C warm sein,



© Peter Marty

Auch für die Haustechnik in Passivhäusern gilt: bestmögliche Effizienz.

wenn die Frischluftzufuhr gewährleistet ist. Um die Wärmeverluste über die Belüftung möglichst gering zu halten, erfolgt in einem Passivhaus die Frischluftzufuhr während der Heizperiode von November bis März über die kontrollierte Lüftungsanlage. Die Fenster dürfen bei Bedarf jederzeit geöffnet werden. Allerdings ist im Winter darauf zu achten, dass der Wärmeverlust nicht zu groß wird, weil sonst nachgeheizt werden muss.

Die notwendige Lüftung erfolgt in Direktgewinn-Häusern über das Öffnen der Fenster. Bei Schönwetterphasen ist eine unbegrenzte Fensterlüftung möglich. Bei Schlechtwetterphasen sorgen kurze, intensive Querlüftungen für ausreichende Frischluft und reduzieren die Wärmeverluste auf ein Minimum. Messungen im Haus Trin/CH belegen, dass die Luftqualität während der zwei beobachteten Winter immer gut war und die Bewohner sehr zufrieden waren (Basler & Hofmann, 1996).

5.2.2 „In solchen Häusern schimmelt es!“

Schimmelpilze können nahezu überall wachsen, wo sie ausreichend Nährstoffe und entsprechende Temperaturbedingungen finden. Der ausschlaggebende Faktor bei der Schimmelbildung ist jedoch die Feuchtigkeit: Erst ab einer Luftfeuchte von mehr als 75 % haben Schimmelsporen günstige Wachstumsbedingungen. In schlecht gedämmten Häusern kann sich die warme Innenluft an den kalten Außenwänden niederschlagen (Kondenswasserbildung) und so zu einem Schimmelpilzwachstum führen. Die Passivhaus-Konstruktion macht eine Schimmelbildung hingegen quasi unmöglich. Durch die gleichmäßige Temperaturverteilung in den Bauteilen (bedingt durch die sehr gute Wärmedämmung und die Vermeidung von Wärmebrücken) kann sich die Luftfeuchtigkeit nirgends niederschlagen. Bei den Direktgewinnhäusern sorgt die diffusions-

offene Konstruktion dafür, dass Wasserdampf ungehindert durch das Bauteil dringen und sich nicht niederschlagen kann.

5.2.3 „Das kostet viel zu viel!“

Da bei einem energieeffizienten Haus auf ein konventionelles Heizsystem verzichtet wird, können die eingesparten Kosten für die hocheffiziente Lüftungsanlage, die besseren Fenster und die Wärmedämmung investiert werden. Dank der Weiterentwicklung der Haustechnik, der steigenden Nachfrage und der Spezialisierung von Fachbetrieben erfordert ein Passivhaus derzeit, je nach Bauausführung, im Mittel 4–5 %, maximal 10 % höhere Investitionskosten (Krapmeier, 2004; Spescha, 2002). Bei den Direktgewinnhäusern entfallen sogar die Investitionskosten für die Lüftungsanlage.

Bei einem Haus- oder Gewerbebau sollten jedoch nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die späteren Betriebskosten in die Entscheidung für einen Baustandard einfließen. Die „Heizkosten“ für ein 120 m² großes Passivhaus betragen jährlich 144,- Euro, im konventionellen Altbau dagegen durchschnittlich 1.225,- Euro pro Jahr (Abbildung 4). Bezieht man die kapitalisierten Energiekosten in die Berechnungen mit ein (Investitionen einschließlich Planung und Haustechnik plus Betriebskosten über 30 Jahre), so können schon heute Passivhäuser gebaut werden, deren Lebenszykluskosten die eines konventionellen Neubaus nicht übersteigen (Feist, 2003). Vorsichtige Kalkulationen gehen von einer jährlichen Preissteigerung für Heizkosten von 3–5 % aus, was das energieeffiziente Haus in Zukunft immer attraktiver werden lässt.

5.2.4 „Das ist ja nur was für Südlagen!“

Der Wunsch des Diogenes „Geh mir aus der Sonne!“ stellt einen der Eckpfeiler eines energieeffizienten Hauses dar. Dennoch wurden mittlerweile Passivhäuser an den unterschiedlichsten Standorten realisiert, die zeigen, dass eine Abweichung von der idealen Südorientierung durch andere Faktoren kompensiert werden kann. Abweichungen um bis zu 30° nach Westen oder Osten sind mit entsprechend besserer Dämmung problemlos zu realisieren (Feist, 2003).

Jährliche Heizkosten

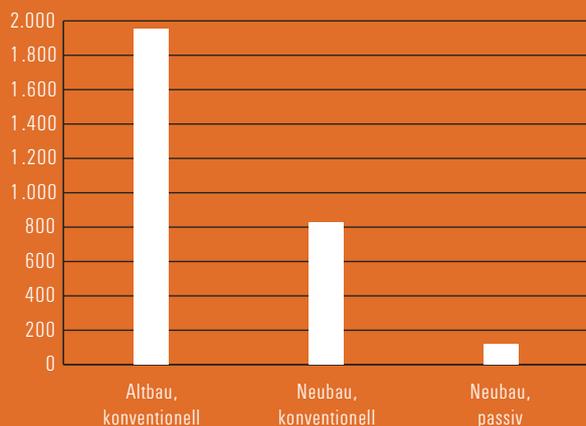


Abb. 4: Jährliche Heizkosten für ein 120 m² großes Einfamilienhaus verschiedener Baustandards. (zu Grunde gelegter Ölpreis 0,7 Euro pro Liter, Stand: Mai 2006)

Im Rahmen des CEPHEUS-Projektes wurden beispielsweise Wohnhäuser gebaut, die eine West-Ost-Orientierung aufweisen. Dank einer kompakten Bauweise liegt der Heizenergiebedarf trotzdem nicht über 15 kWh/m²a. Bei der Passivhaus-Siedlung „Piazza-Casa“ in Bilten/CH werden die Südfenster teilweise durch die umliegenden Berge verschattet. Dennoch wird auch hier dank der Optimierung der Dämmebenen der Passivhausstandard erreicht (Spescha, 2002).

5.3 Junge Technik in alten Häusern

Die energieeffizienten Maßnahmen beschränken sich nicht nur auf den Neubau, sondern können und sollen auch bei bestehenden Gebäuden eingesetzt werden. Fast 80 % des gesamten Gebäudebestandes in Österreich weist einen Heizenergiebedarf auf, der im Bereich von 150–200 kWh/m²a liegt (Guschlbauer-Hronek, Grabler-Bauer et al., 2004). Solche „Altbauten“ sind meist noch gar nicht so alt, denn verstärkte Wärmeschutzmaßnahmen werden erst seit ca. zehn Jahren bei Neubauten umgesetzt. Im Gegensatz zu Neubauten, wo es in einigen Ländern bereits Auflagen hinsichtlich des Heizenergiebedarfs gibt, bleiben bestehende Gebäude bisher von gesetzlichen Energiesparmaßnahmen weitgehend ausgeklammert. Und dies, obwohl sie den Hauptanteil aller Gebäude ausmachen. Nur knapp ein Prozent des Gebäudebestandes entsteht im Alpenraum jährlich neu. Das heißt: Dreiviertel der im Jahre 2020 genutzten Gebäude existieren bereits heute. Der Hauptanteil der erzielbaren Energieeinsparungen im Bereich „Bauen und Wohnen“ liegt daher in der hochwertigen Sanierung des Gebäudebestandes (Guschlbauer-Hronek, Grabler-Bauer et al., 2004).

Da der Sanierungszyklus bei Altbauten über 30 Jahre beträgt, ist es von größter Bedeutung, heute dafür Techniken, Systeme und Komponenten zu verwenden, die die besten Energie-Einspareffekte für die Zukunft erwarten lassen. Bisher wird bei Modernisierungen meist nur ein Mindeststandard realisiert oder es werden nur einzelne Komponenten (Heizungsanlage oder Fenster) ausgetauscht. Eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs ist damit meist nicht verbunden. Eine hochwertige und energieeffiziente Sanierung berücksichtigt die Erfahrungen aus dem Passivhaus-Neubau und sucht Lösungen für das Gesamtgebäude. Auch wenn nicht alle passivhaustauglichen Produkte auf jeden Altbestand anwendbar sind, können doch zahlreiche Komponenten in der Sanierung eingesetzt werden. Dabei ist die konsequente Erreichung des Passivhausstandards mit 15 kWh/m²a nicht das vornehmliche Ziel. Mit einer umfassenden Modernisierung unter Einsatz von Passivhaus-Komponenten können jedoch Werte zwischen 25 und 35 kWh/m²a erreicht werden, was einer Energieeinsparung von 80–90 % entspricht (Feist, 2003).

Vorteile der energieeffizienten Bau- und Sanierungsweise auf einen Blick:

- Wirtschaftlich attraktiv, da minimale Heizkosten bei nur geringfügig höheren Bau-/Sanierungskosten
- Höhere Wohnqualität und Behaglichkeit dank ausgeglichener Innenraumtemperatur
- Bessere Qualität der Raumluft dank kontrollierter Lüftungsanlage und der Verwendung von biologischen Baustoffen
- Weniger Bauschäden durch Feuchtigkeit aufgrund einer sorgfältigeren Bauweise und größtmöglicher Vermeidung von Wärmebrücken. Dadurch auch langfristige Werterhaltung der Immobilie.
- Mit bewährten Materialien und bekannten Bauprinzipien realisierbar
- Großzügigere architektonische Innenraumgestaltung durch Wegfall der Heizungsanlagen
- Schonung der Ressourcen
- Verringerter CO₂-Ausstoß, da weniger Heizenergie
- Für alle Gebäudearten im Neubaubereich umsetzbar
- Im bestehenden Gebäudebestand zum großen Teil umsetzbar

6. Bauen und Sanieren

6.1 Der energieeffiziente Neubau

Das Funktionsprinzip eines energieeffizienten Neubaus beruht auf zwei Prinzipien: **Verringerung der Wärmeverluste** und **Optimierung der solaren Gewinne**.

Im mitteleuropäischen Klima ist der alles entscheidende Gesichtspunkt die Verringerung der Verluste (Lang, 2002). Werden die Wärmeverluste nicht stark verringert, nützen die solaren Gewinne nichts, da sie schnell wieder verloren gehen. Bei den Wärmeverlusten werden grundsätzlich zwei Arten unterschieden: **Transmissionsverluste**, d.h. Wärmeverluste aufgrund des Wärmedurchgangs durch Bauteile und **Lüftungsverluste**, d.h. Wärme, die durch das Öffnen von Fenstern oder durch undichte Fenster („Fugenlüftung“) verloren geht. Ein weiterer wichtiger Aspekt liegt darin, die gewonnene Wärme im Haus zu speichern. Dies kann durch natürliche Baumaterialien erfolgen, die ein hohes Wärmespeichervermögen haben und in ausreichender Masse im Haus verbaut werden. Sie speichern die durch die Fenster eingestrahelte Wärme und geben sie bei Bedarf wieder gleichmäßig an die Raumluft ab.

6.1.1 Gebäudeform und Grundriss

Bereits bei der Festlegung der Form und des Grundrisses eines Gebäudes wird die Grundlage für den späteren Energieverbrauch gelegt. Dabei ist das Verhältnis Umfassungsfläche A zum hiervon eingeschlossenen Bauwerksvolumen V (A/V-Verhältnis) eine wichtige Entwurfgröße zur Beeinflussung und Minderung der Wärmeverluste eines Gebäudes (Tabelle 14). Jeder Vor- oder Rücksprung eines Gebäudes und jeder Erker erzeugen eine zusätzliche wärmeabgebende Fläche (Pregizer, 2002). Ordnet man beispielsweise 120 m²

Info

Wärmeverluste

Bei Passivhäusern sind die Lüftungswärmeverluste durch die hoch-effiziente Lüftungsanlage und die luftdichte Ausführung der Gebäudehülle sehr gering und haben nur noch einen Anteil von ca. 10 bis 15 % an den gesamten Wärmeverlusten. Je weniger kompakt ein Gebäude konstruiert wird, desto mehr fallen daher die Transmissionswärmeverluste ins Gewicht. Für die Heizung bedeutet dies die Umwandlung des Heizöls in Wärme mit Hilfe eines Heizkessels. Auch dabei geht ein Teil des Energiegehaltes als Abwärmeverluste ungenützt verloren.

Wohnfläche in U-Form an, sind bei gleicher nutzbarer Wohnfläche mehr Außenflächen nötig als bei einem kompakten Baukörper. Wird ein Passivhaus nicht als kompaktes Mehrfamilienhaus (A/V Verhältnis ~ 0,25) gebaut, sondern als wenig kompakter Bungalow (A/V ~ 1,0), so vervierfacht sich allein dadurch sein Heizwärmebedarf (Feist, 1999).

Gleichzeitig ist ein kompaktes Gebäude kostengünstiger zu realisieren und hat einen geringeren Flächenbedarf. Die architektonische Herausforderung liegt darin, ein optisch ansprechendes Gebäude zu planen, das energetisch optimiert ist, aber nicht langweilig und einfalllos wirkt (Pregizer, 2002).

Tabelle 14: Einfluss von Größe und Proportion eines Hauses auf das Verhältnis von Außenfläche zu Volumen (A/V-Verhältnis) (nach Humm, 2000)

	Einzelbauweise		Reihenbauweise		Kompaktbauweise	
Volumen V (m ³)	1.000	10.000	1.000	10.000	1.000	10.000
Außenfläche A (m ²)	1.200	5.570	850	3.945	600	2.785
A/V (m²/m³)	1,2	0,56	0,85	0,39	0,6	0,28

Grundrisskonzept

Um die solaren Gewinne zu optimieren, muss die Südseite ausreichend groß und die sonnenabgewandte Nordseite möglichst klein dimensioniert werden. Auf der Südseite sollten große Fensterflächen vorgesehen werden, wobei von überdimensionierten Glasfronten abzuraten ist, da die Transmissionswärmeverluste durch die Verglasung ab einer bestimmten Quadratmeterzahl größer sind als die solaren Gewinne (Abb. 5). Während Wohn-, Arbeits- und Kinderzimmer mit Raumtemperaturen von 20°C vorzugsweise nach Süden orientiert werden sollten, können Vorrats-, Abstell- und Treppenträume sowie der Windfang, die mit Raumtemperaturen von 14–16°C auskommen, im Norden des Gebäudes liegen.

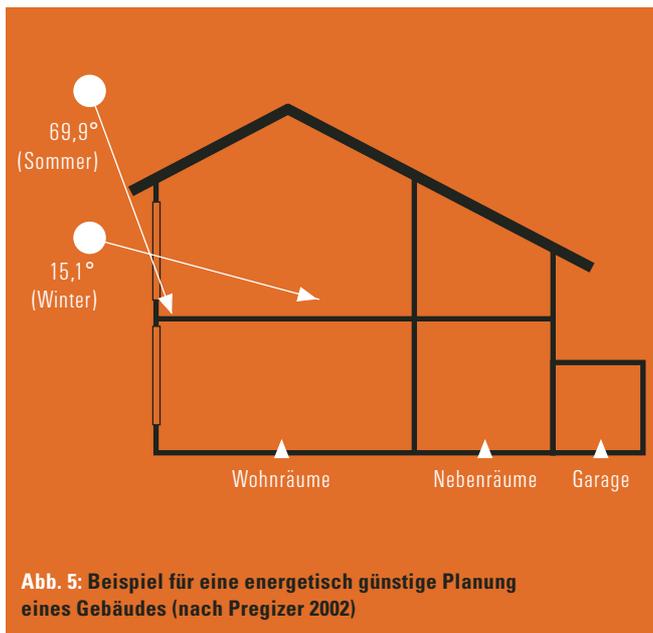


Abb. 5: Beispiel für eine energetisch günstige Planung eines Gebäudes (nach Pregizer 2002)

6.1.2 Gebäudehülle

Um die Transmissionswärmeverluste zu minimieren, ist es erforderlich, dass die Gebäudehülle sehr gut wärmedämmend ist. Dazu müssen alle nicht transparenten Bauteile wie Wand-, Dach- und Fußbodenkonstruktionen einen U-Wert von höchstens 0,15 W/m²K aufweisen. Der erforderliche Wärmeschutz wird durch den Einbau einer Wärmedämmung erreicht. Die Dämmstoffstärken liegen zwischen 25 und 40 cm, abhängig vom verwendeten Baumaterial.

Naturdämmstoffe, wie etwa Flachs, gibt es in verschiedenen Stärken und Ausführungen, um optimale Dämmung zu gewährleisten.



Die Minimierung von Wärmebrücken ist eine weitere wichtige Voraussetzung, um die Wärmeverluste möglichst gering zu halten. Die Dämmschicht darf an keiner Stelle unterbrochen werden, unvermeidliche Durchdringungen, etwa durch notwendige Befestigungen, sind auf ein absolutes Mindestmaß zu reduzieren und sollten nach Möglichkeit aus schlecht leitendem Material bestehen (Graf, 2003). Die Wärmebrückenfreiheit ist auch zur Vermeidung von Tauwasser und Schimmelbildung erforderlich. Die Voraussetzungen für eine wärmebrückenfreie Konstruktion werden in der Planung gelegt. Später lassen sich Wärmebrücken nur sehr aufwändig sanieren.

6.1.3 Luftdichtheit

Für die Funktionsfähigkeit eines energieeffizienten Hauses ist es wichtig, dass die Gebäudehülle luftdicht ist. Wärmeverluste über Undichtheiten können nicht wie in konventionellen Häusern durch Heizen ausgeglichen werden. In der Planung muss daher ein Luftdichtheitskonzept ausgearbeitet werden, das die gesamte Gebäudehülle inklusive aller Anschlüsse und Durchdringungen umfasst (Pregizer, 2002). Da jede Verschraubung und jede Steckdose die Dichtheitsebene unterbricht, hat es sich bewährt, eine innere Installationsebene, in der alle Leitungen und Kabel verlegt werden, vorzusehen.

Die Ausführungsqualität der Luftdichtheitsschicht kann mittels des Blower-Door-Verfahrens überprüft werden. Hierzu wird in eine Außentür oder ein Außenfenster ein Messgerät, bestehend aus einem Ventilator und einem Druckmessgerät, installiert. Im Gebäude wird ein Unterdruck von 50 Pascal gegenüber der Außenluft erzeugt und die durch Ritzen und Fugen nachströmende Außen-

luft gemessen. Strömen beispielsweise in einem Haus mit 400 m^3 Luftvolumen bei einem Unterdruck von 50 Pascal 400 m^3 innerhalb einer Stunde ins Haus liegt die Luftwechselrate n_{50} bei 1 h^{-1} , werden nur 200 m^3 transportiert, liegt die Luftwechselrate n_{50} bei $0,5 \text{ h}^{-1}$. Bei Passivhäusern sollte n_{50} kleiner als $0,6 \text{ h}^{-1}$ sein.

6.1.4 Fenster

Die Fenster sind neben der sehr gut wärmegeprägten Gebäudehülle das zentrale Bauteil eines energieeffizienten Hauses. Sie müssen möglichst viel Sonnenenergie in das Gebäude hineinlassen (großer g-Wert) und gleichzeitig die Verluste in sonnenscheinarmen Zeiten oder nachts reduzieren (kleiner U-Wert). Bei der Größe und Anzahl der Fenster ist daher zwischen den solaren Gewinnen und den Wärmeverlusten abzuwägen.

Moderne Drei-Scheiben-Wärmschutzverglasungen erreichen U-Werte zwischen $0,5$ und $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Für ein passivhaustaugliches Fenster muss aber auch auf gut gedämmte Fensterrahmen geachtet werden, da diese sonst eine Wärmebrücke darstellen können. Passivhaustaugliche Rahmen bestehen meist aus Kunststoff-Holz- oder Holz-Alu-Kombinationen. Die Hohlräume der Rahmenprofile sind ausgeschäumt und mit einer ununterbrochenen Dämmschicht ausgestattet. Je schmaler der Rahmen ist, desto günstiger gestalten sich die Wärmegewinne. Wichtig ist auch der Einbau des Rahmens: Am besten sitzt er nicht direkt auf dem Mauerwerk, sondern wird in die Dämmung eingebettet.

Wie in Abbildung 5 ersichtlich, fallen die Sonnenstrahlen aufgrund ihres flachen Einfallwinkels im Winter (Sonnenstand $15\text{--}20^\circ$ über dem Horizont) tiefer in den Raum als im Sommer (Sonnenstand ca. 70° über dem Horizont). Ein vorgezogenes Dach oder eine Verschattung der Fenster durch außen liegende Sonnenstores verhindert in Kombination mit dem hohen Einfallswinkel eine sommerliche Überhitzung der Innenräume.

6.1.5 Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

In energieeffizienten Häusern müssen einerseits die Lüftungswärmeverluste verringert und andererseits das Haus ausreichend belüftet werden. Bei Passivhäusern übernehmen kontrollierte Lüftungsanlagen die Belüftung der Räume. Gleichzeitig dienen sie quasi als Heizungsersatz, da sie über eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung verfügen. Dabei wird eine konstante Außenluftmenge über einen Filter (es können hier auch spezielle Pollenfilter für Allergiker eingebaut werden) angesaugt und zu einem Wärmetauscher transportiert. Gleichzeitig wird aus den Badezimmern und der Küche die verbrauchte Luft (Abluft) abgesaugt und im Wärmetauscher an der Frischluft vorbeigeführt. Die in der Abluft enthaltene Wärmemenge wird dadurch auf die Frischluft übertragen. Beträgt die Außenlufttemperatur beispielsweise 0°C und die der abgeführten Luft 20°C wird die frische Luft im Wärmetauscher auf etwa 18°C erwärmt (Graf, 2003). Da beide Luftströme vollständig voneinander getrennt sind, findet keine Vermischung statt. Die erwärmte und gefilterte Außenluft wird den Wohn- und Schlafbereichen zugeführt.

Beim Gemeindezentrum Ludesch wurden die Fenster mit Schafwolle gedämmt.



Passivhaustaugliche Fenster zeichnen sich durch gut gedämmte Fensterrahmen aus.



Zur zusätzlichen Energieeinsparung kann die Außenluft vor dem Eintritt in das Gebäude über einen **Erdwärmetauscher** geführt werden. Dabei wird die angesaugte Außenluft durch 20 bis 50 m lange Rohre geführt, die neben und unter dem Haus in frostfreier Tiefe auf etwa 1 m verlegt sind (Graf, 2003). Da die Bodentemperatur in dieser Tiefe relativ konstant bei 4–8°C liegt, wird die Außenluft auf eine Temperatur von über 0°C erwärmt. Umgekehrt kann im Sommer die warme Außenluft durch einen Erdwärmetauscher abgekühlt werden. Allerdings müssen bei Sommerbetrieb die Rohre im Gefälle verlegt werden, um anfallendes Kondenswasser abzuführen. Inwieweit ein Sommerbetrieb sinnvoll ist (die Lüftungsanlage verbraucht auch Strom), muss abgewogen werden.

Direktgewinnhäuser kommen ohne Lüftungsanlagen aus, was sich positiv auf die Investitionskosten, die Graue Energie eines Gebäudes und den Stromverbrauch auswirkt.

6.1.6 Restheizung und Warmwasserbereitung

In einem Passivhaus liegt bei ungünstigen Witterungsbedingungen die Heizlast bei max. 10 W/m². Für ein Wohnzimmer mit 30 m² benötigt man also 300 Watt, was der Heizleistung von 10 Teelichtern entspricht (Krapmeier, 2004). Dieser geringe Bedarf an Restwärme kann über eine Nacherwärmung der zugeführten Luft erfolgen. Eine Nachheizung ist aber nur an Tagen mit längerer anhaltender Bedeckung erforderlich. An sehr kalten Wintertagen ist der Himmel meist klar und wolkenfrei, weshalb an diesen Tagen die solaren Gewinne ausreichen, um die Raumtemperatur zu halten. Aus diesem Grund benötigen Passivhäuser in Bergregionen weniger Zusatzheizung als Häuser in Tal-, Kessel- und Großstadtlage, wo dunstiges und trübes Wetter die solaren Gewinne reduziert (Graf, 2003).

Bei der Auswahl des Nachheizsystems sollte darauf geachtet werden, dass gleichzeitig auch das Brauchwasser erwärmt werden kann. Hinsichtlich der Klimawirksamkeit, der Erneuerbarkeit, der Verfügbarkeit und des

© Poppe-Prehal Architekten



Mit Hilfe von Sonnenkollektoren an der Fassade wird auch größerer Warmwasserbedarf gedeckt.

hohen Potenzials für die regionale Wertschöpfung ist Holz den anderen Energieträgern vorzuziehen.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Erwärmung des Brauchwassers über Sonnenkollektoren. Eine ökologisch und ökonomisch optimierte Solaranlage für einen Vier-Personen-Haushalt mit durchschnittlichem Warmwasserverbrauch besteht aus 6 bis 8 m² Kollektorfläche und einem Speicher von 500 bis 700 Litern. Damit können rund 70 % des jährlichen Warmwasserbedarfes durch Sonnenenergie erzeugt werden (Burtcher, Gmeiner und Schlader, 2003).

6.1.7 Baubiologische Baustoffwahl

Bei einem Neubau sollte nicht nur auf eine möglichst umweltverträgliche und energieschonende Baustoffherstellung und Bauweise geachtet werden, sondern auch auf die gesundheitlichen Auswirkungen der Materialien.

Info

Baubiologie / Bauökologie

Die „Baubiologie“ beschäftigt sich mit der ganzheitlichen Wirkung vom umbautem Raum auf den Menschen. Die „Bauökologie“ betrachtet die ökologischen Aspekte der Materialerzeugung, -nutzung und -entsorgung.

Info

natureplus® – Umwelt- und gesundheitsverträgliche Baumaterialien

Seit kurzem gibt es in Deutschland, Österreich, Italien, der Schweiz und den Benelux-Ländern ein Qualitätszeichen für Baumaterialien, die sich durch eine hohe Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit auszeichnen. Unabhängige Prüfinstitute bewerten die Baumaterialien hinsichtlich ihrer Erneuerbarkeit, ihres Energieverbrauchs bei der Herstellung sowie ihrer Emissionen während der Herstellungs- und Nutzungsphase. Umwelt- und gesundheitsbelastende Stoffe sind bei natureplus®-Baumaterialien verboten. Bislang sind rund 80 Bauprodukte mit dem Label ausgezeichnet (Stand 06/2004). In absehbarer Zeit werden auch zertifizierte Farben und Trockenbauplatten auf den Markt kommen. www.natureplus.at (dt/en)

IBO Prüfzeichen

Das IBO-Prüfzeichen kennzeichnet umweltverträgliche und gesundheitsverträgliche Bauprodukte. Herausgeber des Prüfzeichens ist das Österreichische Institut für Baubiologie und -ökologie (IBO). Voraussetzung der Zeichenvergabe ist eine ganzheitliche baubiologische und ökologische Prüfung der Produkte, d.h. entlang des gesamten Lebenszyklus. Die Prüfungen finden durch externe Sachprüfer sowie durch die IBO GmbH statt. Die Einhaltung der Prüfkriterien wird auch im laufenden Produktionsprozess regelmäßig durch unabhängige Prüfer kontrolliert. Nähere Informationen unter: www.ibo.at (dt)

Schwere mineralische Baustoffe wie Natursteine, Lehmbausteine, Ziegel oder Kalksandsteine wirken z.B. ausgleichend auf die Raumtemperatur. Sie speichern Wärme im Winter und strahlen sie ab, sie halten im Sommer das Hausinnere kühl. Auch Materialien aus Holz, Wolle, Lehm oder Gips sind in der Lage, überschüssige Luftfeuchtigkeit aufzunehmen, zwischenzulagern und gefahrlos wieder abzugeben. Diese Pufferwirkung ist wichtig für ein ausgeglichenes Raumklima.

Tabelle 15: Kennzahlen einer energetischen Sanierung eines Mehrfamilienhauses in Blockbauweise in Weimar/D (nach Reiss)

	Vor der Sanierung	Nach der Sanierung	Einsparungen jährlich
Energiekennzahl (kWh/m ² a)	215	80	63 %
Heizölverbrauch (l/a)	60.000	22.000	95 Tonnen CO ₂
Heizkosten ¹ (€/a)	42.000,-	15.400,-	26.600,-

¹ Heizölpreis 0,7 €/Liter (Stand: Mai 2005)

Tipp: Beispiele mit erfolgreichen Sanierungen finden Sie in Kapitel 8 „Gute Beispiele“

Naturbaustoffe zeichnen sich auch durch einen besonders geringen Gehalt an Schadstoffen aus, die bei anderen Materialien überwiegend durch Konservierungen oder Chemieprodukte eingeschleppt werden. Naturmaterialien lösen in der Regel von den Bewohnern als angenehm empfundene sinnliche Wahrnehmungen aus, sie fühlen sich „gut“ an, sehen „gut“ aus und riechen „gut“. Auch das trägt wesentlich zu Behaglichkeit und Wohlbefinden daheim oder am Arbeitsplatz bei.

6.2 Die energieeffiziente Sanierung

Eine gut geplante energetische Sanierung eines Altbaus zahlt sich für den Hausbesitzer oder die Mieter mehrfach aus. Die erforderlichen Investitionen werden durch die Einsparungen bei den Heizkosten schnell amortisiert, die Nutzungsdauer und der Wert der Immobilie wird durch die Sanierung deutlich erhöht und die Bewohner oder Nutzer fühlen sich in einem gut gedämmten Gebäude immer wohler als in einer „zugigen Hütte“.

Die Sanierung eines 30 Jahre alten Mehrfamilien-Wohngebäudes mit 50 Mietwohnungen in Weimar/D brachte beispielsweise eine Energieeinsparung von über 60 % (Tabelle 15). Dem gegenüber machten die energetisch bedingten Mehrkosten nur rund 15 % der Gesamtkosten aus. Allein durch die jährlich eingesparten Energiekosten in Höhe von 17.000,- Euro amortisieren sich die Aufwendungen für die erhöhte Dämmung innerhalb von 15 Jahren (Reiss). Hinzu kommt die Wertsteigerung der Immobilie sowie die hohe Zufriedenheit der Bewohner, die eine deutliche Erhöhung der Behaglichkeit aufgrund der verbesserten Dämmung der Wände und Fenster angeben. Ein weiterer positiver „Nebeneffekt“ sind die jährlich eingesparten CO₂-Emissionen in Höhe von 95 Tonnen.

6.2.1 Gut geplant ist halb gewonnen ...

Bei der Modernisierung von bestehenden Wohnbauten sind viele Anliegen zu berücksichtigen: Notwendige Reparaturen müssen vorgenommen, das Gebäude muss an veränderte Nutzungen angepasst und technisch auf den neusten Stand gebracht werden. Es sind viele verschiedene Aufgaben unter einen Hut zu bringen und Auswirkungen zu berücksichtigen. Oft sind eine Fülle von Detailproblemen zu lösen und die Zusammenhänge zwischen einzelnen Maßnahmen nicht immer leicht zu durchschauen. Unsachgemäße oder unvollständige Sanierungen haben in der Vergangenheit vielfach zu Bauwerksschäden geführt und Energiesparmaßnahmen im Altbaubereich in Verruf gebracht. Beispielsweise führt der Einbau von neuen, gut dichtenden Fenstern in ein bestehendes Wohngebäude zu einer Reduzierung des Luftwechsels. Bei unzureichender Lüftung steigt die Luftfeuchtigkeit im Bereich der Wärmebrücken (Fensterlaibung, Deckenanschlüsse etc.), im Eckbereich der Außenwände und hinter Schränken auf über 80 % (Feist, 2003). Die dadurch bedingte Schimmelbildung führt nicht nur zur Schädigung der Gebäudesubstanz, sondern auch zu einer gesundheitlichen Belastung der Bewohner. Daher ist es sinnvoll, vor jeder Sanierung ein Gesamtkonzept zu erstellen, in dem die einzelnen Maßnahmen aufeinander abgestimmt und einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen werden. Bei einem schrittweisen Vorgehen sind die einzelnen Maßnahmen so zu planen, dass man sich für die Zukunft nichts „verbaut“.

6.2.2 Schwachstellen identifizieren

Der erste Schritt besteht immer darin, die Energiekennzahl eines Hauses zu ermitteln. Liegt sie oberhalb von 80 kWh/m²a, sollte eine Ursachenforschung angestellt werden, wo die Schwachpunkte des Gebäudes liegen.

Die Höhe des Heizenergieverbrauchs wird weitgehend von den Transmissionswärmeverlusten über die Gebäudeoberflächen (Außenwand, Dach, Fußboden, Keller, Fenster und Wärmebrücken) bestimmt. Mit Hilfe von Thermographieaufnahmen lassen sich energetische Schwachstellen, insbesondere die Wärmebrücken, präzise identifizieren. Für die Wand- und Dachaufbauten

sowie die Fenster können die U-Werte von Fachleuten ermittelt werden. Mit Hilfe von Rechenprogrammen wird anschließend eine Energiebilanz für das gesamte Gebäude erstellt und der Anteil des jeweiligen Bauteils am Wärmeverlust quantifiziert. So können gezielte Maßnahmen zur Reduktion des Wärmeverlustes vorgenommen werden.

6.2.3 Bauteilbezogene Sanierungsmaßnahmen

Keller und Hangwände

Da die Temperaturen im Erdreich während der Heizperiode immer höher sind als die Außenlufttemperaturen, ist der Wärmeverlust eines erdanliegenden Bauteils meist geringer als der einer oberirdischen Außenwand. Dennoch führen wenig oder gar nicht gedämmte Wände, die ans Erdreich grenzen, zu Feuchteschäden oder Schimmelbildung. Ist eine Trockenlegung ohnehin erforderlich, ist auf jeden Fall eine Dämmung von außen zu empfehlen. Das Anbringen einer Innendämmung ist weit weniger aufwändig, dafür aber auch nicht so wirksam, da die Wärmebrücken, die durch Wand-, Boden- und Deckenanschlüsse gegeben sind, nicht reduziert werden können (Burtscher, Gmeiner und Schlader, 2003).

Gebäudehülle

Im Allgemeinen ist nur mit einer Außendämmung der Wände eine Sanierung bis zum Passivhausstandard möglich. Der Grund hierfür liegt darin, dass einzelne Wärmebrücken wie z.B. schlecht gedämmte Deckenstirnseiten mit einer von außen angebrachten Wärmedämmung lückenlos überdeckt werden können, während dies bei einer Innendämmung nicht möglich ist. Ein weiterer Nachteil der Innendämmung liegt darin, dass damit immer eine Reduzierung der Innenraumfläche verbunden ist. Sollte eine Außendämmung aus Gründen des Denkmalschutzes oder aufgrund von Grundstücksbegrenzungen (Häuser, die sehr nah an der Grundstücksgrenze gebaut wurden, unterschreiten eventuell mit einer zusätzlichen Außendämmung den Mindestabstand) nicht möglich sein, kann mit einer Innendämmung immerhin der Heizwärmebedarf auf 60 kWh/m²a gesenkt werden (Feist, 2003).

Dach

Da warme Luft nach oben steigt, sind ungenügend gedämmte Decken oder Dachböden für den Großteil des Wärmeverlustes eines Gebäudes verantwortlich. Bei der wärmetechnischen Instandsetzung eines Daches ist die einfachste Methode, zwischen den bestehenden Sparren eine Wärmedämmung einzubauen und hierbei den gesamten Sparrenquerschnitt zu nützen. Da die Sparren selbst aufgrund ihrer höheren Wärmeleitfähigkeit eine Wärmebrücke darstellen, sollten sie ebenfalls gedämmt werden. Bei kleinen Sparrenhöhen kann auch eine zweite Dämmstoffauflage unter den Sparren verlegt werden. Dies hat den Vorteil, dass eine wärmebrückenfreie Dämmung ermöglicht wird, allerdings ist damit auch ein Raumverlust verbunden.

Bei Gebäuden mit kalten Dachböden ist die oberste Geschossdecke der Abschluss der wärmedämmenden Gebäudehülle nach oben. Hier bietet sich die Dämmung der kalten Deckenseite an. Dabei ist zu entscheiden, ob eine begehbare Dämmung erforderlich ist, um den Dachboden als Abstellfläche nützen zu können.

Fußboden

Normalerweise liegt die Temperatur der Kellerräume im Winter 10 bis 15°C unter der in den Wohnräumen. Daher zieht der Keller Wärme aus den geheizten Wohnbereichen. Eine Dämmung auf der Oberseite der Kellerdecke wird nur in Frage kommen, wenn eine umfassende Sanierung des Fußbodens vorgenommen wird. Dabei ist zu bedenken, dass sich die Raumhöhen, vor allem aber die Türhöhen und Antrittshöhen von Stiegen verändern. Üblicherweise wird die Dämmung auf der Unterseite der Kellerdecke angebracht. Außer einer verringerten Raumhöhe gibt es dabei keine größeren Nachteile. Allerdings bilden die außen liegenden Kellerwände bei dieser Variante eine Wärmebrücke, die nur durch eine Dämmung der Außenwand entschärft werden kann.

Fenster

Die Fenster sollten einen U-Wert von 0,7 bis 0,8 W/m²K aufweisen und möglichst nicht durch echte Sprossen in kleine Teile geteilt werden, da dann ihre Dämmwirkung geschwächt wird. Es sollte immer geprüft werden, ob eine Vergrößerung der Fensterfläche nach Süden mög-

lich ist, um die solaren Gewinne zu erhöhen. Der Einbau sollte so erfolgen, dass das Fenster in der Dämmebene liegt. Eine Dämmung der Fensterrahmen reduziert die Wärmeverluste am Übergang von Rahmen zur Wand.

6.2.4 Haustechnische Sanierungsmaßnahmen

Heizung

Ab einem Alter von 15–20 Jahren ist ein Kesseltausch fast immer sinnvoll. Dabei sollte nach Möglichkeit die Umstellung auf eine Holzheizung erfolgen. Eine alte Ölheizung lässt sich in den meisten Fällen ohne Probleme unter Beachtung des Kaminquerschnittes gegen eine Pelletsheizung austauschen. Aber auch in der Verbrennungstechnik von Holzkesseln waren die Fortschritte in den letzten zehn Jahren enorm. Ein neuer Kessel bringt bis zu 40 % Energieersparnis und bis zu 90 % weniger Schadstoffausstoß (Burtscher, Gmeiner und Schlader, 2003).

Besonders ungünstig sind so genannte Kombi-Kessel, die mit verschiedenen Energieträgern betrieben werden können. Weder der eine noch der andere Energieträger wird damit effizient und umweltfreundlich verbrannt. In der Regel sind alte Heizkessel überdimensioniert, was den Wirkungsgrad verschlechtert und die Lebensdauer verkürzt (Burtscher, Gmeiner und Schlader, 2003). Da der Wärmebedarf durch Sanierungsmaßnahmen am Gebäude deutlich zurückgeht, muss ein neuer Heizkessel genau dem erforderlichen Bedarf des Hauses angepasst werden.

Pelletsheizungen – umweltfreundlich und mit dem erneuerbaren Energieträger Holz betrieben.



Warmwasserbereitung

Wird die Heizung ohnehin erneuert, sollte der Heizkessel mit einem von ihm beheizbarem Warmwasserspeicher kombiniert werden. Idealerweise wird der Speicher im Sommer und in der Übergangszeit von einer Solaranlage erwärmt und nur im Winter über den Heizkessel. Die Erwärmung von Warmwasser mittels Sonnenkollektoren ist technisch ausgereift und die Kollektoren können an den verschiedensten Stellen platziert werden. Abweichungen von der idealen Südlage und vom idealen Neigungswinkel von 40 Grad haben keinen so großen Einfluss auf den Jahresertrag wie oft angenommen. Pro 10 % Abweichung vom idealen Neigungswinkel ist mit einer Reduktion des Ertrags von ca. 3–4 % zu rechnen. Selbst eine Orientierung auf West oder Ost reduziert den Jahresertrag der Sonnenkollektoren nur um 20–25 % (Burtscher, Gmeiner und Schlader, 2003).

Ist die Installation einer solarthermischen Anlage nicht möglich, kann das Warmwasser im Sommer elektrisch erzeugt werden. Am effizientesten wird dafür eine Wärmepumpe eingesetzt. Ein gut gedämmter Warmwasserspeicher hat nur geringe Wärmeverluste von 1–2°C pro Tag. Er muss deshalb höchstens zweimal täglich aufgeheizt werden. Es ist sinnvoll, dem Speicher auch die Wasch- und Spülmaschine zuzuordnen, da dadurch die Energiekosten insgesamt gesenkt und Kalkablagerungen reduziert werden.

Auch bei einer Sanierung sollte regionalen Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen der Vorzug gegenüber grauergetischer ungünstigeren Materialien gegeben werden. Bei der Erneuerung des Heizsystems sollte auf nachwachsende Brennstoffe zurückgegriffen werden.

Lüftungsanlage

Nach dem Austausch von undichten Fenstern und der Herstellung einer gut gedämmten, dichten Gebäudehülle muss häufiger manuell gelüftet werden, um die Luftfeuchtigkeit abtransportieren zu können. Da dies bei den Bewohnern eine Umstellung der Gewohnheiten erfordert, ist der Einbau einer Lüftungsanlage meist unerlässlich. Durch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wird der Heizenergiebedarf weiter reduziert. Gerade an lauten Verkehrsachsen kann es den Wohn- oder Arbeitsplatzkomfort deutlich erhöhen, wenn die Frischluftzufuhr über eine Lüftungsanlage erfolgt.

„Traumhaus Althaus“ – Eine Initiative im Rheintal

In der Bildungs- und Qualifizierungsplattform „Partnerbetrieb Traumhaus Althaus“ sind Handwerker und Planer aus Vorarlberg und den Grenzregionen der Nachbarländer zusammengeschlossen, die sich auf eine energieeffiziente und ökologische Althausanierung spezialisiert haben. Unter Schirmherrschaft des Energieinstituts Vorarlberg entstand in den vergangenen Jahren ein Netzwerk von Betrieben, die sich zu einer regelmäßigen Weiterbildung in der Althausanierung verpflichtet haben. Seit der Gründung im Jahr 2000 fanden acht Plattfortmte mit rund 40 Referaten und 70 Workshops sowie eine Reihe weiterer Veranstaltungen statt. Durch gemeinsame und koordinierte Öffentlichkeitsarbeit konnte der Begriff „Traumhaus Althaus“ als Qualitätsmarke bei Sanierungsinteressenten sehr gut positioniert werden. Nähere Informationen unter www.partnerbetriebe.net oder www.energieinstitut.at

7. climalp-Tagung: Energieeffizientes und sicheres Bauen in den Alpen



© CIPRA Österreich

Rege Beteiligung in Hittisau

Am 9. und 10. März fand in Hittisau (Bregenzer Wald) im Rahmen des climalp-Schwerpunktes von CIPRA International die Tagung „Energieeffizientes und sicheres Bauen in den Alpen“ statt. Die Tagung wurde von CIPRA Österreich gemeinsam mit dem Klimabündnis Vorarlberg in Kooperation mit dem Gemeindeforum „Allianz in den Alpen“ durchgeführt. Insgesamt 70 TeilnehmerInnen nutzten das Informationsangebot zu den Themen Passivenergiehaus und Bauen mit regionalem Holz sowie sicheres Bauen in Bezug auf Naturgefahren. Ein Projektmarkt stellte Initiativen aus Österreich vor und bot den TeilnehmerInnen die Möglichkeit, sich von ExpertInnen direkt beraten zu lassen. Bei der Exkursion konnten dann energieeffiziente Holzbauten kennen gelernt werden. Dieses Kapitel bietet Ihnen einen kurzen Rückblick zur Veranstaltung und lässt die ReferentInnen noch einmal zu Wort kommen.

7.1 Einleitung

Adolf Gross

Was haben die Themen „energieeffizientes und sicheres Bauen“ miteinander zu tun? Wenn wir vom sicheren Bauen reden, so sprechen wir hier von Sicherheit vor Naturgefahren. Beispiele dafür, dass Naturgefahren das Leben in den Alpen bestimmen und auch immer schon bestimmt haben, gibt es genug. Naturgefahren sind ein sehr aktuelles Thema. Gerade der Bregenzer Wald war vor einigen Monaten von einer Überschwemmungskatastrophe betroffen. Leider ist es inzwischen so, dass wir weltweit alljährlich mit Wetterkatastrophen konfrontiert sind: Überschwemmungen, zahlreiche Sturmkatastrophen, Dürreperioden etc. Der Begriff Naturgefahren verleitet zur Annahme, dass diese Ereignisse alle nichts mit uns zu tun haben. Es handelt sich dabei jedoch um eine Fehleinschätzung. Das wird immer klarer. Der aufgeklärte Mensch versteht sich jedoch nicht mehr als Teil der Natur. Er sieht sich vielmehr als ihr gegenüber und übersieht dabei, dass er gerade dadurch negativ auf sie einwirkt. Wir Menschen sind an so manchen Naturkatastrophen mitbeteiligt. Wir sind Wettermacher geworden, Wettermacher wider Willen. Der weltweite Temperaturanstieg findet

Zum Weitersurfen

Weitere Infos zur Tagung, diverse Powerpoint-Präsentationen und eine Zusammenfassung der Podiumsdiskussion finden Sie auf www.cipra.at

statt. Den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt gibt es. Alles, was wir wissen, deutet darauf hin. Es gibt keinen Zweifel mehr daran.

Die CO₂-Emissionen, die Hauptverursacher des Treibhauseffektes sind, nehmen jedoch weiter zu. 80 % dieser Emissionen sind auf den Energieverbrauch zurückzuführen. Somit sind wir Menschen als Energieverbraucher in dieser Misere mitten drin. Demzufolge ist Klimaschutz letztlich auch nicht delegierbar, sondern eine Herausforderung, die gesamtgesellschaftlich angegangen werden muss. Sie betrifft uns alle und sei es durch Naturereignisse. Wir müssen dorthin kommen, dass Klimaschutz so selbstverständlich wird in der Politik wie ein Maastrichtziel.

Was kann man nun tun?

Ich sehe zwei Maßnahmenebenen. Die eine heißt: Wie leben wir mit Naturgefahren? Wir werden uns mit diesem Thema verstärkt auseinander setzen müssen. Wir werden noch viele Schutzwälle und Lawinenverbauungen errichten. Wir werden noch viele Regionen absiedeln. Die andere lautet: Was tun wir dagegen? Die Antwort auf diese Frage kann nur eine nachhaltige Energiewirtschaft und eine nachhaltige Mobilität sein.

Dazu zusammengefasst drei Ansätze:

- Wir brauchen eine Effizienzrevolution. Das Passivhaus, Gebäude, die keine oder sehr wenig Energie brauchen, müssen Baustandard der Zukunft werden.
- Eine vollständige Umstellung der Energiewirtschaft auf erneuerbare Energieträger muss gelingen.
- Wir müssen dazu forschen, bilden, informieren und reden.

Klimaschutz muss ein immanenter Bestandteil aller Politikbereiche werden. Das Schöne dabei ist, wenn man mit nachhaltiger Energiewirtschaft arbeitet, kann man nichts falsch machen. Man kann nur etwas falsch machen, wenn man sich nicht nachhaltig verhält.

Kontakt:

DI Dr. Adolf Gross, Energieinstitut Vorarlberg,
Tel.: +43(0)5572/312 02-90,
E-Mail: adolf.gross@energieinstitut.at,
www.energieinstitut.at

7.2 Sicheres Bauen und Planen im Klimawandel

7.2.1 „Über den zukunftsweisenden Umgang mit Naturgefahren auf Basis von Gefahrenzonenplänen und Raumordnungsgesetzen“

Rudolf Sailer

In den Alpenregionen hat die Infrastruktur- und Tourismusentwicklung seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges einen enormen Aufschwung genommen. Die Erschließung entlegener Alpentäler wurde massiv vorangetrieben. Nicht selten werden in den Tourismusdestination des Alpenraumes mehr als eine Million Nächtigungen pro Jahr gezählt. Nicht nur die Anzahl der Personen, sondern auch der Wert der Infrastruktureinrichtungen bedeutet für die Entscheidungsträger vor Ort erhöhte Verantwortung. Zudem ist im Falle von Naturereignissen die Medienwelt stark sensibilisiert und die Verantwortlichen sind daher einer breiten Öffentlichkeit ausgesetzt.

Seit den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts (nach den Lawinenkatastrophen der Winter 1950/51, 1951/52 und 1953/54) versucht die öffentliche Hand zum Schutz der ansässigen Bevölkerung, der TouristInnen und Infrastruktur technische und planerische Maßnahmen zur Verminderung der Gefahrensituation einzusetzen. Mitte der 70er Jahre kommt offiziell das Instrument der Gefahrenzonenplanung in Österreich zum Einsatz. Sowohl der Gesetzgeber (Forstgesetz, Katastrophenhilfsdienst-



gesetz, Lawinenkommissionengesetze) als auch die vollziehenden Instrumente (Raumordnungskonzepte, Flächenwidmungsplanung) verfolgen im Hinblick auf die Naturgefahrensituation Risiken und Folgeschäden zu minimieren. Neben der Weiterentwicklung der gesetzlichen Rahmenbedingungen wurden im Laufe der letzten Jahrzehnte von Seiten der Wissenschaft große Anstrengungen unternommen, Naturgefahrenprozesse besser zu verstehen und darauf aufbauend neu Verfahren zur Risikoanalyse und Risikoabwehr zu entwickeln. Um eine kritische Beurteilung des derzeitigen Standes der Technik im Risiko- und Krisenmanagement – und der Gefahrenzonenplan ist ein Instrument dabei – durchführen zu können, wurden in der Präsentation die Begriffe Risiko, Grenzkrisiko und Restrisiko definiert.

Bezug nehmend auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die derzeitigen Instrumentarien in der Gefahrenbeurteilung wurden kontroverse Lösungsansätze diskutiert, die sowohl temporäre als auch permanente Maßnahmen miteinander verbinden. Dabei wurden auch adäquate neue Technologien (Messmethoden, Simulationsmodelle) in die Diskussion miteinbezogen. Im Wesentlichen wurden Ergebnisse von Untersuchungen in zwei Projektgebieten vorgestellt: St. Anton am Arlberg und St. Leonhard im Pitztal. Beide Gemeinden weisen eine intensive touristische Nutzung auf, sind in ihrem Charakter jedoch sehr verschieden. Im Beitrag wurde auch auf jene Areale eingegangen, die außerhalb des so genannten „raumrelevanten“ Bereiches liegen und somit nicht oder nur selten mit dem Instrumentarium der Gefahrenzonenplanung erfasst werden.

Kontakt:

*Dr. Rudolf Sailer, Institut für Naturgefahren und Waldgrenzregionen, BFW Innsbruck,
Tel.: +43(0)512/573 933-5102,
E-Mail: rudolf.sailer@uibk.ac.at,
www.bfw.ac.at*



© BMLFUW/UBA/Grieger

Die konsequente Einhaltung und Beachtung der Gefahrenzonenpläne ist oberstes Gebot.

Andreas Reiterer

Die Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinenverbauung sind seit 30 Jahren gesetzlich geregelt (Forstgesetz 1975) und seit 30 Jahren baut die Raumplanung und Flächenwidmung im Lande darauf auf. Es ist kaum zu erwarten, dass sich aufgrund des ständig steigenden Bedarfs an Bauland und sonstigen intensiv genutzten Flächen in Zukunft ein Rückzug aus allen sehr selten von Naturereignissen betroffenen Gebieten machen lässt. Vielmehr wird der Entwicklungsdruck Richtung Gefährdung weiter zunehmen.

Gleichzeitig können wir zumindest eine Frequenzerhöhung von Extremereignissen aufgrund der Katastrophen 1999 und 2005 nicht ausschließen. Während die Forscher diskutieren, ob dies der Klimawandel oder natürliche Klimaschwankungen sind, kann sich die Wildbach- und Lawinenverbauung nicht über Arbeitsmangel beklagen.

Als Strategie sehe ich nur eine Möglichkeit: Wir müssen auf sämtlichen Ebenen alles tun, was einer Verringerung der Verletzlichkeit unserer Gesellschaft durch Naturgefahren dient. Es sind dies:

1. Weiterhin konsequente Einhaltung und Beachtung der Gefahrenzonenpläne, wobei hier Überarbeitungen der Pläne mit neuen Methoden und Erkenntnissen laufend erfolgen müssen.
2. Ausführung von Objektschutzmaßnahmen in Bereichen mit geringerer und seltener Gefährdung. Die Durchführung dieser Maßnahmen muss oft erzwungen werden und stellt zugegebenermaßen manchmal eine gestaltungstechnische Herausforderung und einen Kostenfaktor beim Bauen dar.
3. Ausführung von technischen Schutzmaßnahmen in Wildbächen und Lawinen, zumindest im bisherigen Umfang.
4. Ausbau der temporären Einrichtungen, wie Mess- und Warnsysteme; Verbesserung der Kommunikation und Koordination von Einsatzkräften usw.
5. Beibehalten des Katastrophenfonds, damit die wirtschaftliche Existenz von Menschen gesichert ist, die durch Naturereignisse schwer geschädigt wurden.

Kontakt:

DI Andreas Reiterer, Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinverbauung, Sektion Vorarlberg,
Tel.: +43(0)5574/74 99 50,
E-Mail: andreas.reiterer@die-wildbach.at,
www.die-wildbach.at

7.3 Energieeffizientes Bauen und Sanieren mit regionalen Holzbaustoffen

7.3.1 climalp: Energieeffizientes Bauen und Sanieren mit regionalen Holzbaustoffen – ein Projekt von CIPRA International

Felix Hahn

„Das ideale Haus ist im Winter warm und im Sommer kühl“, soll Sokrates gesagt haben. Die Erkenntnis und das Know-how, dass dies in unseren Tagen auch ohne Heizungssystem und Klimaanlage möglich ist, will die CIPRA, die internationale Alpenschutzkommission, mit der Informationskampagne climalp alpenweit fördern. Zugleich soll mit climalp das Energieeinspar- und das Wertschöpfungspotenzial aufgezeigt werden, das in der Verwendung von regionalem Holz als Baustoff liegt. Die Intention der CIPRA ist es, mit diesem Projekt einen Beitrag zum Klimaschutz, zur nachhaltigen Entwicklung im Alpenraum und zur Umsetzung der Alpenkonvention und deren Protokolle „Bergwald“ und „Energie“ leisten.

climalp startete im Jahr 2004 mit der Erarbeitung eines rund 100-seitigen Berichts und der Erstellung einer Homepage (www.climalp.info) in jeweils allen vier

**Häuser ohne Heizung – kein Problem.
Die Informationskampagne climalp informiert darüber.**

© CIPRA International



Hauptsprachen des Alpenraums. Rasch hat sich die Vermutung bestätigt, dass die Möglichkeiten des energieeffizienten Bauens und auch die Zusammenhänge mit der Holzwertschöpfungskette vor allem im deutschsprachigen, jedoch kaum im französisch-, italienisch- und slowenischsprachigen Alpenraum bekannt sind. Dies möchte die CIPRA ändern und das Wissen, dass Passivhäuser aus regionalem Holz das Klima schützen und die Regionalwirtschaft ankurbeln, im Alpenraum weiter verbreiten und zu dessen Umsetzung beitragen. Mit nationalen Vertretungen in sieben Alpenstaaten verfügt sie bereits über die geeigneten Strukturen. Dank der langjährigen Erfahrung mit dem Gemeindeforschungsnetzwerk „Allianz in den Alpen“ bestehen zudem ausgezeichnete Kontakte in rund 200 Alpengemeinden.

Somit konnte rasch ein alpenweites Netzwerk von Multiplikatoren geknüpft werden. Detailliert recherchierte Berichte zur rechtlichen Situation bezüglich energiesparendem Bauen mit regionalem Holz und den jeweiligen Fördermöglichkeiten auf nationaler, regionaler wie auch kommunaler Ebene wurden für alle Alpenländer erarbeitet und sollen demnächst als Download auf der Homepage zur Verfügung stehen. Bei der konkreten Informationsvermittlung stehen nun zahlreiche Veranstaltungen für ein breites Publikum sowie das Anbieten von Exkursionen, wo das erworbene Wissen durch eigenes Erleben akzentuiert werden kann, im Vordergrund. Wegen dem bestehenden großen Wissensgefälle insbesondere zwischen dem deutschsprachigen und dem restlichen Alpenraum kommt dem Erfahrungsaustausch eine sehr große Bedeutung zu. Ziel ist es, neben nationalen auch internationale Veranstaltungen und Exkursionen zu organisieren und die Vernetzung zu fördern. Ein konkretes Ziel der climalp-Initiative ist es schließlich, dass in jedem Land mindestens drei Niedrigenergie-Projekte in Holzbauweise (Neubau oder Sanierung) angestoßen werden, welche als Musterprojekte für weitere Exkursionen und Medienarbeit verwendet werden können.

Kontakt:

Felix Hahn, CIPRA International,
Tel.: +42(0)32 37 40 30,
E-Mail: hahn@cipra.org,
www.cipra.org, www.climalp.info

7.3.2 Zukunftsicher Bauen: klima:aktiv Passivhaus

Helmut Krapmeier

Wohnkomfort mit Format

Eigentlich wurden in den Alpen schon früher Passivhäuser gebaut, allerdings auf ganz andere Art und Weise: Die einzige Heizung waren Mensch, Tier und Herd. Damit die Wärme halbwegs im Haus bleibt, war Heu am Dachboden als Dämmung, waren die Räume klein und die Fenster winzig. Wenn wir heute solche romantischen Häuser mit einer Zentralheizung ausstatten und nur mehr vier statt wie früher zehn Menschen drin wohnen, dann liegt die Energiekennzahl für Raumwärme bei 250 oder 300 kWh/m²a, und zusammen mit dem Energieverbrauch für warmes Wasser und für den Haushalt verbrauchen wir pro Kopf das 40- bis 50fache von dem, was früher verbraucht wurde. Behaglich aus heutiger Sicht waren diese Häuser nicht. Die Ansprüche, aber auch die Möglichkeiten, waren früher einfach anders.

Behaglichkeit steht heute beim Wohnen sicher im Mittelpunkt. Behaglichkeit bedeutet ja nicht nur, dass es uns warm ist. Sie ist vielschichtig: physiologisch, psychologisch, visuell, akustisch, haptisch, olfaktorisch und eben auch thermisch. Für die Frage des Energiebedarfs ist die thermische Behaglichkeit von zentraler Bedeutung. Menschen reagieren äußerst sensibel auf unterschiedliche Temperaturen. Zwei Grad mehr oder weniger machen im Wohnkomfort schon einen großen Unterschied. Ein leichter kühler Luftzug von nur 10 cm pro Sekunde in Hautnähe und schon fühlt man sich un-

Bild 1: Haus in Vorarlberg-Schnepfau (A), errichtet im 17. Jahrhundert, Architekt unbekannt.



Die wesentlichsten Einflussparameter für thermische Behaglichkeit

Parameter	Empfindlichkeitsschwelle	Beurteilung
Lufttemperatur	+/-0,5 K	sehr empfindlich
Unterschied zwischen Lufttemperatur und Oberflächentemperatur	2 K 4 K	empfindlich sehr empfindlich
Luftbewegung in Hautnähe	0,1 m/s	sehr empfindlich
Strahlungswärme	25 W/m ²	empfindlich
Relative Luftfeuchte	+/-15 %	wenig empfindlich

behaglich. Sogar die Strahlungswärme einer 25-Watt-Glühbirne ist bereits wahrnehmbar, während wir bei der Luftfeuchtigkeitsschwankung ziemlich tolerant sind.

Ein Haus, eine Schule, ein Kindergarten, ein Bürogebäude etc. muss also sehr vieles leisten können, damit wir uns wohl fühlen.

Der Weg zum Passivhaus

Es geht darum, die hohen Ansprüche an Behaglichkeit mit so wenig Energie zu erzielen, dass sie für uns und alle unsere Mitmenschen, aber vor allem auch für alle nachfolgenden Generationen verfügbar und leistbar ist. Das Passivhaus ist eines der wenigen Gebäudekonzepte, welches diese Anforderung erfüllen kann. Die Entwicklung des Passivhausstandards ging von Deutschland aus: Dr. Wolfgang Feist konzipierte ihn und initiierte das erste Passivhaus in Darmstadt-Kranichstein, das seit 1991 von vier Familien mit Kindern bewohnt ist. Er gründete in der Folge das Passivhaus Institut und begleitete mit seinem Team die Planung von hunderten Passivhausprojekten.

Bild 2: Das erste Passivhaus; vier Reihenhäuser in Darmstadt-Kranichstein (D)



© Bort, Rüdiger, Westermayer

Das erste Passivhaus in D - Darmstadt Kranichstein; 1990



Das erste Passivhaus in D - Darmstadt Kranichstein; 1990

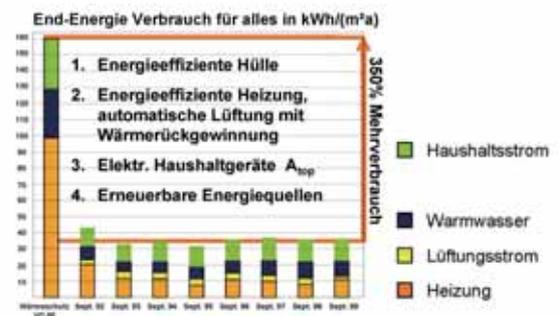


Bild 3 und 4 Die Messergebnisse des ersten Passivhauses von 1991 bis 1999

Der Endenergieverbrauch dieser ersten Passivhäuser ist bis heute gleich bleibend und im Vergleich mit normalen Häusern extrem niedrig. Für die gleiche Energiedienstleistung (warme Räume, warmes Wasser, Strom für den Haushalt und die Haustechnik) braucht ein gewöhnliches Haus der 90er Jahre 350 % und ein Haus der 60er Jahre 900 % mehr Energie als ein Passivhaus.

Ein Gebäude im Passivhausstandard erreicht diese niedrigen Werte mit eigentlich relativ banalen Maßnahmen, nämlich mit einer äußerst energieeffizienten und sehr gut wärmegeprägten Hülle, mit einer energieeffizienten Heizung in Kombination mit einer automatischen Lüftung und Wärmerückgewinnung und ausgestattet mit energiesparenden elektrischen Haushaltsgeräten in A Top-Qualität. Durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen (Sonnenkollektoren, Photovoltaik, Biomasse) kann der verbleibende geringe Verbrauch an fossilen Heizmitteln verringert oder gänzlich ersetzt werden.

In Bild 5 sehen Sie, wie groß der Einfluss der Wärmedämmung auf die Reduktion der Transmissionswärmeverluste (das ist der Wärmeverlust durch Wände, Böden, Decken, Fenster und Türen) ist und dass die Wärmerückgewinnung aus der verbrauchten Luft ebenfalls einen großen Beitrag zur Reduzierung des verbleibenden Heizenergiebedarfs leistet.

Die Grafik im Bild 6 zeigt, dass der Einfluss des Menschen auf den Energieverbrauch sehr groß ist. Die 63 Reihenhäuser in Heidelberg sind alle baugleich und gleich groß. Auch die Bewohnerstruktur ist sehr ähnlich. Dennoch verbrauchen die oberen 10 % das 3-fache der unteren 10 %. Das ist bei den Niedrigenergiehäusern der 90er Jahre auch der Fall. Das gleiche finden Sie selbstverständlich auch bei Passivhäusern, auch hier ein Faktor 1:4 zwischen den Häusern mit dem niedrigsten und jenen mit dem höchsten Verbrauch. Das war so, ist so und wird auch so bleiben. Menschen sind unterschiedlich. Aber der Durchschnittswert der Passivhäuser ist auf einem wesentlich tieferen Niveau. Und darauf kommt es an.

Passivhäuser sind im Winter warm, im Sommer kühl

Eine dicke Daunenjacke hält uns im Winter angenehm warm, das weiß jeder Mensch. Dünne Wände sind kalt und unbehaglich – auch klar. Eine Wandheizung war früher die Lösung dafür, das konnten sich allerdings die wenigsten leisten und gaben sich zufrieden mit dem Heizkörper unter dem Fenster.

Den gleichen luxuriösen thermischen Komfort einer Wandheizung erreicht eine 30 cm dick wärmegeprägte Wand mit Passivhausfenstern. Zusätzlicher Vorteil: Was sich nicht dreht und bewegt, geht nicht so leicht kaputt. Eine passive Wand statt einer aktiven Heizung. Daher auch der Begriff „Passiv ...“.

Gemeinsam mit der hohen Behaglichkeit ist auch die Energieeffizienz hoch. Das heißt, die Wärmeverluste sind winzig klein. Die SchottInnen, SchwäblInnen und die VorarlbergerInnen wussten es schon immer: Was nicht verloren geht, muss nicht ersetzt werden. Was nicht ersetzt werden muss, kostet auch nichts. Heute sagt man dazu: eine Win-win-Situation. Für die Heizung gibt es dann wenig zu tun: In einem Passivhaus liegt bei ungünstigsten Witterungsbedingungen die Heizlast bei max. 10 W/m². Für ein Wohnzimmer mit 30 m² benötigt man also 300 Watt, was der Heizleistung von 10 Teelichtern entspricht.

Entwicklung vom Normal- zum Passivhaus Gebäude mit verschiedenen Energiestandard

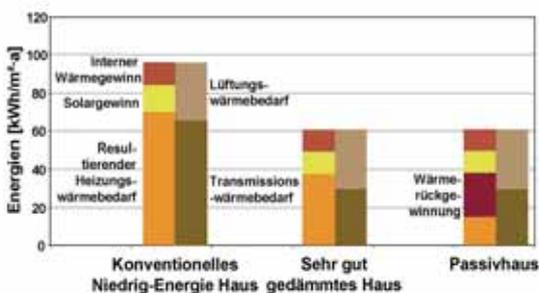


Bild 5: Energiebilanz Niedrigenergiehaus und Passivhaus.

Auf den Durchschnitt kommt es an!

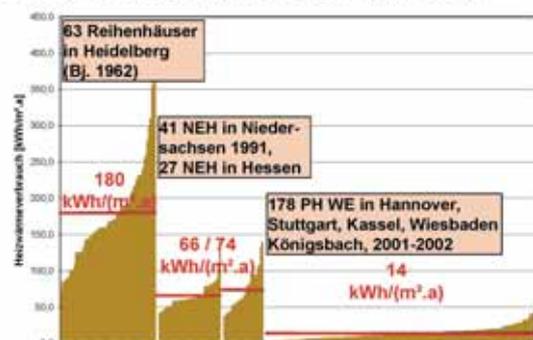


Bild 6: Einfluss des Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch

Bild 7: Passivhausheizung mit dem Äquivalent von 10 Teelichtern

Allerdings gibt es nicht nur den Winter, wo man mit so einer winzigen Energiemenge durchkommt. Es gibt auch einen Sommer und da, denkt man sich, ist ein dicker Pelzmantel die falsche Wahl. Tatsache ist aber, dass die BewohnerInnen von Passivhäusern im Sommer deren angenehm kühles Innenklima schätzen. Abermals passiv erzeugt und nicht durch eine aktiv kühlende Klimaanlage. Wie gibt es das? Ganz einfach: In unseren Breitengraden ist der Temperaturunterschied im Sommer zwischen Tag und Nacht enorm groß. Nachts und morgens lässt man daher die Kühle durch die offenen Fenster ins Haus und wenn dann die brütende Hitze am Vormittag beginnt, werden die Fenster und der Sonnenschutz geschlossen. So, wie es die SüdländerInnen seit hunderten von Generationen getan haben. Dann bleibt die Hitze durch die Wärmedämmung draußen und die Kühle drinnen. Ganz nach dem Prinzip der Thermoskanne. Allerdings mit Fenstern, die auch sehr groß sein können, wie die gebauten Häuser zeigen.

Die Vorteile eines Passivhauses sprechen also für sich. Kein Wunder, dass ihre Zahl steil ansteigt. Insgesamt gibt es in Deutschland, Österreich und der Schweiz bereits über 3.000 Passivhäuser. Im April 2006 wird (Anm. der Red.: beziehungsweise wurde) das tausendste österreichische Passivhaus in Kärnten von den BewohnerInnen bezogen.

Der Passivhausstandard hält jedoch nicht nur beim Einzelhaus Einzug, sondern auch bei sozialen Wohnbauten, Geschosswohnbauten ebenso wie bei öffentlichen Bauten wie Schulen, Kindergärten, Gemeindezentren etc. Zwei Extrembeispiele: Die Schutzhütte am Hochschwab in der Steiermark ist ebenso wie eine Würstelbude in Oberösterreich im Passivhausstandard errichtet worden.

Bild 8: Schutzhütte Schiestlhaus, A-St. Ilgen, Hochschwab; POS Architekten, Arch. M. Treberspurg**Bild 9: Imbiss Gustobox, A-Seewalchen, Planung: Norbert Spindler**

Sanierung im Vormarsch

Natürlich können nicht alle Häuser neu gebaut werden. Die Passivhaustechnologie zieht jedoch auch langsam, viel zu langsam, in die Sanierung ein. Jährlich werden 1–2 % der Gebäude abgerissen und durch neue Gebäude ersetzt. Also bestimmen rund 98 % der Gebäude unseren enormen Energiehunger. Wird ein energierelevanter Gebäudeteil erneuert, bestimmt er den Energieverbrauch für mindestens die nächsten 20 Jahre. Daher sollte diese „Soundso-Erneuerung“ gleichzeitig möglichst energieeffizient gemacht werden. Oder würden Sie nach ein paar Jahren schon wieder die technisch intakten Fenster erneuern?

Das Grundprinzip der Energieeffizienz gilt hier ebenso. Wenn etwas ersetzt wird, sollte es bestmöglich getan werden, nach dem Prinzip: „Was nicht verloren geht, muss nicht ersetzt werden“.

Wenn man sich umblickt, findet man tausende Wohnhäuser in Europa, die kompakt gebaut sind, aber einen miserablen Wärmeschutz haben und daher den BewohnerInnen hohe Heizkosten beschern und dafür nur eine sehr mäßige bis keine Behaglichkeit bieten.

Bild 11: Studentenwohnheim „Neue Burse“ in Wuppertal, Architekturkontor Müller-Schlüter



© Architekturkontor Müller-Schlüter

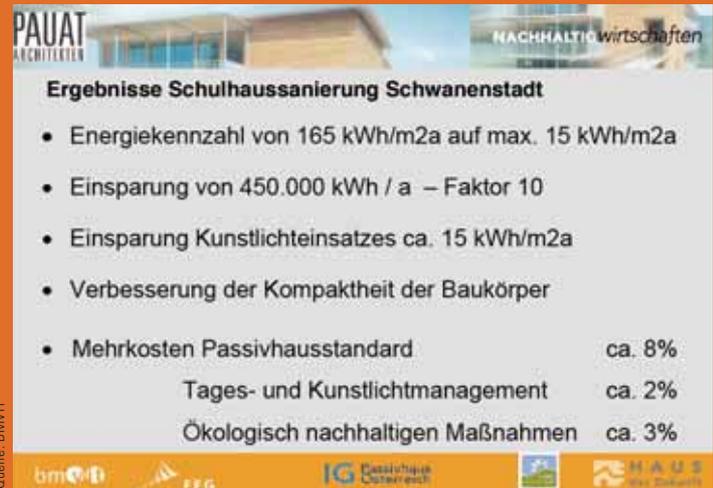


Bild 12: Faktor 10 Schulsanierung in A-Schwanenstadt; Arch. Heinz Plöderl; Demonstrationsprojekt „Haus der Zukunft“ des BMVIT



Quelle: Helmut Krapmeier

Bild 10: Studentenheim in Nürnberg, Architekt: Burkhard Schulze Darup; Bauherr: WBG Nürnberg.

Dieser Haustyp, der zu tausenden in Europa herumsteht, verbrauchte jährlich vor der Sanierung 200 kWh pro m² und nun, nach einer optimierten Sanierung, jährlich nur mehr 26 kWh pro m². Das senkt natürlich auch die Heizkosten auf die nächsten Jahrzehnte entsprechend.

Ein weiteres Beispiel für eine gelungene Sanierung mit Passivhaustechnik ist das Studentenwohnheim „Neue Burse“ in Wuppertal. Die Hälfte wurde als Niedrig-Energie-Haus saniert, die andere Hälfte als Passivhaus. Es hat sich rasch unter den StudentInnen herumgesprochen, dass die Zimmer im Passivhausteil wesentlich angenehmer sind. Entsprechend hoch ist der Wunsch dort ein Zimmer zu bekommen.

Als letztes von vielen möglichen Beispielen sehen Sie hier die Polytechnische Schule in Schwanenstadt. Hier befindet man sich kurz vor Baubeginn. Gerade die kontrollierte Be- und Entlüftung bringt in Schulen sehr viel. Schließlich braucht man zum Lernen frische Luft und in einer Schule, in der man sich wohl fühlt, geht sowieso alles leichter.

Wer soll das bezahlen, wer hat so viel Geld?

Eine für alle Gebäudetypen geltende Aussage kann niemand machen. Die Mehrkosten für die Sanierung der Schule in Schwanenstadt mit Passivhaustechnik beziffert der Architekt mit 8 bis 10 % des Gesamtbudgets. Bei dem Wohnhaus in Nürnberg wurde die gesamte Sanierung inklusive der erhöhten Kosten für den Passivhausstandard mit 530,- Euro pro m² angegeben. Diese Kosten beinhalten alles: Planung, Ausführung, Komfortlüftung, Solaranlage, auch die Mehrwertsteuer. Bei solch alten Gebäuden kommt man mit dem Heizäquivalenzbeispiel – 10 Kerzchen – nicht aus, da muss man schon noch eine zweite Reihe dazustellen.

Förderprogramme auf Bundesebene

Unterstützt werden diese Sanierungsprojekte durch das „Haus der Zukunft“, einer Programmlinie des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Das Programm fördert Pilot- und Innovationsprojekte (fast 175 Projekte wurden bis jetzt gefördert). Der Altbausanierungssektor spielt dabei eine immer größere Rolle. In weiten Teilen Österreichs gibt es schon Demonstrationsprojekte. In den einzelnen Bundesländern gibt es im Rahmen der Wohnbauförderung Zuschüsse bzw. zinsgünstige Darlehen für energiesparende Gebäudesanierungen.

Das „klima:aktiv haus“ ist eines von zahlreichen Programmen im Rahmen der „klima:aktiv“-Aktion, das vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft gestartet wurde. Das „klima:aktiv haus“ steht für ökologischen und energieeffizienten Neubau. Das Projekt ist auf vier Jahre angelegt und wird einem Konsortium durchgeführt: die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT) und das Energieinstitut Vorarlberg (EIV) als Manager gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie (AEE GmbH), dem Institut für Bauökologie und Baubiologie (IBO), dem Ökobau Cluster NÖ (ÖBC), dem Ökologie Institut (ÖI), der Donau-Universität Krems und der Fachhochschule Kufstein als Konsortiumsmitglieder. Ziel der Kam-

Zieldimensionen der Programmlinie Haus der Zukunft

Das Diagramm zeigt die Zieldimensionen der Programmlinie 'Haus der Zukunft'. Es umfasst die Bereiche Solares Niedrigenergiehaus, Erneuerbare Energieträger, Service- und Nutzungsaspekte, Passivhaus, Energieeffizienz, Vergleichbare Kosten, ökologische Baustoffe und Systemlösungen, sowie Nachhaltige Rohstoffe, Bauökologie. Ein Zeitstrahl unten zeigt die Phasen 'Neubau' (ab 2003) und 'Altbausanierung' (ab 2005).

Kriterien klima:aktiv haus im Überblick (1)

Nr.	Titel	Maximalkriterium	Erreichbare Punkte
A	Planung und Ausführung		max. 120
B	Energie und Versorgung		max. 600
C	Baustoffe und Konstruktion		max. 160
D	Komfort und Raumluftqualität		max. 120
Gesamt			1.000

Ein klima:aktiv Haus ab 700 Punkte
 Ein klima:aktiv Passivhaus ab 900 Punkte
 Ein klima:aktiv Haus hat maximal 1.000 Punkte

Bild 13: BMVIT „Haus der Zukunft“ Zieldimensionen für Neubau und Altbau

Bild 14: BMLFUW „klima:aktiv haus“ Kriterien im Überblick

pagne ist, dass bis 2009 20 % der errichteten Wohnungen dem „klima:aktiv haus“-Standard entsprechen, dass die kontrollierte Wohnraumlüftung im mehrgeschossigen Wohnbau und im Fertighausbau eine Verbreitungsdichte von 25 % erreicht und dass bis Ende 2006 in allen Bundesländern Besichtigungsobjekte vorhanden sind.

Quelle: BMVIT

Quelle: Helmut Krapfmeier

Money, money ... – es geht auch ums Geld

Die Heizkosten für ein normales Haus mit 130 m² Wohnfläche sind innerhalb eines Jahres von 786,- Euro auf 1.718,- Euro angestiegen, die Heizkosten in einem Passivhaus mit 100 m² betragen 120,- Euro. Das sind monatlich rund 10 Cent pro m² – in Worten: zehn Eurocent pro Quadratmeter Wohnfläche (Quelle: Internetseite der Arbeiterkammer 23. 2. 2006, vgl. Abbildung 4). Damit kann man sorgenfrei der Pension entgegenblicken. So viel Geld hat sicher jede alte Frau und jeder alte Mann.

Die Bauleute eines einzelnen Hauses oder die KäuferInnen einer Wohnung können durchaus ein Passivhaus zu 0,- Euro Mehrkosten errichten oder kaufen. Die Methode ist einfach: Üblicherweise sind frei stehende Eigenheime zwischen 130 und 200 m² groß und werden von Familien mit 3 bis 4 Personen bewohnt. Bedeuten 10 bis 20 m² weniger Wohnfläche weniger Lebensglück oder steigt deshalb die Scheidungsrate? Sicherlich nicht! Ein guter Grundriss macht diese geringfügige Flächenreduktion nicht einmal spürbar. Ein Quadratmeter Wohnfläche eines frei stehenden Eigenheimes kostet rund 1.400,- bis 1.600,- Euro (+/-10 % je nach Bundesland) reine Baukosten inkl. MwSt., ohne Grundstück und ohne Nebenkosten für Gebühren etc.

Damit ist die Rechnung einfach: 10 bis 20 m² weniger Wohnfläche bewirken eine Kosteneinsparung von – auf der sicheren Seite gerechnet – mindestens 14.000,- bis 30.000,- Euro. Damit sind die Mehrkosten für die Wärmedämmung, die besseren Fenster, die Wärmerückgewinnung locker bezahlt. Der Komfortgewinn, die Sicherheit und der höhere Wiederverkaufswert sind dabei nicht einmal in Geld umgerechnet. Das Passivhaus hat sich sofort von der Stunde Null an gerechnet. Man kann das Haus früher abbezahlen oder hat das restliche Geld für andere Dinge zur Verfügung.

Sicher in die Zukunft, sicher durch Krisen

Ein Blick zurück in die Vergangenheit zeigt deutlich, warum der Energieverbrauch sich so rasch vervielfacht hat: die Wohnnutzflächen pro Kopf steigen weiter an und das im EU-weiten Vergleich. Früher wurde nur in wenigen, heute in allen Räumen geheizt. Auch die Temperatur in den Räume hat in den letzten Jahren zugenommen: 20°C ist die Ausnahme, 22°C die Regel und 24°C ist häufig die Wunschtemperatur. Logischerweise steigen dadurch auch der Energie- und der Ressourcenverbrauch. Bei steigendem Ölpreis – wie lange können wir uns das noch leisten?

Die Wohnnutzflächen pro Kopf (Stand 2000)

Die durchschnittliche Wohnflächen pro Person betragen

Schweiz	52 m ² (2005)	Polen	18 m ²
Dänemark	49 m ²	St. Petersburg	17 m ²
Schweden	47 m ²	Tschechei	17 m ²
Schweiz	44 m ² (2000)	China	8 m ²
Norwegen	43 m ²	Shanghai	9 m ²
Deutschland	40 m ²		
Österreich	37 m ² (2001)		
Österreich	33 m ² (1991)		
Frankreich	32 m ²		
Finnland	30 m ²		
Großbritannien	27 m ²		
Spanien	24 m ²		

Quelle: Helmut Krappeier/ÖH-Bundesamt für Statistik

Bild 16: Die Wohnnutzflächen pro Kopf im Vergleich

Das Innenklima wird zunehmend wärmer

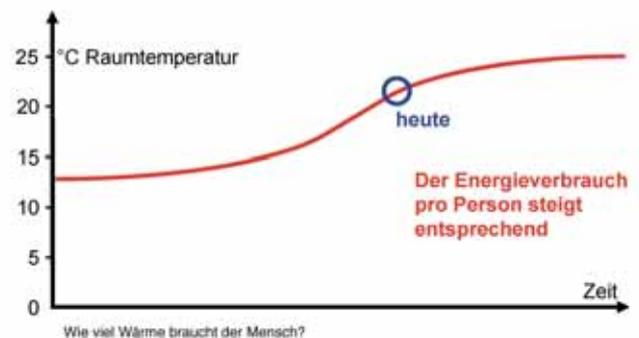


Bild 17: Steigende Ansprüche an komfortable Raumtemperaturen

Auch ein Umstieg auf Holz ist nicht die wahre Lösung. DI Martin Reis hat für Vorarlberg folgendes ermittelt: Wenn in Vorarlberg alle NutzerInnen von Öl- und Gasheizungen auf Holzfeuerungen umsteigen, dann gibt es im Ländle innerhalb von eineinhalb Generationen keinen Baum mehr. Daher müssen wir – und das ist die logische Konsequenz daraus – unseren Energieverbrauch schnell senken und gleichzeitig die Nutzung erneuerbarer Energieträger erhöhen. Dabei nimmt der Gebäudebereich eine Schlüsselposition ein. Das Passivhaus kann hier einen wesentlichen Beitrag leisten. Ein Passivhaus bedeutet niedrige Betriebskosten bei hohem Komfort und ist leistbar für jedefrau und jedermann. Die derzeitigen Mehrkosten von 0 bis 12 % werden durch mehr Erfahrung, größere Einheiten und eine weitere Etablierung der Serienfertigung weiter sinken.

Diese Entwicklung ist sehr positiv und bestärkt uns für die Zukunft: das Wünschenswerte ist möglich – das Mögliche ist machbar – das Machbare ist baubar.

Weiterführende Literatur und Information

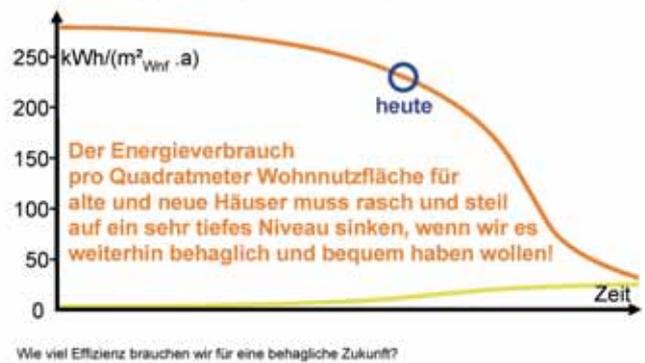
www.cephus.de; www.cephus.at; www.passiv.de; www.passivhaus-info.de; www.passivehouse.at; www.igpassivhaus.at; www.passivhaustagung.at; www.passivhaustagung.de; www.oebox.at/kah; www.klimaaktiv.at/haus; www.hausderzukunft.at; www.klimaaktiv.at.

Die Bilder 1 bis 20 wurden aus der Powerpoint-Präsentation von Helmut Krapmeier übernommen und teilweise modifiziert.

Kontakt:

DI Arch. Helmut Krapmeier, Energieinstitut Vorarlberg,
Tel.: +43(0)5572/312 02-61,
E-Mail: helmut.krapmeier@energieinstitut.at,
www.energieinstitut.at

Notwendige Energieeffizienz aller Gebäude



Quelle: Helmut Krapmeier

Bild 18: Notwendige Energieeffizienz für alle Gebäude

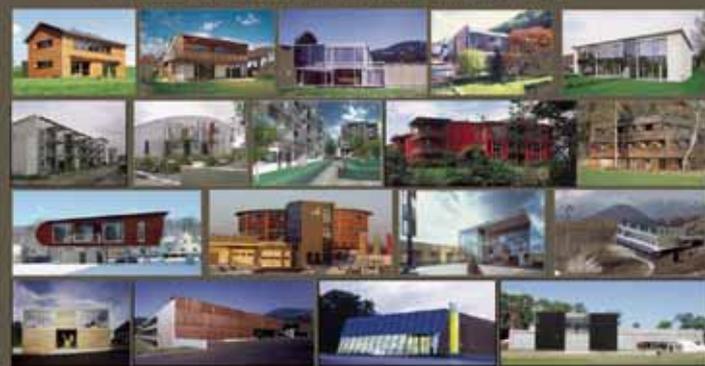
Vom Normalhaus zum Minergie-P Passivhaus



Quelle: Helmut Krapmeier

Bild 19: Vom Normalhaus zum Passivhaus

Wohnen, Arbeiten, Übernachten, Spielen, Lernen Einkaufen und Beten im Passivhausstandard



Quelle: Helmut Krapmeier

Bild 20: Architektur + Passivhaus für unterschiedlichste Gebäude

7.3.3 Architektur: sinnlich, effizient, ökologisch, komfortabel und finanzierbar

Walter Unterrainer

Die Anforderungen an die Architektur sind sehr weitreichend. Architektur ist ...

- **sinnlich.** Architektur ist mehr als Bauen. Wesentliche Aufgabenstellung der Architektur ist: Wie bringt man ökologische Erfordernisse und qualitätsvolles Bauen an-sich zusammen? Die Qualität der Architektur ist eine Frage des Wohlfühlens, des sinnvollen Umgangs mit dem Ort, der Topografie, dem Maßstab, des Lichts, der Luftqualität – ebenso eine Frage der Materialien, ihrer Gerüche, ihrer Oberfläche u.v.m. Das Resultat ist ein gesamtheitlich qualitätsvoller Raum.
- **effizient.** Effizienz kann auch als „funktionell entlang der Zeitachse“ betrachtet werden. Ein Gebäude muss auch wachsen können, es soll sich ändernden Anforderungen anpassen. Es ist daher wesentlich, dass bereits in der Planung eines Gebäudes die spätere Entwicklung vorweggenommen wird.
- **ökologisch.** Jedes Gebäude an sich greift in die Natur ein. Vom Tessiner Architekt Luigi Snozzi stammt der Ausspruch: „Bauen heißt Natur zerstören – zerstöre mit Verstand“. Die Zerstörung ist unvermeidlich, die Frage ist aber, ob ich der Natur auch wieder etwas zurückgeben kann und wie weit das möglich ist. Es geht aber auch um die bereits von DI Krapmeier angesprochenen Themen wie den CO₂-Ausstoß durch Heizwärme oder auch die so genannte Graue Energie.
- **finanzierbar.** Wie viel muss man investieren, um Qualität zu bekommen? Denn: Finanzierbarkeit ist sicherlich ein entscheidendes Kriterium dafür, ob ein Gebäude überhaupt errichtet wird.

Anhand der Reihenhausanlage Batschuns werden die Anforderungen an ökologische Bauweise und Architektur zum Wohlfühlen exemplarisch vorgeführt. (Die technischen Details sowie mehr Information zum Weiterlesen finden Sie in Kapitel 8: „Gute Beispiele“)

© Walter Unterrainer



Architektur im Dialog mit der Landschaft

Reihenhausanlage Batschuns/ Vorarlberg

Bauherr: Errichtergemeinschaft Amann/Ess, Batschuns
Architekt: DI Walter Unterrainer, Feldkirch
Haustechnik: IBN-Ingenieurbüro Peter Naßwetter, Zwischenwasser/Batschuns

Auf nur 1.240 m² Baufläche wurden in einem Bergdorf über Rankweil sechs verdichtete Wohneinheiten in Passivhausbauweise zu je 126 m² Wohnfläche errichtet. Der Entwurf reagiert auf die Maßstäblichkeit der ländlichen Umgebung, auf die Volumetrie der umgebenden Bauernhöfe mit ihren Wirtschaftsgebäuden und insbesondere auf die gegebene Topografie:

Die vier zweigeschossigen Einheiten staffeln sich entlang der Furchstraße in deren Gefälle. Die zwei dreigeschossigen Einheiten liegen an der südlichen Bebauungsgrenze und sind gegenüber der länglichen, straßenbegleitenden Bebauung als punktförmiger Baukörper angelegt, der sich zudem leicht nach Süden ausdreht. So entsteht eine spannungsvolle Außenraumbeziehung zwischen den größeren und den kleineren Einheiten, die auch mit der Topografie, der Erschließung, der Besonnung und der Aussicht der Wohnungen übereinstimmt.

Das unbehandelte Lärchenholz der Fassade steht in Dialog zu den verwitterten Holzschindelfassaden der Bauernhäuser in der Umgebung, ohne die historische Bauweise zu kopieren. Die Gebäude sind klar geformt und verzichten trotz selbstbewusster Erscheinung auf Aufdringlichkeiten und modische Gesten – energieeffizientes Bauen in einem Bergdorf ohne verlogene Alpin- oder Ökorumantik.

Die um den Höhenversatz der Reihenhäuser nach unten abgesetzten, „schwebenden“ Terrassen ermöglichen einen ausgewogenen, fast fotomotivhaften Bildausschnitt von den Wohnräumen auf die Umgebung: ein Drittel Garten im Hanggefälle mit den bestehenden Obstbäumen, ein Drittel weite Landschaft und Berge und ein weiteres Drittel Himmel.

Die einzelnen Häuser haben keine tragenden Innenwände und sind stützenfrei, was variable Grundrisse, zugeschnitten auf die Käufer, zuließ, die zum Teil erst nach Rohbaufertigstellung gefunden wurden. Ziel der Planung war von Anfang an, sowohl angemessen und konkret auf den Ort zu reagieren und gleichzeitig allgemeine Aufgabenstellungen unserer Zeit wie bodensparendes Bauen, Schadstoffvermeidung durch Solararchitektur, Variabilität der Nutzungen etc. bei gleichzeitig hoher Raum- und Detailqualität zu berücksichtigen.

Das Projekt stellt aber auch einen in der Gegend seltenen raumplanerischen Ausnahmefall dar: Die zwei privaten Bauherren haben auf eigenes Risiko zuerst das Grundstück gekauft, die Planung finanziert und dann erst das fertige und für viele Interessenten durch seine Architektur und seinen innovativen Charakter (ohne Heizung und Kamin) mit vielen Fragen behaftete Gebäude vorfinanziert und verkauft. Die Gemeinde hat die gegebene Dichte von 0,65 akzeptiert, weil im Gegenzug von den Eigentümern ca. 5.000 m² angrenzendes Bauerwartungsland in landwirtschaftliche Fläche zurückgewidmet wurde.

Kontakt:

*DI Walter Unterrainer, Architekturinstitut Vorarlberg,
Tel.: +43(0)5522/746 84,
E-Mail: office@architekt-unterrainer.com,
www.v-a-i.at*

7.3.4 Vorarlberger Wohnbauförderungsmodell

Wilfried Bertsch

Neben der Finanzierungshilfe als sozialem Aspekt hat die Vorarlberger Wohnbauförderung immer auch eine Steuerungsfunktion. Die letzten Jahre hat sich dieselbe insbesondere auf die energetische und ökologische Wohnbauförderung konzentriert. In diesem Zusammenhang sind einige Jahreszahlen zu erwähnen.

Zeitliche Entwicklung

Ab 1970 wurde in der Althausanierung nicht mehr nur die Instandhaltung betrieben, sondern auch eine Wertanhebung der Wohnobjekte. 1973 wurde der verdichtete Flachbau höher gefördert, was zu einem Boom der Doppel- und Reihenhäuser führte. 1986 gab es dann eine erhöhte Eigentumswohnungsförderung, was die Zahl dieser Einheiten verdoppelte.

1988 war die Geburt des Energiesparhauses in Vorarlberg. Die damalige Förderung erfolgte über den Landeswohnbaufonds als Pilotprojekt. Bereits 1990 wurde das Energiesparhaus in die Regelförderung übernommen. 1992 wurde der Baulandverbrauch bei Eigenheimen in der Förderung berücksichtigt. 1993 wurde die so genannte Wohnnutzungszahl als Verdichtungsparameter eingeführt – in diesem Jahr wurde auch die Förderung von Nachverdichtungen erhöht. 1994 kam es zur Korrektur beim Energiesparhaus für geringeren Heizwärmebedarf.

Das Energiesparhaus wurde 1997 in die Althausanierung übernommen. Ein Impulsprogramm für effiziente Heizungsanlagen wurde 1998 gestartet. Ein Jahr darauf wurde der ökologische Baumaßnahmenkatalog in die Richtlinien aufgenommen. 2000 erfolgte der Startschuss zur thermischen Althausanierung. Bei Bauteilsanierungen sind U-Werte einzuhalten. Ab dem Jahr 2001 wurden die ökologischen Kriterien auf drei Säulen aufgebaut, dem Heizwärmebedarf, dem ökologischen Bauteilkatalog und der Haustechnik (Warmwasseraufbereitung, Heizung).

Ab 2001 werden gemeinnützige Wohnbauten nur noch gefördert, wenn sie ökologisch ausgeführt werden. In diesem Jahr erfolgte auch die Einführung des Energieausweises für alle geförderten Bauvorhaben. Weiters kam es zu einer teilsolaren Heizungseinbindung bei den Solaranlagenförderungen. Im Jahr 2002 wurde der ökologische Maßnahmenkatalog um die Kriterien Infrastruktur (Planung und Standort) und Innenraum erweitert.

Seit 2004 gibt es eine spezielle Förderung für Passivhäuser. Der ökologische Bauteilkatalog wurde ebenfalls 2004 in die Althausanierung eingebaut. Die Artikel 15a B-VG Vereinbarung zur Reduktion der Treibhausgase wurden in die Richtlinie 2006 integriert.

Das Vorarlberger Wohnbauförderungsgesetz

ist ein sehr schlankes Gesetz mit lediglich 23 Paragraphen. Grundlagen und Arbeitspapier sind die Richtlinien, welche auf § 17 des Wohnbauförderungsgesetzes aufbauen. Nachdem die Wohnbauförderung sich in einem ständigen Entwicklungsprozess befindet und auch entsprechende Forschungsprojekte durchführt, gibt es beinahe jährlich Richtlinienänderungen. Die Richtlinie hat keinen Verordnungscharakter und kann mit jeder Regierungssitzung abgeändert werden, ohne dass es eines entsprechenden Kundmachungsverfahrens bedarf.

Das Modell Neubau baut auf drei Förderungskriterien auf, nämlich dem Verdichtungsgrad, dem ökologischen Standard und den Kriterien des Haushaltes. Im Neubau wird ein 28-jähriges Darlehen ausgegeben, welches mit einem Zinssatz von 1 % beginnt. In der Althausanierung wird gefördert, wenn ökologische und thermische Verbesserungen durchgeführt werden und die Kriterien des Haushaltes, insbesondere des Einkommens stimmig sind. Im Bereich der einfachen Regelförderung wird ein 20-jähriges Darlehen ausgegeben. Hier beträgt der Zinssatz über die gesamte Laufzeit 0,5 %. In den ökologischen Förderungen werden ein 10-jähriger Zuschuss oder ein einmaliger Bargeldbetrag gewährt.

Stete Weiterentwicklung gefordert

Derzeit laufen Pilotprojekte im Bereich „Wohnen für Jugendliche“, „Wohnen für Jung und Alt“, „Wohnen für Langzeitarbeitslose“, „Betreutes Wohnen“ und „Generationenwohnungen“.

© Walter Unterrauner



Die Wohnbauförderung als wesentliches Instrument für Neubau und Sanierung

Die Wohnbauförderung hat künftig die Bevölkerungszunahme in Vorarlberg bis zum Jahr 2030 in einem Ausmaß von 11 % zu berücksichtigen. Nachgefragt und zu errichten sind auch altersgerechte Wohnungen, Wohnungen, bei denen Arbeiten und Wohnen zusammenkommen. Ein Muss wird sein, dass flexible Grundrisse vorliegen und auch ein bewusstes Planen im Hinblick auf das sich verändernde Wohnbedürfnis vorgenommen wird.

An künftigen Vorhaben sind zu nennen: barrierefreies Bauen in allen Bereichen, gemeinnützige Wohnungen sind nur noch in Passivhausqualität auszuführen. Die Einbeziehung des Wohnquartiers wird wichtig, um einen Ausgleich der Bedürfnisse zu erlangen. Die Niedrigenergie- und Passivhäuser werden verstärkt in die Förderung genommen. Nachverdichtungen bei vorliegenden Baulücken, eine Belebung der Ortskerne und Bauen mit der Landschaft beschäftigen uns ebenfalls. Das Vorarlberger Wohnbauförderungsmodell zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass es einfach in den Grundzügen und Eckpunkten ist. Die Bearbeitung erfolgt ferner sehr schnell und es gibt eine flexible Anpassung über die Richtlinien. Das Vorarlberger Modell hat einen systemischen Ansatz und baut auf einem Dialogprozess zwischen den Wohnungsbedürfnissen und den Notwendigkeiten der Umwelt und der Ökologie auf.

Zum Weiterlesen:

Im Serviceteil dieser Broschüre (Kapitel 9.1) finden Sie eine übersichtliche Zusammenstellung der unterschiedlichen Fördermodelle und -maßnahmen in Österreichs Bundesländern sowie im Kapitel 9.2 die jeweiligen Kontaktadressen für Auskünfte und individuelle Beratung.

Kontakt:

Dr. Wilfried Bertsch, Land Vorarlberg,
Abteilung Wohnbauförderung,
Tel.: +43(0)5574/511-8080,
E-Mail: wilfried.bertsch@vorarlberg.at,
wohnbaufoerderung@vorarlberg.at,
www.vorarlberg.at > Bauen und Wohnen

7.3.5 Servicepaket „Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde“

Dietmar Lenz

Der Umweltverband Vorarlberg ist ein Gemeindeverband aller 96 Gemeinden Vorarlbergs. Hauptagenda des Umweltverbandes ist seit seiner Gründung 1992 die Abfallwirtschaft. Seit dem Jahr 1998 beschäftigt sich der Umweltverband auch mit der ökologischen Beschaffung. Der Ökoleitfaden: Bau (www.umweltverband.at) wurde vom Umweltverband Ende 2000 veröffentlicht. Neben planerischen Vorgaben zur Ökologisierung beim Bau und bei der Sanierung von öffentlichen Gebäuden ist eine Baustoffdiskussion zentraler Teil des Ökoleitfaden: Bau.

Zwischen 2003 und 2005 begleitete der Umweltverband die Gemeinden Langenegg und Ludesch bei ihren Bauvorhaben in der konsequenten Implementierung von ökologischen Kriterien im Planungs- und Ausschreibungsprozess.

Service für Gemeinden

Auf Basis dieser Erfahrungen in Langenegg und Ludesch wurde mit Partnern (Fa. Spektrum, Dornbirn, Ökoberatung Bertsch, Ludesch und dem Energieinstitut Vorarlberg) das Servicepaket „Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde“, das Anfang Februar allen Gemeinden Vorarlbergs vorgestellt wurde, entwickelt. Die Nachfrage in den Gemeinden ist unmittelbar nach der Implementierung bereits sehr groß. Der Umweltverband Vorarlberg will mit dieser Beratung keineswegs in Konkurrenz mit bestehenden Institutionen, ArchitektInnen oder FachplanerInnen treten. Er will vielmehr gerade dieses Know-how mit einbinden und darüber hinaus zusätzliche Unterstützung für jene Bereiche anbieten, in denen es bisher kein passendes Angebot gegeben hat. Das Servicepaket basiert auf dem Ökoleitfaden: Bau und den Erfahrungen in den Pilotprojekten und ist modular aufgebaut.

Der Nutzen für die Gemeinde im Überblick:

- Rechtssicherheit beim ökologischen Bauen
- Ökologisch optimierte(s) Gebäude durch optimierte Planung und qualitätsgesicherte Bauausführung samt Dokumentation
- Nachhaltiges Projekt: höhere Lebensdauer, geringere Betriebskosten, höhere Nutzerqualität
- Imageträger
- Und: Die Gemeinde bekommt, was sie bestellt hat!



Folgende Leistungen werden den Gemeinden im Rahmen des Servicepaketes „Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde“ in den einzelnen Modulen angeboten:

- **Modul 0** – Impulsgespräch in den Gemeinden (kostenlos): Vorstellung des Servicepaketes bei den interessierten Gemeinden, Diskussion mit den Entscheidungsträgern und eventuell Planern über Umsetzung bei anstehenden Bauvorhaben in der Gemeinde
- **Modul 1** – Vorplanung: Vorbereitung des Architektur-Wettbewerbes, Unterstützung im Entscheidungsprozess in der Gemeinde, Formulierung eines „ökologischen Pflichtenheftes“
- **Modul 2** – Planung: Ökologische Optimierung der Entwürfe mit der Gemeinde und den Planern, Sicherung einer rechtskonformen ökologischen Ausschreibung
- **Modul 3** – Ausführung: Unterstützung der Gemeinde bei der Angebotsprüfung, Freigabe von Produktdeklarationslisten, Qualitätssicherung am Bau durch stichprobenartige Überprüfungen

Gerade die Ausschreibungsphase ist jener Projektabschnitt, in den sich der Umweltverband Vorarlberg direkt einbringt und die jeweilige Gemeinde unterstützt. Hier geht es um konkrete Hilfe beim Vergaberecht oder bei der vergaberechtskonformen Implementierung von ökologischen Kriterien. Gemäß der bisherigen Erfahrung ist dies gerade für kleine Gemeinden ein besonderes Plus. Die Gemeinden erhalten aber auch während der gesamten Abwicklung des Verfahrens Unterstützung.

Kontakt:

*DI Dietmar Lenz, Umweltverband Vorarlberg,
Tel.: +43(0)5572/554 50-14,
E-Mail: d.lenz@gemeindehaus.at,
www.umweltverband.at*

7.4 Regionale Wertschöpfung durch Bauen mit Holz

7.4.1 Holzbaucoluster Salzburg

Waltraud Winkler-Rieder

Der Holzcluster Salzburg wurde im Jahr 2000 auf Initiative der Salzburger Landesregierung gegründet. Die holzbe- und -verarbeitende Industrie ist der zweitgrößte Wirtschaftszweig in Salzburg. 38 % der Salzburger Holzbetriebe kooperieren bereits miteinander. Im Holzcluster Salzburg arbeiten ca. 800 Partnerbetriebe (in mehr als 60 Kooperationen). Insbesondere im Export beweisen die Unternehmen ihre Wettbewerbsstärke und sind nun zum zweitwichtigsten Devisenbringer für Österreich aufgestiegen. Zwischenzeitlich kann dieses Netzwerk auf zahlreiche Entwicklungsprojekte rund ums das Thema Holz verweisen. Für seine Betriebe spürt der Holzcluster Salzburg Zukunftstrends auf, erforscht den Markt und stellt der Branche die neuesten Erkenntnisse in Form von Weiterbildungsangeboten zur Verfügung. Die Themenvielfalt reicht von Visions- und Zielfindung bis hin zu konkreten rechtlichen und technischen Informationen rund um die Umsetzung der Salzburger Bauordnung und dergleichen. Spezielles Service des Holzclusters ist auch die Unterstützung im Bereich Forschung und Entwicklung. Ein Feld, für das es vielen kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) an Zeit und Know-how fehlt, um Forschungsanträge so zu formulieren, dass sie im Ausschreibungswettbewerb erfolgreich sind. Derzeit kann der Holzcluster Salzburg innerhalb eines EU-Projektes aber nicht nur Ideen sammeln, sondern auch die entsprechende fachliche Hilfestellung für die Konzeption eines Antrages leisten.

Holz hat Zukunft

Der Anteil des Holzbaues in Salzburg (bezogen auf die Anzahl fertig gestellter Gebäude) ist in den letzten fünf Jahren von 3,6 % auf 17,6 % gestiegen. Viele der 125 Salzburger Holzbau-Meister-Betriebe, ehem. Zimmereien, sind heute verstärkt im Segment des Holzbaues tätig.

Auf Initiative des Holzclusters Salzburg unterstützt ein eigener Exportmanager heimische Sägewerke beim Finden neuer Absatzmärkte im Ausland. „Go global“



© CIPRA International

Der Anteil des Holzbaues in Salzburg hat sich in den letzten fünf Jahren mehr als vervierfacht.

lautet auch hier die Devise, da gerade die mittelständischen Starkholzsägewerke unter heftigem Kostendruck stehen. Die rund 100 Salzburger Sägewerke verarbeiten 1,3 Millionen Festmeter Holz. Eindrucksvoll, aber es entspricht dies der Leistung eines einzigen Großsägewerkes auf dem Weltmarkt. Mit einer vielseitigen Produktauswahl in höchster Qualität und „Just-in-time“-Lieferungen werden die Sägewerker dem starken Wettbewerb jedoch standhalten können.

Vernetzung per Mouse-Klick und mehr Chancen

Die Internet-Kommunikationsplattform www.holzcluster.at umfasst bereits 820 Salzburger Betriebe. Hier finden Unternehmen wertvolle Informationen über Produkte und Dienstleistungen, (potenzielle) Partner können sich vernetzen und ihre Projekte auch über die Datenbank managen. Kleinen Anbietern bietet sich dadurch die Chance, mit größeren Aufträgen betraut zu werden.

Zum Weiterlesen:

Handbuch „Salzburger Holzwirtschaft 2006“ zum Download. Diese 100-seitige Broschüre gibt einen Überblick über die Salzburger Holzwirtschaft, Einblicke in die Holzcluster „Leitgedanken“, vernetztes ExpertInnenwissen sowie die Beschreibung einiger Schlüsselprojekte und Kooperationsbeispiele des Holzclusters. www.holzcluster.at > Aktuelles > Infos & Berichte

Kontakt:

Drⁱⁿ. Waltraud Winkler-Rieder, Holzcluster Salzburg,
Tel.: +43(0)6244/303 28,
E-Mail: winkler.rieder@oear.at,
www.holzcluster.at

7.4.2 Weißtanne – unser natürliches und regionales Kapital

Thomas Ölz, Franz Rüf

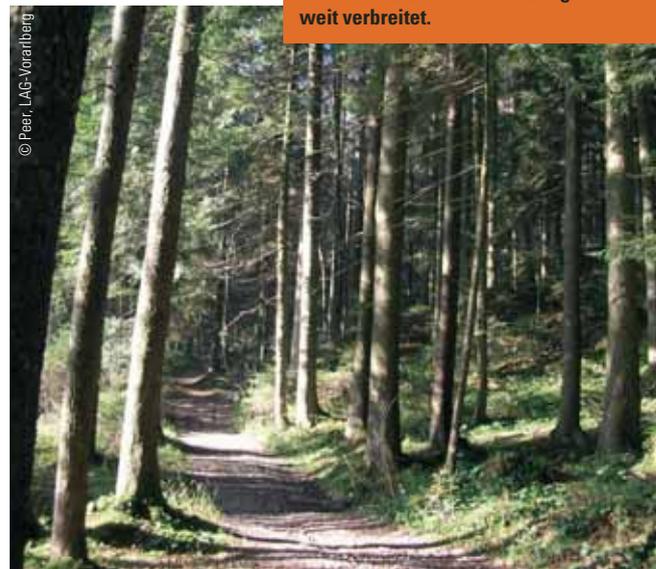
Die Vorteile und Stärken des Weißtannenholzes sind bei VerbraucherInnen, Verarbeitern und ArchitektInnen zu wenig bekannt. Im Rahmen der EU-Gemeinschaftsinitiative Leader+ haben nun die Länder Vorarlberg, Bayern/ Westallgäu und Baden-Württemberg/Schwarzwald gemeinsam mit der ARGE Alp und einigen weiteren Kooperationspartnern eine Image-Kampagne gestartet.

Regionale Ressource

Für die Verwendung des Weißtannenholzes sprechen natürlich die regionale Verfügbarkeit und die damit verbundene regionale Wertschöpfung. Die Tanne nimmt in Vorarlberg im europäischen Vergleich einen außerordentlich hohen Anteil ein. Im gesamten Europa hat die Tanne nur einen Anteil von 0,2 %, in Österreich 2–3 % und in Vorarlberg liegt der Anteil bei etwa 12 %, auf die Fläche bezogen. In den nördlichen Landesteilen sind Anteile zwischen 50–80 % normal. Die Weißtanne als eine seltene Holzart mit hohen qualitativen Eigenschaften vor der eigenen Haustüre in ausreichender Menge zu haben ist eigentlich ein Geschenk! Jedem Marketingfachmann schlägt in einer derartigen Situation das Herz höher.

Nun, was haben wir im Projekt für die In-Kultur-Nahme getan und was haben wir in den letzten Jahren durch diese Arbeit erreicht? Die am Projekt beteiligten Regio-

Die Weißtanne ist in Vorarlberg weit verbreitet.



© Peer, LAG-Vorarlberg

nen haben sich als erstes in den Aktionen abgestimmt und eine gemeinsame Strategie in der Öffentlichkeitsarbeit erarbeitet. Es wurden Produktentwicklungen durch überbetriebliche Workshops unterstützt, Designvorschläge kommuniziert und an öffentliche Bauträger appelliert, verstärkt Holz aus den regionalen Wäldern einzusetzen, um dadurch den eigenen Kulturwald oder Schutzwald zu pflegen. Wir haben das „Tannenland“ kreiert und bieten Bauherrn den organisierten Besuch von Vorzeigebespielen an.

Bewusstseinsbildung zeigt Wirkung

Zunehmend verwenden auch ArchitektInnen diese Holzart als zentrales Gestaltungselement. Öffentliche Kommunen nehmen erfreulicherweise vermehrt bei ihren Bauten gezielt diese Holzart in die Ausschreibung auf. Eine Reihe von Bauten konnte so realisiert werden. In den letzten drei Jahren ist es zum Standard bzw. zur Kultur geworden, dass das heimische Holz und speziell die Weißtanne von den PlanerInnen gefordert und in den Ausschreibungstexten wieder aufgenommen wurde. Wir gehen davon aus, dass wir den Holzeinschlag von Weißtanne in den kommenden Jahren um 25–30 % steigern können. Damit sollte es gelingen, in der Verarbeitungskette ca. 100 Arbeitsplätze zu schaffen. Die verstärkte Verarbeitung der Weißtanne wird auch Investitionen in die Verarbeitungsanlagen mit sich ziehen.

Kontakt:

*DI Thomas Ölz, Verband der Waldbesitzer Vorarlberg,
Tel.: +43(0)5574/400-460,
E-Mail: thomas.oelz@lk-vbg.at,
www.pkllwk.at >Vorarlberg*

*Ing. Franz Rüf, Telesis Entwicklungs- und
Management GmbH,
Tel.: +43 (0)5579/7171-46,
E-Mail: franz.ruef@telesis.at, www.telesis.at*

Zum Weiterlesen/Weiterhören

www.weisstanne.info

Audio-Guide Tannenland: Anrufen und abhören unter
+43(0)5574/908 30 310 oder MP3 downloaden unter
<http://arch.telesis.at/arch/tannenland>



© Holzbau-Kunst Vorarlberg

Holzbau-Kunst Vorarlberg – ein Siegerprojekt
beim CIPRA-Wettbewerb „Zukunft in den Alpen“.

7.4.3 Weitere Projekte im Überblick

Vorarlberger Holz-Kultur

Die Qualitätsgemeinschaft Vorarlberger Holzbau reg. Gen.m.b.H (QuG-Holz) verfolgt das Ziel, Holz verarbeitende Betriebe auf eine höhere Entwicklungsstufe zu bringen, Kooperationen einzugehen und verstärkt die natürliche Ressource Holz zum Wohle der Kulturlandschaft nachhaltig zu nutzen. Anreize zur Qualitätssteigerung und eine innovative Ausbildung sind die Eckpfeiler des Projektes. Mittlerweile konnte die Forstwirtschaft um 20 %, die Zimmermannsbetriebe um 60 %, die Beschäftigung um 15 % gesteigert und ein gutes Image der Holzbauarchitektur etabliert werden.

Projekträger ist die gemeinnützige Qualitätsgemeinschaft Vorarlberger Holzbau reg. Gen.m.b.H. (QuG-Holz). Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Holzclusters. Die 82 Mitglieder sind Waldbesitzer, Sägebetriebe, Zimmerer, Holzverarbeiter, ArchitektInnen und Zulieferer. Die Nutzung der natürlichen Ressource Holz und die permanente Weiterentwicklung des Know-hows sind Grundlage für eine anhaltende Beschäftigung. Initiativen, die die Qualität und das Image der Holzbranche steigern, liegen im Visier der Genossenschaft.

Mehr Holzanwendung auf höherem Niveau

Mit einer Doppelstrategie wird das Ziel, mehr Holzanwendung auf höherem Niveau, verfolgt:

1. „Holzbau-Kunst“: Mit dem landesweit im Zwei-Jahres-Rhythmus ausgeschriebenen Holzbaupreis wird die Innovation in Qualität und Design angekurbelt sowie das öffentliche Interesse und damit die Nachfrage geweckt. Der Vorarlberger Holzbaupreis genießt hohes Ansehen bei ArchitektInnen, Bauherren und Zimmereien im In- und Ausland. Aufgaben: Ausschreibungen, Kontakte zu Bauherren, ArchitektInnen, begleitendes Marketing, Jurierung und die Veranstaltung selbst. Sechs Preisverleihungen gab es seit 1997 insgesamt und 820 Eingaben (Bauherren, Planer, Ausführende).
2. „Holzbau-Zukunft“: Durch ein gezieltes und innovatives Ausbildungsprogramm wird die regionale Holz-Verarbeitungs-Kompetenz gesteigert und das Know-how lokal verankert. Mit dieser Doppelstrategie soll die natürliche Ressource (Holz) und die Handwerkskultur (endogenes Potenzial) zur Erreichung genereller Ziele ausgebaut und nachhaltig gesichert werden. Die bessere Nutzung des natürlichen Rohstoffes Holz, insbesondere der Weißtanne, trägt zur Verjüngung und damit zum Erhalt der Schutz- und Bannwälder (50 % der Landesfläche) bei. Die Projekte sind Impuls zur Erreichung einer weiteren und aus Sicht des Wettbewerbes notwendigen Entwicklungsstufe der Holz verarbeitenden Branche, die tausende Arbeitsplätze bietet.

„Holzbau-Kunst“ stimulierte eine Reihe weiterer Initiativen wie „Weißtanne“, „Bergholz“, „Holz-Kultur“. Vorarlberg gilt mittlerweile als führende Region in Sachen Holzbauarchitektur und Design. Dieses Projekt unterstützt diese Entwicklung sicherlich auch weiterhin.

Kontakt:

Simone Kochhafen, *Qualitätsgemeinschaft Vorarlberger Holzbau reg. Gen.m.b.H.*,
Tel.: +43(0)5522/305-242,
E-Mail: ks@wkv.at,
www.holzbau-kunst.at

Bergholzinitiative Großes Walsertal

Die qualitative Anwendung des heimischen Holzes ist in jüngster Vergangenheit immer mehr in den Hintergrund getreten. Darunter leidet die Nachfrage und auf jeden Fall auch die Kulturlandschaft im LEADER-Zielgebiet Vorarlberg. Zunehmend wird Holz aus „Plantagenwäldern“ importiert und verarbeitet. Aber der Markt wird auch auf regionale und ökologische Produkte sensibilisiert. Diese Chance ergreifen mit Hilfe dieses Projektes 15 Organisationen bzw. Unternehmen aus der Talschaft Großwalsertal.

„Bergholz“ – eine Chance für unser Tal

Das Große Walsertal ist ein sehr enges und steiles Tal, das im Jahr 2000 von der UNESCO zum „Biosphärenpark“ ernannt wurde – eine Auszeichnung, die verpflichtet. Das „Projekt Bergholz“ aus dem Biosphärenpark „Großes Walsertal“ entstand auf Initiative einer Gruppe, bestehend aus einem Schreiner, einem Zimmerer, einem Sägewerk und einem Forstbetrieb, die gemeinsam ein Holzhaus für einen umweltbewussten und baubiologisch interessierten Augenarzt bauten. Gemeinsam wurde immer wieder die bessere Lösung gefunden und am Schluss gab es ein fertiges ökologisches und baubiologisch-optimiertes Holzhaus, das nach Wiederholung rief.

„Bergholz“ – die Antwort der Großwalsertaler Betriebe auf die Globalisierung

Das Projekt betrifft alle Gemeinden des Großen Walsertals. Ein Großteil der Holzverarbeitenden Betriebe, ein Erzeuger von innovativen Holzheizungen sowie auch Waldbesitzer haben sich zu einer Marketingorganisation zusammengeschlossen. Die Ziele sind hoch gesteckt und doch sind sie die richtigen Antworten auf die zunehmende Globalisierung. Das Projektziel ist, eine dauerhafte, unabhängige Markenorganisation zur Entwicklung und Vermarktung von Produkten aus heimischem Holz zu gründen. Ursprungsnachweis, hohe Qualität und ökologische Verarbeitung sind die schlagenden Argumente für die von den Firmen erzeugte Produktlinie.

Ziele des Projekts im Überblick

1. Holzwertschöpfung steigern:

Ganz klar ist unser Ursprungsziel, die Wertschöpfung unseres Holzes zu steigern. Der Wert unseres „Bergholzes“ ist höher als der gegenwärtige Holzmarktpreis, wenn wir es verstehen, die Vorteile von Feinjährigkeit, langsamem Wuchs und wilder Schönheit zu „verkaufen“. Dadurch sollen auch die Waldeigner einen höheren Preis erzielen.

2. Biosphärenpark-Identität steigern:

Wir stehen zum Biosphärenparkkonzept und wissen, dass dieses nur mit der Bevölkerung wachsen kann, und dazu wollen wir persönlich und auch mit unseren Betrieben einen Beitrag leisten.

3. Ökologische Werterhaltung:

Wir stehen auch zu unserem Ökosystem Wald und wollen einen maßgeblichen Beitrag leisten, diesen in seiner natürlichen Beschaffenheit und in seiner Schutzfunktion zu erhalten.

4. Wohnbiologische Qualität:

Unser Holz soll in seiner Natürlichkeit mit allen Vor-, aber auch mit gewissen Nachteilen erhalten bleiben, für die wir Verständnis und Wertschätzung erreichen wollen.

5. Wertschöpfung in Tal:

Wir wollen durch dieses Projekt auch die Wertschöpfung im Tal halten und damit auch unsere Betriebe stützen.

6. Arbeitsplätze erhalten und schaffen:

Damit verbunden ist auch die Arbeitssituation im Tal. Wir wollen qualifizierte Arbeitsplätze halten, schaffen und diese vorrangig unserer Talbevölkerung anbieten.

7. Nachhaltige Entwicklung:

Unser Ziel ist nicht nur der schnelle Markterfolg, sondern eine Entwicklung einzuleiten, die wir alle gemeinsam als eine Chance für unser Tal und unsere Bevölkerung ganz persönlich auf Dauer einrichten wollen.

Kontakt:

Artur Müller, Gottlieb Kaufmann,
Bergholz – Biosphärenpark Großes Walsertal,
Tel.: +43(0)5554/200 80,
E-Mail: artur.mueller@aon.at, www.bergholz.at



© Harald Eisenberger

Tanne trifft Zwilling in der Steiermark.

TANNO meets GEMINI

„TANNO meets GEMINI“ – Tanne trifft Zwilling – steht für die Kooperation von Architekt DI Erwin Kaltenecker, der sich mit dem Projekt GEMINI als Prototyp eines Plusenergiehauses einem Namen als Spezialist für Passivhausplanung erwerben konnte, und der in Rattenbeheimateten Holzbaufirma Herbitschek. Diese entwickelte zusammen mit einem Netzwerk von regionalen Betrieben unter dem Markennamen TANNO eine Fertighauslinie, die neben der nachhaltigen Vermarktung der Tanne („Innovationen mit Tanne im Joglland“) Passiv- und Plusenergie-technik forcieren soll.

Kontakt:

Architekturbüro DI Erwin Kaltenecker, Passail
Architekt DI Erwin Kaltenecker
Tel.: +43(0)3179/231 32-0,
E-Mail: dike@aon.at,
www.dike.at

Holz-Kultur Hittisau

Der t-guide (Exkursionsführer via Mobiltelefon) stellt ausgewählte Weißtannenprojekte der Hittisauer Holz-Kultur vor. Sie erreichen ihn unter +43 (0)5574/908 30 350. Weitere Infos bietet die Website www.t-guide.telesis.at/einsatzbereiche/holzkultur



Information und Austausch am „Tagungs-Marktplatz“.

7.5 Markt der Möglichkeiten

Am Marktplatz hatten die TeilnehmerInnen der Tagung die Möglichkeit, mit den ReferentInnen persönlich zu sprechen und weitere Initiativen und Projekte kennenzulernen.

Alle Marktstände im Überblick

Gemeindenetzwerk „Allianz in den Alpen“

www.alpenallianz.org

Projekt Weißtanne

www.weisstanne.info

IG Passivhaus

www.igpassivhaus.at

Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie Vorarlberg – AEE V

E-Mail: j.punzenberger@erneuerbare-energie.com

Holzcluster Salzburg

www.holzcluster.at

Haus der Zukunft

www.hausderzukunft.at

Österreichische Bundesforste AG

www.bundesforste.at

Bergholzprojekt Walsertal

<http://members.aon.at/gkaufma2/page/links.htm>

E-Mail: gottlieb.kaufmann@telering.at

Vorarlberger Holz-Kultur

Ausstellung zum Vorarlberger Holzbaupreis „holzbau_kunst“ und zum Ausbildungsprogramm „holzbau_zukunft“

www.holzbau-kunst.at

7.6 Exkursion zu ausgewählten Holzbauten in Vorarlberg

Bei der Exkursion konnten die TeilnehmerInnen ausgewählte Holzbauten in Vorarlberg besuchen und erleben. Die Route führte vom **Frauenmuseum Hittisau** über die **VS Doren** zum **Kindergarten und Ortszentrum Langenegg**. Von dort ging es weiter zum **Gemeindezentrum in Blons**. Den Abschluss machte das **Gemeindezentrum Ludesch**. Die **Wohnhausanlage in Batschuns** konnte aus Zeitgründen nicht mehr besucht werden.

Die Exkursion führte auch nach Ludesch.



Zum Weiterlesen

Alle Exkursionsziele sind im Kapitel 8 „Gute Beispiele“ näher beschrieben.

8. Gute Beispiele

Bislang wurde die energieeffiziente Bauweise überwiegend im Bereich des Einfamilienhauses umgesetzt. So sind in der derzeit im Aufbau befindlichen Objektdatenbank für Österreich rund 70 % der dokumentierten Bauten Einfamilienhäuser. Aber auch bereits realisierte Gewerbebauten und öffentliche Gebäude, wie Schulen oder Kindergärten im Passivhausstandard, zeigen, dass Energiesparen in diesem Baubereich keine Hexerei ist. Selbst für die energieeffiziente Sanierungsweise lassen sich immer mehr „Gute Beispiele“ finden. Die vorgestellten Beispiele sollen besonders Gemeinden ermuntern, den Passivhausstandard als zukunftsweisenden Maßstab für ihre Bauten anzulegen.

Im Folgenden sind einige ausgewählte Beispiele aus Österreich angeführt. Sie wurden den Websites www.climalp.info und www.passivhaus.at entnommen. Die vorgestellten Neubauten sind alle Niedrigenergie- bzw. Passivhäuser, bei denen vornehmlich regionales Holz als Baustoff zum Einsatz kam. Die Holzbauweise nimmt beim energieeffizienten Neubau in Österreich einen Anteil von 54 % ein. Bislang wird jedoch noch zu wenig vom Bauherr bzw. PlanerInnen darauf geachtet, dass regionales Holz zum Einsatz kommt.

Die Errichtung einiger der dargestellten Projekte wurde aus Mitteln der Programmlinie „Haus der Zukunft“ gefördert. Andere wurden im Rahmen der Wettbewerbe „Haus der Zukunft“ bzw. „Altbau der Zukunft“ ausgezeichnet. Sie sind entsprechend gekennzeichnet.

Info

Programme auf Bundesebene

klima:aktiv haus

Das Programm des Lebensministeriums für den großvolumigen Wohnbau und Eigenheime.

Das Programm „klima:aktiv haus“ ist eine österreichweite Initiative zur Verbreitung von ökologischen Niedrigstenergie- und Passivhäusern. Das Programm zielt dabei sowohl auf den groß-volumigen Wohnbau als auch auf Eigenheime mit Schwerpunkt Fertigteilhausmarkt ab.

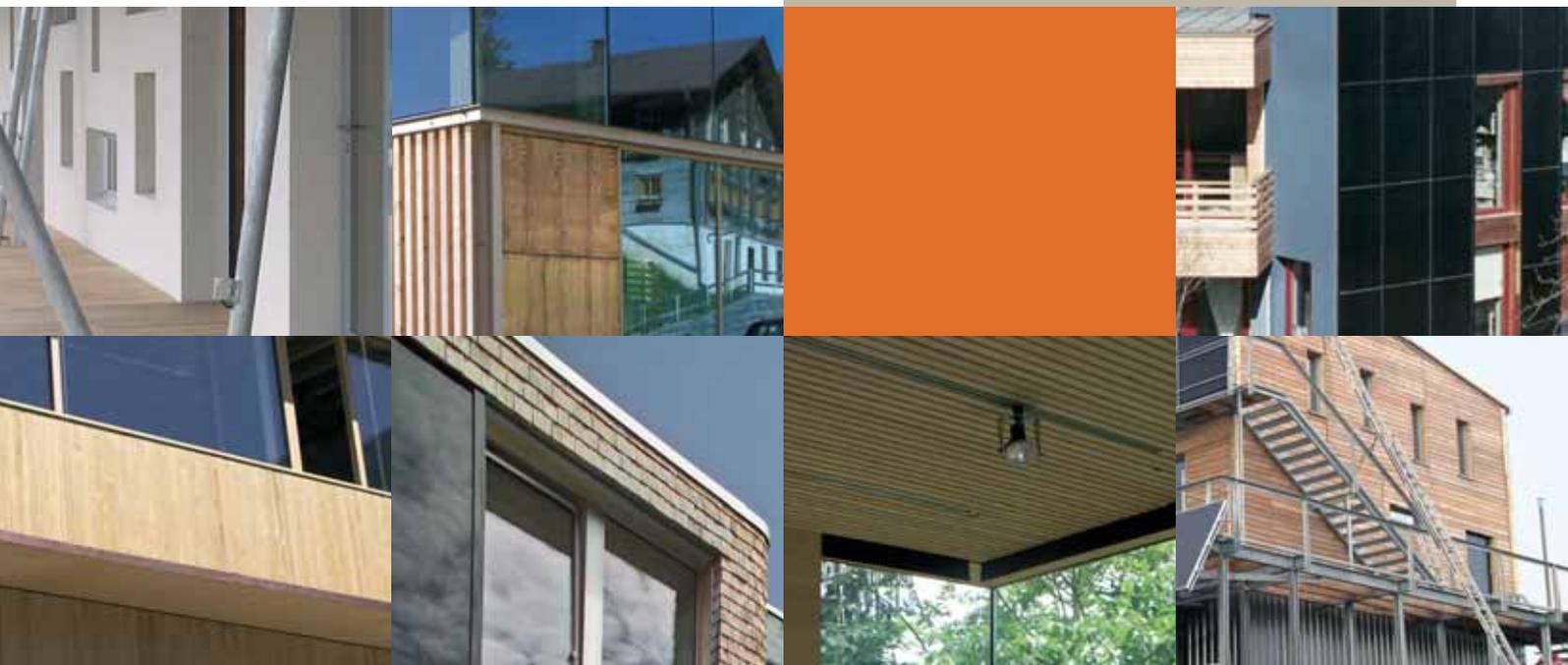
Weitere Infos: www.klimaaktiv.at/haus und in dieser Broschüre auf Seite 53

Haus der Zukunft

Die Programmlinie „Haus der Zukunft“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie baut auf wichtigen Entwicklungen im Bereich des solaren und energieeffizienten Bauens auf und will durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte dazu beitragen, dass Modellbauten entstehen, die höchsten Ansprüchen bezüglich Energieeffizienz, Einsatz von erneuerbaren Energieträgern und ökologischen Baustoffen genügen und bei angemessenen Kosten hohe Lebensqualität gewährleisten.

Die Programmlinie umfasst Projekte im Wohn- und Nutzbau. Die behandelten Themen sind Energieeffizienz und erneuerbare Energieträger, nachwachsende Rohstoffe, Service- und Nutzungsaspekte und Siedlungsstrukturen.

Weitere Infos: www.HAUSderZukunft.at



8.1. Neubau

8.1.1 Öffentliche Gebäude / Büro- und Geschäftshäuser

Kindergarten Ziersdorf

Kurzbeschreibung:

Die Errichtung des ersten Passivhaus-Kindergartens Österreichs wurde innerhalb der Gemeinde in Form eines integrativen Planungsprozesses intensiv diskutiert. Durch die Gebäudenutzung als Kindergarten mit heilpädagogischer Integrationskindergruppe ergaben sich spezifische Anforderungen an Bauweise und Innenausstattung. Die überwiegende Nutzung des Kindergartens während der Vormittagsstunden ist in Form einer Drehung des gesamten Baukörpers um 45° aus der Südorientierung in die Planung eingeflossen. Die behindertengerechte Bauweise spiegelt sich außen unter anderem durch die Absenkung der Nordfassade bis über 1 m in das umgebende Gelände wider.

Die Nutzung eines Passivhauskindergartens bringt in verstärktem Ausmaß Anforderungen an das Raumklima mit sich (Raumluftfeuchte, CO₂-Konzentration, thermische Behaglichkeit). Die Optimierung der Gebäudehülle erfolgt durch Anordnung der Verwaltungsräume im Obergeschoss, durch Nutzung der Nebenräume als Pufferzonen und Maximierung der Fenster- und Türöffnungen auf der Südwestseite. Für die Gruppenräume ergibt sich dadurch eine perfekte Raumklimatisierung mit zweiseitiger natürlicher Tageslicht-Belichtung, Querdurchlüftung und passiver Sonnenenergienutzung über den Wintergarten. Aufgrund der gewünschten eingeschossigen Bauweise wurde die Kompaktheit des Baukörpers etwas relativiert, wodurch an die Wärmedämmung der Außenbauteile große Anforderungen gestellt werden, um die geforderte Passivhausqualität von < 15 kWh/m²a zu erreichen. Dämmstärken von 30–35 cm sind erforderlich, die sinnvoll nur mehr im Holzbau zu erzielen sind. Beheizung und Belüftung erfolgt über Lüftungswärmepumpen.

Die Hülle aus hochwärmedämmenden Holzriegelbauelementen wurde vorgefertigt. Die Gebäudeaussteifung erfolgt durch die tragenden massiven Ziegelwände im Inneren.

Die Warmwasserbereitung erfolgt über eine Solaranlage mit 8 m² Flachkollektoren, die einen Latentwärmespeicher belädt. Überschüssige Energie kann aber auch an die Heizung abgegeben werden, die auch über einen Pelletskaminofen zusätzlich betrieben werden kann. Die Wärmeübertragung erfolgt über eine Wandheizung.

Gefördert aus Mitteln der
Programmlinie Haus der Zukunft

HAUS
der Zukunft

Baujahr: 2002/2003

Standort: Ziersdorf

Bundesland: Niederösterreich

Energiekennzahl (kWh/m²a): 14,3

Gebäudeart: öffentlicher Bau (Kindergarten)

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 762,60

Konstruktion: Holzbau

Besonderheiten: Erster Passivhaus-Kindergarten Österreichs.

Die Südwand des Hauses wurde mit Strohballen gedämmt, als weitere Dämmmaterialien wurden Schafwolle, Flachs oder Zellulose eingesetzt. Verwendung von regionalem Holz.

Architekt: AH3 Architekten – Atelier Hauptplatz 3, Horn

Arch. DI Johannes Kislinger

Tel.: +43(0)2982/208 00

E-Mail: office@ah3.at

www.ah3.at

Internet: www.igpassivhaus.at >Objektsuche >Niederösterreich

Kindergarten Ziersdorf





Volksschule Doren

Volksschule Doren

Kurzbeschreibung:

Die Volksschule Doren ist die erste Schule Österreichs, in der unbehandelte Holzoberflächen aus Weißtanne eingesetzt wurden. Holz aus heimischen Wäldern hilft mit, einen neuen, aktuellen „Regionalismus“ zu definieren. Unmittelbar im Dorfzentrum neben Kirche, Pfarrhof und Gemeindeamt, geprägt von einer steilen Hangsituation, liegt die neue Volksschule mit Kindergarten. Der neue Dorfplatz dient gleichzeitig als Pausenhof und ist sozialer und kultureller Mittelpunkt des Ortes. Es gibt zwei dominierende Materialien in der neuen Schule. Ein tragendes und ein nicht tragendes Material – Sichtbeton und Holz. Für die nicht tragenden Teile wurde ausschließlich unbehandelte heimische Weißtanne verwendet. Differenziert in der Bearbeitung sind die Holzflächen: die Wände glatt und gehobelt, die Böden sägerau. Durch die konsequente Konstruktion und durch eine Be- und Entlüftung konnten nicht nur beste Verhältnisse für Luftqualität geschaffen, sondern auch Konstruktionshöhe eingespart werden. Statt der vorgeschriebenen 3,2 m konnten hier 2,9 m realisiert werden. Als Heizungsanlage wurde zusätzlich zur kontrollierten Be- und Entlüftung eine Hackschnitzelheizung installiert.

Baujahr: 2003

Standort: Doren

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): 27,3

Gebäudeart: Öffentlicher Bau (Volksschule und Kindergarten)

Bautyp: Umbau/Neubau

Nutzfläche (m²): 1.400

Konstruktion: Massivbauweise, Fassade Sichtbeton

Besonderheiten: unbehandelte Weißtanne aus der Region (regionaler Bezug, Langlebigkeit und Natürlichkeit des Materials, Wohlfühl- und Geruchsfaktor, ökologische Überlegungen, Know-how im Umfeld und regionale Wertschöpfung)

Bauherr: Gemeinde Doren

Architekt: Cukrowicz.Nachbaur Architekten, Bregenz

Mag. arch. Andreas Cukrowicz und DI Anton Nachbaur-Sturm

Tel.: +43(0)5574/827 88

E-Mail: office@cn-arch.at

www.cn-arch.at

Internet: <http://excursion.leader-austria.at> >Regionen
> Vorarlberg >Module >Objekte >VS Doren

Gemeindezentrum Blons

Kurzbeschreibung:

Der Bauherrschaft Gemeinde Blons, dem Architekten Spagolla und den ausführenden Firmen des Tales ist mit der Errichtung des Gemeindezentrums ein vorbildliches Ergebnis im Sinne regionaler und nachhaltiger Wertschöpfung gelungen. Blons baute im Rahmen einer Wertschöpfungskette das neue Gemeindezentrum samt Schule, Laden, Bank und Bibliothek. Die regionale Vereinigung Bergholz arbeitete über ihre Waldbesitzer, Säger, Tischler und Zimmermeister maßgeblich am Entstehen dieses Objektes mit. Der ökologisch unschlagbare Baustoff – heimisches Holz – wurde meisterlich eingeplant und verarbeitet. Die gedübelten Massivholzwände und -decken zeigen, auch bauphysikalisch, was Holz kann, wenn man es richtig einsetzt.

Diese mehrschichtigen, für die Dorfidentität wichtigen Funktionen sind in zwei getrennten, in Holzbauweise errichteten Baukörpern untergebracht, die einen ebenen Platz definieren, der mit dem Kirchenvorplatz korrespondiert bzw. diesen neu fasst. Die beiden Kubaturen (Untergeschoss Beton, restliche Wände Massiv-Holz, Decken und Dachflächen Diagonaldübel-Holzbaulemente) sind zugunsten der dorfräumlichen Qualitäten rund um die Kirche in den Südhang hinausgeschoben, so dass auch das talseitige Untergeschoss ausreichend mit Tageslicht versorgt wird. Zur technischen Ausstattung zählt auch eine Be- und Entlüftungsanlage, die an eine Biomasseanlage zur Wärmeversorgung und an Bodensonden zum Kühlen in den Sommermonaten angeschlossen wurde.

Baujahr: 2004

Standort: Blons

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): 27 (bzw. 55 für Schule und gewerbliche Nutzung)

Gebäudeart: öffentlicher Bau (Gemeindezentrum – zwei Häuser, in einem Volksschule und Dorfladen, im anderen Dorfgasthaus und Gemeindeamt, mit Dorfbibliothek, dazwischen ein neuer kleiner Dorfplatz)

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 1.690

Konstruktion: massive Holzbauweise (Rohstoff unter Anwendung der neuen „Diagonaldübelholz“-Technik flächig zu Wänden, Decken und Dachkonstruktionen)

Besonderheiten: Für den Bau wurde überwiegend Holz von der Walsertaler Bergholz-Vereinigung verwendet.

Bauherr: Gemeindeimmobilien GmbH. Blons u. KEG

Architekt: Architekturbüro Mag. arch. Bruno Spagolla, Bludenz

Tel.: +43 (0)5552/66426

E-Mail: arch.buero@spagolla.at

www.spagolla.at

Internet: <http://excursion.leader-austria.at> >Regionen >Vorarlberg >Module >Objekte >Gemeindezentrum Blons

Gemeindezentrum Blons



Bürohaus der AEE in Villach

Kurzbeschreibung:

Das Bürohaus der AEE in Villach ist ein Bürohaus, das für etwa 15 bis 20 MitarbeiterInnen konzipiert. Es ist nicht nur ein „Plus-Energie-Passivhaus“, das selbst keine Heizung braucht, auch vier Nachbarhäuser werden ganzjährig mit Wärme aus Sonnenenergie und Biomasse versorgt. Die Baustoffe des Hauses sind ökologischer und größtenteils regionaler Herkunft und die Errichtungskosten waren nicht höher als für ein Bürohaus konventioneller Bauweise.

Das Büro wird von der Straße vom NO her erschlossen. Flexible Wände trennen die einzelnen inhaltlichen Bereiche und deren MitarbeiterInnen. Zur Straße hin öffnet sich das Gebäude mit einer 2,3 x 6 m großen Fixverglasung gegen die Straße und den Platz vor dem Gebäude. Diese Glasfläche ist ein gestalterischer Kompromiss, der einladend wirken soll. An der Südseite beeindruckt 76 m² Solarfassade und am Dach des Gebäudes gibt es eine 3-kW-Photovoltaikanlage. Herzstück des Heizungssystems ist das Konzept der Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Nachheizung sowie Vorwärmung bzw. Kühlen durch den Erdreichwärmetauscher (EWT). Dazu ist im Keller des Hauses ein Schichtspeicher mit 3050 Litern und ein Blockheizkraftwerk mit Kraftwärmekopplung installiert.

Baujahr: 2001–2003

Standort: Villach

Bundesland: Kärnten

Energiekennzahl (kWh/m²a): 26

Gebäudeart: Büro/Gewerbe

Bautyp: Neubau (Plus-Energie-Passivhaus)

Nutzfläche (m²): 350

Konstruktion: Holzriegelbauweise

Besonderheiten: Lehmputz, Zellulosefaserdämmung, Verwendung von Holz regionaler Herkunft

Architekt: Architekt DI Anton Oitzinger, Villach

Tel.: +43(0)4242/232 24

E-Mail: office@solarch.at

www.solarch.at

Internet: www.aee.at >Infos >dokumentation_aee_buerohaus.pdf (1.618 KB)

Auch die Stromnutzung wird in diesem Gebäude möglichst effizient gestaltet: Zur Minimierung von Standby-Verlusten wird die Stromleitung bei Nichtbetrieb vom Netz getrennt (außer Serverraum und Fax).



© AEE Kärnten/Saizburg

Bürohaus der AEE in Villach

Gemeindezentrum Ludesch

Kurzbeschreibung:

Das neue Gemeindezentrum Ludesch ist durch einen integrativen Planungsprozess geprägt, der neben der klassischen Nutzungstauglichkeit vor allem die Aspekte der Sozialverträglichkeit, Raumverträglichkeit, städtebaulichen Entwicklung und Nachhaltigkeit im Sinne des sparsamen Umgangs mit beschränkten Ressourcen sowie des sinnvollen Einsatzes von ökologischen und „gesunden“ Baumaterialien berücksichtigt. Das Gebäude mit einer Kubatur von 14.500 m³ und einer Nutzfläche von 3.135 m² besteht aus drei Baukörpern, die U-förmig um einen überdachten Hofraum herum angeordnet sind. Das Erd- und Obergeschoss bestehen aus einer Holzbaukonstruktion. Dem ca. 600 m² großen, zum Dorf hin geöffneten Platz kommt eine wichtige Funktion als Treffpunkt zu. Er wird mit 120 transluzenten Photovoltaik-Hochleistungsmodulen überdacht, die einen Jahresertrag von ca. 15.000 kWh erbringen. Das gesamte Gebäude erreicht Passivhausstandard und wurde nach den Kriterien des Öko-Leitfadens „Bau“ des Umweltverbandes Vorarlberg errichtet.

Neben dem Einsatz von erneuerbaren Energieträgern sollte das Gebäude mit möglichst geringem Gesamtenergieaufwand erstellt werden. Ein Schwerpunkt lag daher in der Verwendung von Holz aus dem Wald der Agrargemeinschaft Ludesch, in der auch die Gemeinde Mitglied ist. Unbehandelte und sägerau belassene Weißtanne wurde konsequent im Innen- und Außenbereich verwendet.

Das Gemeindezentrum ist mit einem Belüftungssystem mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Die im Winter erforderliche Wärme wird über das gemeindeeigene Nahwärmenetz, betrieben mit einer Hack-schnitzelanlage, zugeführt.

Wissenswertes zum Gemeindezentrum Ludesch bietet ein Exkursionsführer per (Mobil-)Telefon unter der Nummer +43(0)5574/908 30 330.

© Peer, LAG-Vorarlberg



Gemeindezentrum Ludesch

Baujahr: 2004/2005

Standort: Ludesch

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): < 15

Gebäudeart: Öffentlicher Bau (Gemeindezentrum)

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 3.135

Konstruktion: Keller: Massivbau, EG und OG: Holzbau

Besonderheiten: Verwendung von regionalem Holz: Weißtanne aus eigenem Wald für Konstruktion, Wand- und Deckenverkleidung sowie für die gesamte Außenfassade.

Bauherr: Gemeinde Ludesch

Architekt: Architekturbüro DI Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach

Tel.: +43(0)5572/581 74

E-Mail: office@archbuero.at

www.kaufmann.archbuero.com

Internet: <http://excursion.leader-austria.at> >Regionen >Vorarlberg >Module >Objekte >Gemeindezentrum Ludesch

Gefördert aus Mitteln der
Programmlinie Haus der Zukunft
HAUS
der Zukunft

Alpin-Hütte Schiestlhaus

Kurzbeschreibung:

Die erste Schutzhütte in Passivhausqualität liegt auf 2.154 m ü.M. am Hochschwab und basiert auf einem ökologischen Gesamtkonzept: Holzbau im Passivhausstandard, energieautarke Bewirtschaftung auf Basis von Solarenergie, biologische Abwasseraufbereitung und Regenwassernutzung. Die dem Projekt zugrunde liegende Idee ist der Einsatz von solaren Systemen an Standorten mit schwieriger Erreichbarkeit, hoher solarer Einstrahlung und ökologischer Sensibilität. Das Projekt versteht sich als Pilot- und Demonstrationsprojekt, in dem nachhaltige ökologische Technologie und ein intelligentes Raumkonzept unter extremen Bedingungen getestet werden.

Alpine Schutzhütten stellen im Vergleich zu konventionellen Gebäudenutzungen eine Sonderform dar, da die Anzahl der NutzerInnen, abhängig von Jahreszeit, Wochentag, Saison und Wetter, stark schwankt. Daher wurde ein flexibles Gebäudekonzept entwickelt: eine ständig beheizbare Kernzone, eine um diese herum angeordnete weitere Zone, die je nach Bedarf dazugeschaltet werden kann und eine äußere unbeheizte Zone mit Nebenräumen. Da keine Quellen mit ausreichender Schüttung in sinnvoller Entfernung zur Verfügung stehen, wird Regenwasser über das Dach ge-

Baujahr: 2004/2005

Standort: St. Ilgen, Hochschwab

Bundesland: Steiermark

Energiekennzahl (kWh/m²a): 13

Gebäudeart: öffentliches Gebäude (Schutzhütte)

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 492

Konstruktion: Holzrahmenbau

Besonderheiten: Passivhausstandard in hochalpinem Gebiet, 100 % erneuerbare Energie über Photovoltaik, Solarthermie und Rapsöl BHKW, 100 % Regenwassernutzung für Brauch- und Trinkwasser, hocheffizientes Lüftungssystem, Abwasserreinigung auf Badewasserqualität. Fichten-Holzkonstruktion regionalen Ursprungs, Fassade sibirisches Lärchenholz.

Bauherr: Österreichischer Touristenklub

Tel.: +43(0)1/512 38 44

E-Mail: zentrale@touristenklub.at

www.touristenklub.at

Architekt: Pos Architekten Team, Wien

DI Oettl Fritz

Tel.: +43(0)1/409 52 65-10

E-Mail: oettl@pos-architekten.at

www.pos-architekten.at

Internet: www.igpassivhaus.at >Objektsuche >Steiermark

Gefördert aus Mitteln der
Programmlinie Haus der Zukunft
HAUS
der Zukunft



© pos.architekten

sammelt, gespeichert und aufbereitet. Warmwasser und Strom werden über Kollektoren erzeugt, die vollständig in das architektonische Konzept integriert sind. Die Raumheizung erfolgt nach der Passivhaustechnologie, d.h. die Aufenthaltsräume werden ausschließlich über die inneren Wärmequellen und die temperierte Zuluft beheizt. Mit Ausnahme der Wasch- und Trockenräume sind keine zusätzlichen Heizflächen im Haus vorgesehen. Der Restheizwärmebedarf von 13 kWh/m²a wird durch Nachheizregister aus dem Warmwasserspeicher zur Verfügung gestellt.

Alpin-Hütte Schiestlhaus



Frauenmuseum und Feuerwehrhaus Hittisau

Frauenmuseum und Feuerwehrhaus Hittisau

Kurzbeschreibung:

Am äußersten Rande eines steil zur Subersach abfallenden Tobels befindet sich das Grundstück für das neue Feuerwehr- und Kulturhaus (Frauenmuseum). Während sich die Feuerwehr in das leicht ansteigende Gelände schiebt und in Richtung Hauptstraße orientiert, schwebt der Kulturbereich als Holzquader über der Feuerwehr und öffnet sich über eine große Glasfront zum Dorfzentrum hin. Der gesamte Holzbau wurde aus dem hellen Holz heimischer Weißtannen vom Gebiet des Sulzberger Höhenrückens gefertigt. Bei der Konstruktion wurden allerdings auch Leimbinder eingebaut. In den Decken mit großer Spannweite verwendete man aus ökonomischen Gründen zusätzlich Stahlträger. Die Trennung der beiden Funktionsbereiche durch unterschiedliche Ausrichtungen wird durch ein radikales Materialkonzept verstärkt. Die Materialien der Feuerwehr sind Beton, verzinkter Stahl und Glas. Im Kulturbereich wird – anknüpfend an die regionale Bautradition – für Wände, Decken und Böden ausschließlich unbehandelte heimische Weißtanne verwendet.

Wissenswertes zum Frauenmuseum Hittisau bietet ein Exkursionsführer per (Mobil-)Telefon unter der Nummer +43(0)5574/908 30 350.

Baujahr: 2000

Standort: Hittisau

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): 38

Gebäudeart: öffentlicher Bau (Feuerwehr- und Kulturhaus)

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 971,60

Konstruktion: Gebäudekonstruktion: UG Stahlbeton, EG+OG Holz; Fassadenkonstruktion: Holzschirm unbehandelt

Besonderheiten: heimisches Baumaterial, um die regionale Wertschöpfung durch heimische Holzschlägerungs-Unternehmen zu gewährleisten, zudem kurze Transportwege zur Säge im Bregenzerwald, Verarbeitung durch heimische Unternehmen

Bauherr: Gemeinde Hittisau

Architekt: Cukrowicz.Nachbaur Architekten, Bregenz
Mag. arch. Andreas Cukrowicz und DI Anton Nachbaur-Sturm

Tel.: +43(0)5574/827 88

E-Mail: office@cn-arch.at

www.cn-arch.at

Internet: <http://excursion.leader-austria.at> >Regionen > Vorarlberg >Module >Objekte >Frauenmuseum

Kindergarten und Ortszentrum Langenegg

Kurzbeschreibung:

Das Ortszentrum Langenegg beherbergt nicht nur den Kindergarten, sondern auch das Probelokal für den örtlichen Musikverein und für den Chor. Weiters befindet sich in dem Objekt auch der Jugendraum sowie ein Bewegungs- bzw. Turnraum für Vereine und Turngruppen im Ort. Auch die Eingangshalle ist für eine Mehrfachnutzung gedacht. So finden hier kleinkulturelle Veranstaltungen statt.

Für die 846 m² Bruttogeschossfläche wurden nur 278 m² verbaut. Der Keller wurde in Ort beton, der restliche Baukörper wurde zur Gänze mit Weißtannenholz ausgeführt. Das Dach besteht aus einer Holzdübeldecke, ein spezifisches Verfahren, um Leimfrei-Verbundholz herzustellen. Die Fassade ist eine Holzdiagonalschalung mit einer hinterlüfteten Holzlattung. Das besondere Energiekonzept wurde von der Planungsgemeinschaft E+ ausgearbeitet. Mit der kontrollierten Be- und Entlüftung und mit dem Anschluss an die örtliche Biomasseheizanlage konnte ein energieeffizientes Konzept umgesetzt werden. Im Innenausbau wurde vorwiegend sägeraues Weißtannenholz eingesetzt. Sämtliches Weißtannenholz hat die Gemeinde von örtlichen Waldbesitzern gekauft und zur Verfügung gestellt. Die ausführenden Firmen stammen alle aus der eigenen bzw. aus den umliegenden Gemeinden.

Baujahr: 2004

Standort: Langenegg

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): 32

Gebäudeart: öffentlicher Bau (Kindergarten, Proberaum, Turnsaal)

Bautyp: Neubau/Sanierung

Nutzfläche (m²): 667

Konstruktion: Gebäudekonstruktion: Keller Stahlbeton, Rest Holzkonstruktion, Dachkonstruktion: Holzdübeldecke, Bitumenflachdach mit Kies, Fassadenkonstruktion: Diagonalschalung, hinterlüftete Holzlattung, Innenausbau aus unbehandeltem Weißtannenholz.

Besonderheiten: Sämtliches Weißtannenholz hat die Gemeinde von örtlichen Waldbesitzern gekauft und zur Verfügung gestellt. Ein Beispiel für nachhaltige Gemeindepolitik, Wertschöpfung in der Region und Authentizität.

Bauherr: Gemeinde Langenegg

Architekt: Fink + Thurnher, Bregenz

DI Josef Fink und DI Markus Thurnher

Tel: +43(0)5574/522 50-0

E-Mail: fink.thurnher@aon.at

Internet: <http://excursion.leader-austria.at> >Regionen > Vorarlberg >Module >Objekte > Kindergarten Langenegg

Kindergarten und Ortszentrum Langenegg



8.1.2 Mehrfamilienhaus

Passivhaus-Wohnanlage „Ölzbündt“

Kurzbeschreibung:

Die dreistöckige Ost-West-orientierte Wohnhaus-Anlage „Ölzbündt“ wurde in Holzfertigteilbauweise errichtet. Damit wenig Energie an die Umgebung verloren geht, ist es als kompakter Kubus ohne Vor- und Rücksprünge geplant worden, auch die Fenster – thermische Schwachstellen jedes Gebäudes – sind relativ klein. Hauptgrund des geringen Wärmeverlusts ist jedoch die Kombination von Gebäudehülle und Lüftungsanlage. Die Wandelemente sind mit 35 cm Mineralwolle gedämmt, die Übergänge zwischen den Elementen perfekt abgedichtet, daraus ergibt sich eine luftdichte Gebäudehülle. Das Bauwerk ist ein Skelettbau mit standardisierten und vorgefertigten Fertigelementen in Holz. Für die Außenverschalung wurde einheimisches Lärchenholz verwendet, im Konstruktionsbereich wurde einheimische Fichte verbaut. Der Grundriss ist frei einteilbar, die Wohnungstrennwände bestehen aus Gipskartonplatten. Auf dem Dach der Wohnanlage befindet sich eine Solaranlage, die über das Jahr hinweg fast zwei Drittel der Energie für Warmwasseraufbereitung deckt. Aufgrund des hohen Vorfertigungsgrades konnte das Objekt inkl. Tiefgarage innerhalb von viereinhalb Monaten realisiert werden.

© Ignacio Martínez



Passivhaus-Wohnanlage „Ölzbündt“

Baujahr: 1997

Standort: Dornbirn

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): 8

Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 940

Konstruktion: Holzbau

Besonderheiten: Verwendung von regionalem Holz: Fichte für die Konstruktion, Lärche in der Außenfassade

Architekt: Architekturbüro DI Hermann Kaufmann ZT GmbH
DI Kaufmann Hermann, Schwarzach

Tel.: +43(0)5572/581 74

E-Mail: office@archbuero.at

www.kaufmann.archbuero.com

Internet: www.climalp.info >Gute Beispiele >Österreich

Ausgezeichnet im Rahmen des Wettbewerbs „Haus der Zukunft“





© Harald Eisenberger

Tanno meets Gemini

Tanno meets Gemini

Kurzbeschreibung:

Tanno meets Gemini ist das erfolgreiche Ergebnis einer Kooperation der zwei Projektgruppen TANNO und GEMINI. TANNO steht für Passivhäuser aus Tannenholz der Firma Herbitschek, GEMINI hingegen wurde, im Zuge der Steirischen Landesausstellung 2001 als Prototyp eines energieautarken Hauses in Weiz vorgestellt. Für das Projekt „Tanno meets Gemini“ wurden die Erkenntnisse aus diesen beiden Bereichen zu einem neuen, von Architekt Erwin Kaltenecker geplanten Konzept für ein serientaugliches Plusenergiehaus zusammengeführt.

Unter Einbeziehung weiterer Experten wie etwa vom Holzbauinstitut der TU Graz und vom Institut für Energieforschung am Joanneum Research führte Tanno meets Gemini zu zwei Versuchsbauten. Einerseits eine Massivkonstruktion – ein Bausystem, das aus zwei großformatigen Platten in Form von OSB8000, die mit Distanzrippen in Abstand gehalten werden, besteht. Nach der Zielsetzung „one element“ soll bei höchstem

Baujahr: 2003/2004

Standort: Weiz

Bundesland: Steiermark

Energiekennzahl (kWh/m²a): <10

Gebäudeart: Mehrfamilienhaus (ökol. Plusenergie-Doppelhaus)

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 245

Konstruktion: Holzbau

Besonderheiten: Verwendung von regionalem Holz

Bauherr: MEG Arge TANNO meets GEMINI

Architekt: Arch. DI Erwin Kaltenecker, Passail

Tel.: +43(0)3179/231 32-0

E-Mail: dike@dike.at

www.dike.at

Internet: www.nextroom.at >Standort >Weiz,A >TANNO meets GEMINI

Vorfertigungsgrad eine Konstruktionseinheit im modularen Raster für Dach, Wand und Decke ausreichen.

Das zweite System ist ein von Tanno-Häuser forcierter Holzleichtbau mit einschaligem Aufbau und außen-seitiger Beplankung. Eine Kombination aus Holzwerkstoffplatte und Naturgipspaneel bildet den inneren Abschluss, dazwischen liegen 36 cm Dämmung aus Zellulose von recyceltem Papier.

In die einstöckigen Gebäude ist eine umfassende energetische Konzeption integriert. Neben der Thermohülle mit großen, nach der Sonne ausgerichteten Fensterflächen finden sich eine mechanische Be- und Entlüftung mit Energierückgewinnung aus der Abluft, ein Erdwärmetauscher zur Vorwärmung der Zuluft sowie eine Kleinstwärmepumpe und eine kleine elektrische Zusatzheizung für die verbleibende Spitzenlast an kalten Wintertagen. Ausgestattet mit einer Photovoltaikanlage, die sich über die gesamte Südfront erstreckt und gleichzeitig als Beschattungselement dient, wird es überhaupt zum Energielieferanten (1200 kWh/Jahr).

Reihenhausanlage Batschuns

Kurzbeschreibung:

Auf nur 1.240 m² Baufläche wurden in einem Bergdorf über Rankweil sechs verdichtete Wohneinheiten in Passivhausbauweise zu je 126 m² Wohnfläche errichtet. Das unbehandelte Lärchenholz der Fassade steht in Dialog zu den verwitterten Holzschindelfassaden der Bauernhäuser in der Umgebung, ohne die historische Bauweise zu kopieren. Die Gebäude sind klar geformt und verzichten trotz selbstbewusster Erscheinung auf Aufdringlichkeiten und modische Gesten – energieeffizientes Bauen in einem Bergdorf ohne verlogene Alpin- oder Ökorumantik.



Reihenhausanlage Batschuns

Die Wohnanlage kommt ohne konventionelles Heizungssystem aus. Den minimierten Wärmebedarf von 9,8 kWh/m²a für ein Reihenmittelhaus und 11 kWh/m²a für ein Randhaus deckt die kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, der ein Erdwärmetauscher vorgeschaltet ist. Im Bedarfsfall schaltet sich eine Miniwärmepumpe ein, um die Luft auf Zimmertemperatur zu erwärmen. Die Südfassade ist fast vollständig verglast. Fassadenintegrierte Solar Kollektoren sorgen zusammen mit Zusatzkollektoren auf dem Flachdach für die Warmwasserzubereitung. Jede der sechs Wohneinheiten verfügt über einen 750-l-Solarboiler.

Baujahr: 1997

Standort: Zwischenwasser

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): 12

Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 756

Konstruktion: Holzbau/Mischbauweise

Besonderheiten: Verwendung von regionalem Holz: Konstruktion aus Fichte, Verschalung aus Lärche

Architekt: Atelier Unterrainer, Feldkirch
DI Walter Unterrainer

Tel.: +43(0)5522/746 84

E-Mail: office@architekt-unterrainer.com

Internet: www.climalp.info >Gute Beispiele >Österreich

Ausgezeichnet im Rahmen des Wettbewerbs „Haus der Zukunft“



Passivhaus-Wohnanlage Wolfurt

Kurzbeschreibung:

Bei der Wohnanlage handelt es sich um zwei identische, dreigeschossige Häuser mit insgesamt zehn Wohneinheiten. Die Konstruktion erfolgte in Mischbauweise mit einem Stahlskelett mit Stahlbetondecken und Außenwänden aus vorgefertigten Holzelementen. Die Kompaktheit der Baukörper ermöglicht einen hohen Fensteranteil von 40 %. Um ein ausreichendes Tageslichtangebot für alle Wohnungen zu ermöglichen, sind die Fensterflächen unabhängig von der Orientierung entsprechend angeordnet worden.

Alle Räume wurden mit Massivholzfußböden ausgestattet. Für die Außenfassade und die Terrassengestaltung wurde unbehandeltes Lärchenholz verwendet. Die Fenster sind aus tauchimprägniertem Douglasfichtenholz gefertigt.



Passivhaus-Wohnanlage Wolfurt

© Ignacio Martinez

Baujahr: 1999

Standort: Wolfurt

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): 13,5

Gebäudeart: Mehrfamilienhaus

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 1.300

Konstruktion: Mischbau

Besonderheit: Verwendung von regionalem Holz aus dem Bregenzerwald: Außenfassade unbehandeltes Lärchenholz

Architekt: Architekturbüro Gerhard Zweier, Wolfurt

DI Zweier Gerhard

Tel.: +43(0)5574/704 021

E-Mail: office@zweier.at

www.zweier.at

Internet: www.energieinstitut.at >Forschung >CEPHEUS

>Projekte

Ausgezeichnet im Rahmen des Wettbewerbs „Haus der Zukunft“

HAUS
der Zukunft

Alle Wohnungen verfügen über ein eigenes Lüftungsgerät. Die Frischluft wird über einen zentralen Frischluftbrunnen angesaugt. Der Restwärmebedarf wird über Solarkollektoren (je 31 m²) und einen kleinen Holzpelletskessel abgedeckt, die einen 2.500-l-Pufferspeicher in jedem Haus erwärmen.

Reihenhaus Thalgau

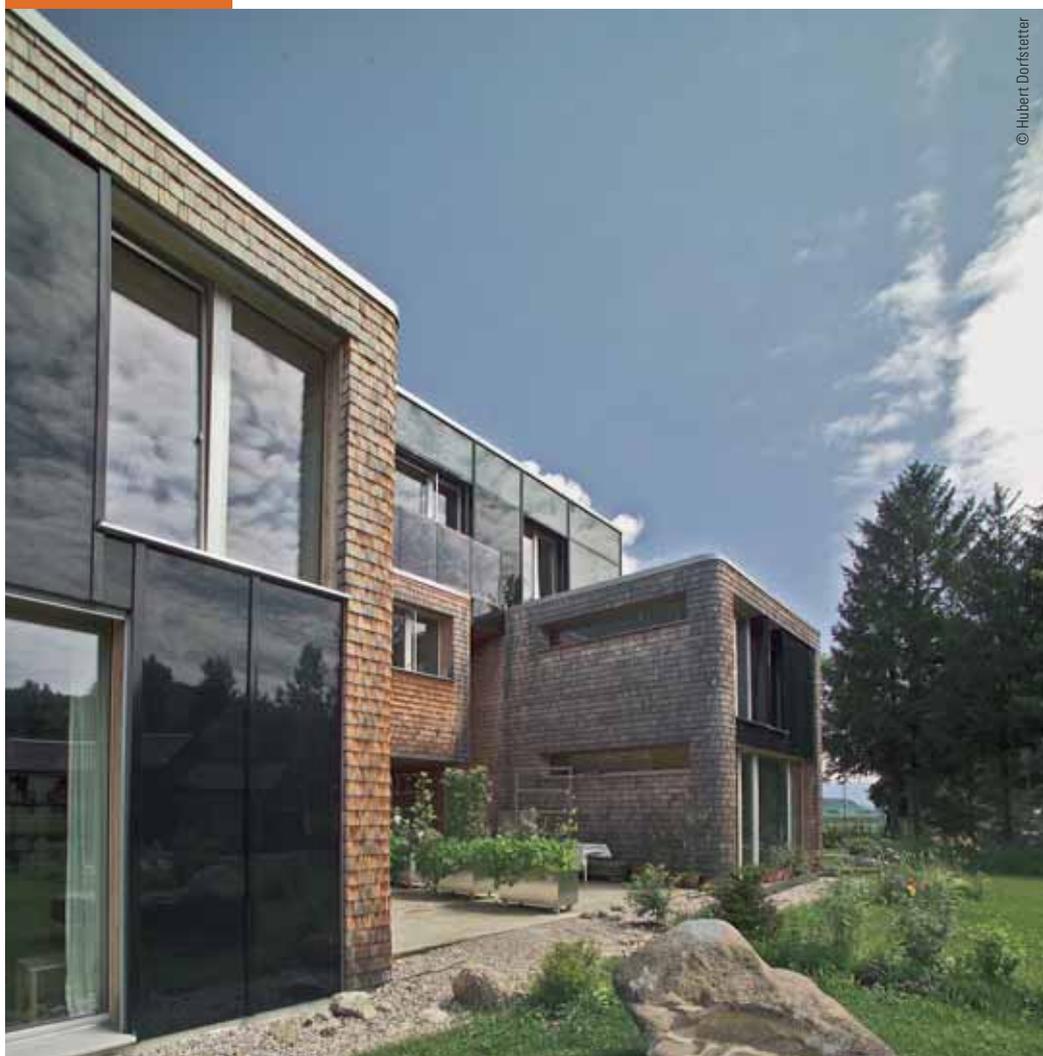
Kurzbeschreibung:

Die Grundüberlegung für dieses Reihenhaus war die Errichtung eines Gebäudes in Passivhausstandard unter Berücksichtigung ökologischer Kriterien. Dies bedingte passivhaustaugliche Konstruktionen der Gebäudehülle sowie die Verwendung ebensolcher Komponenten.

Ein verhältnismäßig geringer Flächenverbrauch wird durch das Bauen in der Gruppe – drei Wohneinheiten in einem Baukörper – erreicht. Das Gesamtgebäude ist so ausgerichtet, dass alle drei Wohneinheiten südseitig liegende Wohnräume erhalten. Nordseitig befinden sich Bad/WC sowie Küche/Speisekammer. Durch die Gesamtkonzeption von zwei getrennten Häusern, die durch einen Mitteltrakt sowie dem gemeinsamen Windfang verbunden sind, entsteht ein von drei Seiten her geschützter gemeinsamer Innenhofbereich, der sich nach Süden hin öffnet. Der gemeinsame Windfang bildet einen unbeheizten Pufferraum für den Eingangsbereich der Wohnungen. Bei Konstruktion und Ausführung der Holzriegelbauweise wurde auf Wärmebrückenfreiheit und Luftdichtheit geachtet. Durchführungen durch die dämmende Gebäudehülle wurden so weit wie möglich vermieden. Um andererseits der geforderten Individualität Rechnung zu tragen (größtenteils eigenständige Baukörper) werden mit dieser Konzeption die geforderten Grenzwerte für Passivhäuser leicht überschritten.

Baujahr: 2002
Standort: Thalgau
Bundesland: Salzburg
Energiekennzahl (kWh/m²a): 20 (Nahe Passivhaus)
Gebäudeart: Reihenhaus
Bautyp: Neubau
Nutzfläche (m²): 360
Konstruktion: Holzbau
Besonderheiten: Lärchenschindel-Doppeldeckung aus Tiroler Lärchenholz
Architekt: sps-architekten zt gmbh, Thalgau
Arch. DI Simon Speigner
Tel.: +43(0)6235/20 007-0
E-Mail: sps-architekten@aon.at
www.sps-architekten.com
Internet: www.igpassivhaus.at >Passiv-Objekte >Objektsuche >Salzburg

Reihenhaus Thalgau





© CIPPA international

EFH Passivhaus Wolfurt

8.1.3 Einfamilienhaus

EFH Passivhaus Wolfurt

Kurzbeschreibung:

Das Einfamilienhaus wurde in Holzbauweise mit Passivhausstandard ausgeführt. Es ist ein sehr kompakter Baukörper mit einer vertikalen Lärchenverschalung und mit südseitig bündig in die Fassade integrierten Solar Kollektoren. Auf dem Dach wurde außerdem eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 3,4 kWh installiert. Es wurden ausschließlich ökologische Baustoffe und Dämmmaterialien verwendet. Die Komfortlüftung besteht aus einem Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung. Die Frischluft wird über einen Erdwärmetauscher vorgewärmt. Zur optimalen Ausnutzung des Grundstückes ist das Projekt als Doppelhaus konzipiert. Es besteht jederzeit die Möglichkeit, das Projekt in dieser Form zu erweitern.

Baujahr: 03/2002 bis 10/2002

Standort: Wolfurt

Bundesland: Vorarlberg

Energiekennzahl (kWh/m²a): 15

Gebäudeart: Einfamilienhaus

Bautyp: Neubau

Nutzfläche (m²): 144

Konstruktion: Holzelementebau, unterkellert

Besonderheiten: Verwendung von regionalem Holz: Fichte/Tanne für Konstruktion (Kellerdecke und Wände), Lärche für Außenverschalung und Böden im EG und OG

Architekt: Architekturbüro DI Hermann Kaufmann ZT GmbH

DI Kaufmann Hermann, Schwarzach

Tel.: +43(0)5572/581 74

E-Mail: office@archbuero.at

www.kaufmann.archbuero.com

Internet: www.climalp.info >Gute Beispiele >Österreich

Ausgezeichnet im Rahmen des Wettbewerbs „Haus der Zukunft“



8.2 Sanierung

Neben der energieeffizienten Ausführung für Neubauten gewinnt die energieeffiziente Sanierung bestehender Gebäude zunehmend an Bedeutung. Der Gebäudebestand ist mit einem durchschnittlichen Heizwärmebedarf von 180 kWh/m²a für rund 30 % des österreichischen Energieverbrauches verantwortlich. Die thermische Altbausanierung auf Passivhausstandard bietet hier Einsparungspotenziale von über 90 % auf Energiekennzahlen von kleiner 15 kWh/m²a. Die Sanierung auf Passivhausbauweise ist allerdings kein leichtes Unterfangen und gerade bei der Sanierung öffentlich genutzter Gebäude ergibt sich durch spezielle Nutzungsanforderungen zusätzlicher Planungsbedarf, der berücksichtigt werden muss.

Ein Vorzeigebeispiel aus Österreich ist die Sanierung der Hauptschule II und Polytechnischen Schule in Schwanenstadt auf Passivhausstandard. Da sich das Vorhaben zur Zeit der Drucklegung dieser Broschüre noch in Umsetzung befindet, sind die technischen Daten noch nicht vollständig vorhanden. Aufgrund der Besonderheit dieses Bauvorhabens wollten wir ihnen dieses Beispiel jedoch nicht vorenthalten.

8.2.1 Öffentliche Gebäude / Büro- und Geschäftshäuser

Passivhausschulsanierung Schwanenstadt

Kurzbeschreibung:

Das Schulgebäude aus den 70er Jahren wird auf thermisch und energetisch neuesten Stand gebracht und gleichzeitig wird die Tageslichtnutzung optimiert. Nach der erfolgten Sanierung auf Passivhausstandard sollen jährlich bis zu 400.000 kWh eingespart werden.

Während das Passivhaus im Neubau schon Stand der Technik ist, steht dies in der Altbausanierung erst am Beginn einer neuen Epoche umfassender thermischer Sanierungskonzepte. Mit Hilfe dieses Forschungsprojektes sollen auch erste Erfahrungswerte gesammelt werden, um so die Einsparungspotenziale und Verbesserungsmöglichkeiten der Komfortqualität von Altbauten auszuloten und den Weg für eine breite Umsetzung aufzubereiten.

Passivhausschulsanierung Schwanenstadt



© IG Passivhaus

Baujahr: Herbst 2006 geplante

Fertigstellung

Standort: Schwanenstadt

Bundesland: Oberösterreich

Energiekennzahl (kWh/m²a): 15

Gebäudeart: öffentliches Gebäude (Schule)

Bautyp: Altbausanierung

Nutzfläche (m²): 4.951

Konstruktion: Mischbau

Besonderheiten: erste Sanierung eines öffentlichen Gebäudes auf Passivhausstandard, Verwendung von vorwiegend regionalem bzw. jedenfalls heimischem Holz

Architekt: Plöderl.Architektur.Urbanismus. PAUAT Architekten

Arch. DI Heinz Plöderl, Wels

Tel.: +43(0)7242/796 60-0

E-Mail: office@pau.at, www.pau.at

Internet: www.hausderzukunft.at >Projekte >1000 Passivhäuser

>Objektsuche >Schwanenstadt

Gefördert aus Mitteln der
Programmlinie Haus der Zukunft



Ökoeffiziente Gebäudesanierung Nordpool Steyr

Kurzbeschreibung:

Das Gebäude wurde 1960 als Möbelproduktionsstätte errichtet. Der Stahlbetonskelettbau war weitgehend ungedämmt und wies einen Heizwärmebedarf von 272 kWh/m²a auf, was jährlich rund 50.000,- Euro Heizkosten verursachte. Durch die Sanierung wurden die Heizkosten um 95 % auf 2.500,- Euro gesenkt.

Die Herausforderung bei der Sanierung bestand darin, ein modernes Büro- und Geschäftshaus in Niedrigenergiebauweise zu entwickeln, das innerhalb von sechs Monaten bezugsfertig sein sollte. Die Außenhülle wird optisch von der sägerauen Lärchenholzschalung geprägt. Die thermische und ökoeffiziente Sanierung zum Niedrigenergiehaus erfolgte unter Verwendung von fast ausschließlich nachwachsenden Rohstoffen bzw. Recyclingmaterialien. Zur Heizungsunterstützung wurde eine 102 m² große fassadenintegrierte Solaranlage installiert. Eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung sorgt für frische und staubfreie Luft an den Arbeitsplätzen. Auf die bestehende Massivwand wurde eine 16-cm-Träger-Holzkonstruktion befestigt und mit Zellulose gedämmt. Die Außenschale wie auch die Fenster sind aus regionalem Lärchenholz gefertigt. Der Restheizbedarf wird mit erneuerbarer Energie (Solar- und Umgebungswärme) gedeckt. Mit dem Konzept der ökoeffizienten Gebäudesanierung wurde mit einfachen Mitteln eine sehr effiziente thermische Sanierung durchgeführt, bei der im Wesentlichen nur ökologische Baumaterialien eingesetzt wurden. Die Sanierungskosten konnten durch die geschickten Lösungen extrem niedrig gehalten werden (355,- Euro/m²).



Ökoeffiziente Gebäudesanierung Nordpool Steyr

Ausgezeichnet im Rahmen des Wettbewerbs „Altbau der Zukunft“



Baujahr: 1960/Sanierung 2001

Standort: Steyr

Bundesland: Oberösterreich

Energiekennzahl (kWh/m²a): 37

Gebäudeart: Büro/Gewerbe

Bautyp: Altbausanierung

Nutzfläche (m²): 387

Konstruktion: Mischbau

Besonderheiten: Verwendung von regionalem Holz:

Außenschalung und Fenster aus Lärchenholz

Architekt: Poppe-Prehal Architekten ZT GmbH., Steyr

Tel.: +43(0)7252/70 15 70

E-Mail: office.steyr@poppeprehal.at

www.poppeprehal.at

Internet: www.hausderzukunft.at >Projekte >Volltextsuche

„Nordpool“

8.2.2 Mehrfamilienhaus

Niedrigenergiehaus Au

Kurzbeschreibung:

Die Sanierung des zweigeschossigen Hauses aus dem Jahr 1967 wurde im Zuge einer Vergrößerung von einem Ein- zu einem Zweifamilienhaus durchgeführt. Vor der Sanierung lag der Energiebedarf bei 235 kWh/m²a. Nach der Sanierung liegt der Heizenergiebedarf im Bereich eines Passivhauses und Wärme wird vollständig autark erzeugt. Da es im Winter am Standort (800 m ü.M.) immer wieder zu Schneefall kommt, wurde die Solaranlage nicht auf dem Dach, sondern in die Südfassade integriert. In den Wintermonaten kann so die Sonneneinstrahlung optimal genutzt werden. Durch die Reflexion bei Schneelage erhöht sich der Wirkungsgrad auf 70–80 %. Schon beim ersten Sonnenschein, aber auch bei diffusem Licht, können die Absorber die Strahlung gleich aufnehmen. Die höchsten Temperaturen werden Ende Januar erreicht. Im Sommer hingegen schattet das Dach einen Teil ab. Auch die Reinigung, die jährlich im Herbst durchgeführt wird, ist mit Wischern auf ausziehbaren Teleskopstielen leicht möglich. Durch die 92 m² große Solarfassade wird – in Kombination mit dem 30 m³ Pufferspeicher – der gesamte Energiebedarf für Heizung und Warmwasser gedeckt. Seit 1998 wird auch

Strom zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen. Die Amortisationszeit der Anlage beträgt laut Betreiber weniger als acht Jahre.

Im Zuge der Sanierung wurde auch eine kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert. Das eigentliche Heizsystem stellt eine Deckenheizung dar, für die Kupferrohre in den Beton (Anbau) bzw. auf die alten Hohlkörperdecken (Altbau) aufgelegt wurden. Deckenheizungen haben gegenüber Fußboden- oder Wandheizungen den Vorteil, nicht durch Teppiche, Parkette, Möbel oder Bilder an der Wärmeabgabe gehindert zu werden. Die Decke kann darüber hinaus als zusätzlicher Speicher verwendet werden. Die Gebäudehülle wurde im Bereich des Daches und der Außenwand nach Passivhauskriterien gedämmt. Die Wasserversorgung erfolgt über die örtliche Wassergenossenschaft und mit aufgefangenem Regenwasser. Durch die Verwendung wassersparender Armaturen konnte der Verbrauch gegenüber den Vorjahren um 50 % gesenkt werden. Die Erwärmung des Brauchwassers findet in Edelstahlspirorohren, die in den Pufferspeicher eingelegt sind, statt. Sollten die Warmwassertemperaturen unter 55 Grad fallen, war eine Nacherwärmung über Elektroboiler geplant. Dies ist aber, wie sich nach Inbetriebnahme herausstellte, nicht erforderlich, da die Erwärmung über die Solaranlage ausreichend ist.



Baujahr: 1967, Sanierung 1995
Standort: Au im Bregenzerwald
Bundesland: Vorarlberg
Energiekennzahl (kWh/m²a): < 25
Gebäudeart: Mehrfamilienhaus
Bautyp: Sanierung
Nutzfläche (m²): 180
Konstruktion: Mischbau
Besonderheiten: Verwendung von regionalem Holz: Fichte für Außenfassade und Innenausbau
Bauherr: sohm solar energy gmbh
Franz Sohm, Au im Bregenzerwald
Tel.: +42 23 79 174 05
E-Mail: franz.sohm@utanet.at
Internet: www.climalp.info >Gute Beispiele >Österreich

8.3 Zum Weitersurfen

Derzeit werden in Österreich, Deutschland und der Schweiz Objektdatenbanken aufgebaut, die eine gezielte Objektsuche ermöglichen.

www.passivehouse.at

Datenbank für Häuser im Passivhausstandard oder Niedrigenergiebauweise in Österreich. Gezielte Objektanfrage möglich, Baubeschreibung mit Gebäudekennzahlen und weiteren Informationen.

www.igpassivhaus.at

Informationsseite der IG Passivhaus, auf der auch eine Datenbank für Häuser im Passivhausstandard oder Niedrigenergiebauweise in Österreich integriert ist. Gezielte Objektanfrage möglich, Baubeschreibung mit Gebäudekennzahlen und weiteren Informationen.

www.energie-projekte.de

Datenbank des BINE Informationsdienstes für Deutschland. Auswahlmöglichkeit nach Baustandard, verwendeter Haustechnik oder Energieträger. Gezielte Abfrage möglich, Angabe einer Baubeschreibung, des Energiekonzeptes, der Kosten und der Wirtschaftlichkeit.

www.nextroom.at

Datenbank für weltweite, zeitgenössische Architektur. Über die „Erweiterte Suche“ können energieeffiziente Bauten recherchiert werden.

www.minergie.ch

Datenbank mit zertifizierten MINERGIE®- und MINERGIE®-P-Häusern aus der Schweiz und Liechtenstein. Auswahlmöglichkeit nach Kanton, Gebäudekategorie und Energieträger. Verfügbar in Deutsch, Französisch und Italienisch.

www.energytech.at

Virtuelles Schaufenster und Informationsmedium für Energietechnologien in den Bereichen erneuerbare Energieträger und Energieeffizienz. Energytech.at hat sich die Bündelung und Aufbereitung von technologiespezifischen Informationen zum Ziel gesetzt. Die Datenbank beinhaltet Technologie-Porträts, innovative Projekte, ExpertInnen, Publikationen sowie Veranstaltungen zum Thema. Gezielte Objektanfrage möglich, Baubeschreibung mit Gebäudekennzahlen und weiteren Informationen. Zielgruppe sind PlanerInnen und ein Fachpublikum in Unternehmen, Ausbildung, Forschung und Technologie sowie die vorinformierte Öffentlichkeit.

9. Serviceteil

9.1 Überblick über Förderungsprogramme für energetische Maßnahmen beim Neubau oder der Sanierung in Österreich

Zur Erreichung der klimapolitischen Ziele des Kyoto-Protokolls kann die energieeffiziente Bau- und Sanierungsweise einen großen Beitrag leisten. Allerdings setzt das voraus, dass die Alpenstaaten dieses Potenzial erkennen und ihm in ihren Maßnahmenkatalogen zur Minderung des CO₂-Ausstoßes einen entsprechend hohen Stellenwert einräumen. Gerade deshalb muss auch der öffentlichen Hand eine besondere Vorbildfunktion zugeschrieben werden. Die Amts- und Verwaltungsgebäude sollten energieeffizient gebaut bzw. saniert werden, um Klimaschutz und ökologische Bauweise mit Leben zu erfüllen. Gleichzeitig sollten für private und gewerbliche Neubau- und Sanierungsprojekte finanzielle Anreize geschaffen werden.

Vorarlberg nimmt in Österreich sicherlich eine Vorreiterrolle bei der Förderung ein. Bereits seit 2002 werden dort energieeffiziente Baumaßnahmen deutlich höher als in den vergangenen Jahren gefördert. Das Programm wird auch von der Bevölkerung bereits angenommen und ökologische Belange bei Neubau und Sanierung werden zunehmend stärker berücksichtigt. Der Anteil „umweltgerechter“ Neubauten am gesamten Neubauvolumen lag im ersten Halbjahr 2004 bei 86 %, bei den Sanierungen wurden bereits 67 % der Maßnahmen als „besonders ökologisch“ gefördert (Landespressestelle Vorarlberg, 2004).

Innerhalb Österreichs gibt es keine bundesweiten Förderungsprogramme, da die Zuständigkeiten für die Wohnbauförderung bei den einzelnen Bundesländern liegen. Dementsprechend unterschiedlich sind die Förderungen gestaltet. Energieeffiziente Bauweise wird in einigen Bundesländern besonders gefördert. Für Passivhäuser gibt es zudem in den meisten Bundesländern eigene Förderregelungen. Zusätzlich zu den Landesförderungen gewähren aber auch viele österreichische Gemeinden, beispielsweise in Vorarlberg, Zuschüsse bei der Anschaffung einer Solar- oder Biomasseanlage. Nachstehende Zusammenstellung soll einen kurzen Überblick über die unterschiedlichen Fördermodelle und -kriterien in Österreich bieten.

Inhalt:

- 9.1.1 Einführung
- 9.1.2 Burgenland
- 9.1.3 Kärnten
- 9.1.4 Niederösterreich
- 9.1.5 Oberösterreich
- 9.1.6 Salzburg
- 9.1.7 Steiermark
- 9.1.8 Tirol
- 9.1.9 Vorarlberg
- 9.1.10 Wien
- 9.1.11 Passivhausförderungen

Quelle: Überblick über Förderungsprogramme für energetische Maßnahmen beim Neubau oder der Sanierung in Österreich (www.climalp.info >Förderungen >Österreich, verändert).

9.1.1 Einführung

Als Basiswert für alle Förderungsarten, welche im Zusammenhang mit dem Energieverbrauch stehen, verwendet man die **Energiekennzahl**. Die Energiekennzahl gibt jene Energiemenge (=Normenergieverbrauch) in kWh pro m² Bruttogeschossfläche an, die für die Beheizung mit einer konstanten Innentemperatur des Gebäudes an einem bestimmten Standort (bei durchschnittlicher, genormter Benützung und durchschnittlichen Winter) in einem Jahr notwendig ist. Die Energiekennzahl stellt also eine Normverbrauchsanzahl dar und bezieht sich auf den jährlichen Verbrauch für 1 m² Bruttogeschossfläche. Wenn es zu einer Abweichung der zur Normierung herangezogenen Bedingungen kommt, wirkt sich das selbstverständlich auch auf den tatsächlichen Verbrauch aus.

Ursachen für einen höheren Verbrauch können höhere Innentemperaturen, unsachgemäße Lüftung von Wohnräumen usw. sein. Neben der Einstufung in die jeweilige Förderungsstufe kann man mittels der Energiekennzahl den durchschnittlichen Heizmittelbedarf berechnen.

Benötigte Faktoren:

- Energiekennzahl
- gesamte Bruttogeschossfläche
- Jahresnutzungsgrad der Heizungsanlage
- Heizwert des jeweiligen Brennstoffes
- Kosten des jeweiligen Brennstoffes

Beispiel: Wohnhaus mit Energiekennzahl von 60 kWh/m² im Jahr
Beheizte Bruttogeschossfläche von 190 m²
Neue Pelletsheizung Wirkungsgrad 74 %
Heizwert von Holz-Pellets: 4,9 kWh/kg
1 kg Pellets kostet 0,166 Euro
Wie viel kg Pellets werden pro Jahr zur Beheizung benötigt
und wie hoch sind die Heizkosten?

60 kWh/m²a x 190 m² BGF = 11.400 kWh Normenergieverbrauch/Jahr
11.400 kWh/0,74 = 15.405,40 kWh
15.405,41 kWh/4,9 kWh/kg = 3.143,96 kg
3.143,96 kg x 0,166 = 521,90 EUR

Der **Energieausweis** ist die Basis aller Fördermodelle der Bundesländer (Ausnahme Tirol). Ein Energieausweis kann als „Typenschein“ betrachtet werden, der den potenziellen Energieverbrauch des Gebäudes aufzeigt.

Der Ausweis beschreibt das Gebäude, ohne aber dabei Aussagen über den real auftretenden Energieverbrauch zu machen. Um die energetischen Einsparpotenziale von Altbauten ermitteln und vergleichen zu können, wird der Energieausweis mit den darin festgelegten Energiekennzahlen herangezogen. Der Sachverständigenbeirat „Energieausweis“ wurde im Mai 1997 mit dem Ziel gegründet, den Nachweis von Energiekennzahlen im Förderungswesen und in den Bauvorschriften der Länder sowie die Ausstellung von Energieausweisen österreichweit zu vereinheitlichen.

Der Energieausweis enthält Informationen über Gebäudehülle, Heizungsanlage, Lüftung, Warmwasserbereitung und eingesetzte Energieträger – all dies steht auf dem Prüfstand. Jedoch zertifiziert der Energieausweis nicht nur das Gebäude, sondern er zeigt darüber hinaus auch Vorschläge für zukünftige Modernisierungen auf. In den Bundesländern ist der Energieausweis auf unterschiedliche Weise im Baurecht (Baubewilligung) und/oder in der Wohnbauförderung (Ansuchen um Wohnbauförderung) verankert.

9.1.2 Burgenland

Natürlichen Personen kann für die Errichtung, für die umfassende Sanierung oder bei für die Revitalisierungsförderung gewährten Darlehen ein zusätzliches Förderungsdarlehen auf Grundlage von ermittelten Energiekennzahlen und nach Maßgabe eines Punktesystems gewährt werden. Vorausgesetzt wird, dass besondere Maßnahmen zur Einsparung von Energie und anderen elementaren Ressourcen oder zur Schonung der Umwelt gesetzt werden oder erneuerbare Energieträger bzw. ökologische Baustoffe zur Anwendung kommen und es dadurch zu einer Verbesserung der thermischen Qualität der Gebäudehülle kommt.

Innerhalb der Neubauförderung gibt es einen Ökozuschlag zur Basisförderung. Sieben Heizwärmebedarfsklassen wird eine unterschiedliche Anzahl von Ökopunkten zugewiesen. Je erreichtem Ökopunkt erhöht sich das Förderungsdarlehen um 7,- Euro je m² Wohnnutzfläche (umso geringer der Heizwärmebedarf, desto mehr Punkte und somit Förderung gibt es). Weiters gefördert werden: Biomasse, Solarenergie, Wärmepumpe, Brennwerttechnik, Biofernwärmenetz, Niedertemperaturheizung, Photovoltaik, Regenwassernutzung, Wärmerückgewinnung und ökologische Baustoffe. Eine umfassende Energieberatung und die Berechnung des Heizwärmebedarfs gemäß „OIB-Leitfaden“ sind Voraussetzungen für die Förderung.

Für die Sanierung gibt es zwei Förderschienen: umfassende Sanierung und einzelne Sanierungsmaßnahmen. Eine **umfassende Sanierung** liegt dann vor, wenn mindestens drei förderbare Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden und es dabei zu einer Verbesserung der thermischen Qualität der Gebäudehülle kommt.

Nach Abschluss der Sanierung darf der durch den Energieausweis nachzuweisende Heizwärmebedarf (EKZ) von 90kWh/m²a bei Eigenheimen nicht überschritten werden. Zusätzliche Energiesparzuschläge werden dann gewährt, wenn eine Verbesserung der thermischen Qualität der Gebäudehülle um mindestens 30 % erzielt und eine EKZ < 60 kWh/m²a erreicht wurde. Eine Ökoförderung als Anschlussförderung ist möglich.

Die Förderhöhe beträgt 1.000,- Euro je erreichtem Ökopunkt, wobei bei der Errichtung eines Neubaus maximal 17 Punkte und bei der umfassenden Sanierung maximal 27 Punkte erreichbar sind.

9.1.3 Kärnten

In Kärnten gibt es im Neubaubereich Zuschläge zum Basisförderungsausmaß für energiesparende Maßnahmen:

- Gebäudehülle,
- Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung,
- ökologische Bauweise (Holzmassivbauweise, Holzfenster, nachwachsende Dämmstoffe, Regen- oder Grauwassernutzung),
- Nutzung erneuerbarer Energie (Biomasse, Fernwärme, Solarenergie, Wärmepumpe, Photovoltaik).

Es gibt zehn Wärmeschutzklassen, die sich am LEK-Wert orientieren und bei Eigenheimen und Gebäuden im Gruppenwohnbau ab einem LEK-Wert von 50, bei mehrgeschossigen Wohnbauten ab einem LEK-Wert von 40, gestaffelt sind.

Für die Feststellung der Energiekennzahl ist die Vorlage eines Energieausweises für das Gebäude erforderlich. Im Rahmen der Wohnhaussanierung werden neben anderen auch verschiedene energierelevante Maßnahmen gefördert. Beispielsweise Maßnahmen zur Erhöhung des Wärmeschutzes, die Errichtung und Maßnahmen zur Verminderung des Energieverlustes von Zentralheizungsanlagen und Etagenheizungen, alternative Energiequellen sowie der Anschluss an Fernwärme. Die Förderung wird auch in Kärnten auf Basis von Ökopunkten berechnet. Für Energie sparende Maßnahmen und die Nutzung erneuerbarer Energieträger werden beispielsweise je Zusatzpunkt und m² förderbarer Nutzfläche 15,- Euro gewährt.

Im Sanierungsbereich gibt es ebenso Fördermöglichkeiten für Maßnahmen zur Energieeinsparung. Diese werden in Form eines jährlichen, nicht rückzahlbaren Zuschusses gewährt.

Info

Der LEK-Wert (Linie europäischer Kriterien) kennzeichnet den Wärmeschutz der Gebäudehülle unter Bedachnahme auf die Geometrie des Gebäudes.

Quelle: www.energiesparhaus.at

9.1.4 Niederösterreich

In Niederösterreich ist nach der EH-NEU eine Förderung ohne das Erreichen eines festgelegten Mindestwertes der Energiezahl nicht mehr möglich. Für die Basisförderung ist das Erreichen einer Mindestenergiekennzahl – bezogen auf einen Referenzstandort – notwendig. Als Mindeststandard gilt bei Eigenheimen eine EKZ $< 50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ und bei Wohnungen im Geschossbau $< 40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Zusätzliche Förderungen können mit dem Erfüllen bestimmter haustechnischer Kriterien lukriert werden.

- Heizanlagen für biogene Brennstoffe können (nach Typenprüfung und Einhaltung der jeweils gültigen Emissionsgrenzwerte) gefördert werden, wie z.B.:
 - Heizanlagen mit automatischer Beschickung (Hackschnitzel, Holzpellets), unabhängig von der Größe der Brennstoffbevorratung oder
 - Stückholzkessel mit Pufferspeicher und elektronisch geregelter Verbrennungsablauf oder
 - Heizeinsätze mit elektronischer Steuerung des Verbrennungsablaufes inklusive Pufferspeicher in ortsfestgesetzten Öfen oder Herden samt angeschlossenem Wärmeverteilungssystem.
 Alle drei Varianten sollten in Niedertemperaturausführung ausgeführt werden, zum Beispiel Wand- und/oder Fußbodenheizung.
- Heizanlagen zur Nutzung der Umweltenergie, wie etwa Solaranlagen oder Wärmepumpenanlagen zur Warmwasserbereitung und (Zusatz-)Heizung.
- Kontrollierte Wohnraumlüftungsanlagen: Diese Anlagen dienen zur kontrollierten Frischluftzufuhr der gesamten Wohneinheit unter gleichzeitiger Ausnützung der Wärmeenergie aus der verbrauchten Raumluft. Der zu erwartende Wärmegewinn aus der Abluft ist im Energieausweis mittels einer entsprechenden Berechnung gemäß Punkt 6.3 des Nö. Leitfadens zur Berechnung des Heizwärmebedarfes nachzuweisen.

Förderbar sind Anlagen mit Wärmetauschern, die einen Wirkungsgrad von mindestens 65 % aufweisen und bei denen die Frischluft nach Möglichkeit über entsprechend dimensionierte Erdreichwärmetauscher vorgewärmt wird. Die Ventilatoren müssen so beschaffen sein, dass ein Betrieb mit niedrigstem Stromverbrauch ermöglicht wird (z.B. Gleichstromventilatoren kleiner gleich $0,4 \text{ W/m}^2$). Ein entsprechender rechnerischer Nachweis über den Grad der Wärmerückgewinnung ist dem Energieausweis beizulegen.

Da beim Passivhaus das herkömmliche Heizungssystem entfällt, kann die eventuell notwendige Restwärme durch Wärmepumpen oder automatisch beschickte Pelletsöfen über das Rohrnetz der kontrollierten Lüftungsanlage bereitgestellt werden. Diese zusätzlichen Wärmeerzeuger können mit einem Betrag von 4.400,- Euro gefördert werden. Wenn die Warmwasserbereitung zusätzlich mit einer Solaranlage erfolgt bzw. eine teilsolare Raumheizung eingebaut wird, kann eine Förderung mit einem einmaligen, nicht rückzahlbaren Zuschuss zuerkannt werden. Analog gilt dies auch für Brauchwasser- und Heizwärmepumpensysteme.

Zusätzliche Förderungsmöglichkeiten für:

- Anlagen zur Trinkwassereinsparung, wie z.B. der Einbau von Regenwasserzisternen samt Filteranlagen sowie Förderpumpen.
- Die Verwendung ökologischer Baustoffe. Das bedeutet, dass sowohl nur HF(C)KW (halogenierte Fluor-Kohlenwasserstoff)-freie Baustoffe als auch nur PVC-freie Baustoffe verwendet werden dürfen. Die PVC (Polyvinylchlorid)-Freiheit wird derzeit nur auf Fenster, Folien und Rohre angewandt. Darüber hinaus muss auf SF_6 (Schwefelhexafluorid)-Freiheit speziell bei Schallschutzfenstern geachtet werden.
- Beratung, Berechnung und energieoptimierte Planung des Gebäudes/Energieausweises, einschließlich einer umfassenden Energieberatung.

9.1.5 Oberösterreich

Gefördert wird die Errichtung eines Eigenheimes oder eines Eigenheimes als Teil einer Gesamtanlage in „energiesparender Bauweise“ in Oberösterreich. „Energiesparend bauen“ heißt: die **Nutzheiz-Energiekennzahl (NEZ)** von 50 kWh/m²a (Niedrigenergiesparhaus) bzw. 30 kWh/m²a (Niedrigstenergiehaus) bzw. 10 kWh/m²a (Passivhaus) zu erreichen bzw. zu unterschreiten. Die Förderung kann jeder Bauwerber erhalten, der um die Wohnbauförderung ansucht und dessen Ansuchen noch nicht abgeschlossen ist. Eigenheime mit einer Nutzheiz-Energiekennzahl (NEZ) von mehr als 60 kWh/m²a werden nicht mehr gefördert.

Ab 1. 1. 2007 wird als Förderobergrenze die Nutzheiz-Energiekennzahl (NEZ) mit höchstens 50 kWh/m²a festgelegt. Der Sockelbetrag von 37.000,- Euro wird um 10.000,- Euro erhöht, wenn nachgewiesen wird, dass die Nutzheiz-Energiekennzahl (NEZ) des Eigenheimes nach dem vom O.Ö. Energiesparverband festgelegten Berechnungsverfahren nicht mehr als 50 kWh/m²a beträgt (Niedrigenergiehaus).

Beträgt die Nutzheiz-Energiekennzahl nicht mehr als 30 kWh/m²a (Niedrigstenergiehaus), so erfolgt eine Erhöhung des Sockelbetrages um 17.000,- Euro. Liegt die Nutzheiz-Energiekennzahl bei höchstens 10 kWh/m²a (Passivhaus), beträgt die Zusatzförderung 20.000,- Euro. Der dafür erforderliche Nachweis, der Voraussetzung für die erhöhte Förderung ist, wird vom O.Ö. Energiesparverband ausgestellt.

Neue Förderungsschiene für Passivhaus-Sanierungen:

Zusätzlich zu den bestehenden Förderungsstufen wird eine neue Förderungsstufe „Passivhaus-Sanierung“ eingeführt. Dabei wird ein Annuitätenzuschuss (AZ) von 40 % zu einem Darlehen mit einer Laufzeit von 25 Jahren gewährt, wenn nach der Sanierung eine Energiekennzahl von maximal 15 kWh/m²a im Jahr erreicht wird. Bei Eigenheimen erhöht sich darüber hinaus die geförderte Darlehenssumme auf 40.000,- Euro.

Außerdem werden folgende gebäudetechnische Maßnahmen gefördert:

- Warmwasseraufbereitungsanlage mit einer Wärmepumpe (= Brauchwasser-Wärmepumpe) oder einer Solar-Wärmepumpe bzw. Solaranlage,
- Beheizungsanlage mit Wärmepumpe,
- Anschluss an ein bestehendes biogenes Fern- bzw. Nahwärmenetz (sofern dies im bestimmten Umkreis möglich ist).

Im Sanierungsfall gibt es seit März 2003 eigene Differenzierungen. Die Höhe der Annuitätenzuschüsse, die um bis zu 40 % erhöht werden können, richtet sich hier nach der erreichten Nutzheiz-Energiekennzahl. Während der Laufzeit der Förderung ist eine Energiebuchhaltung zu führen.

9.1.6 Salzburg

Wohnungsneubau und Wohnhaussanierung

Bei Neubau und Sanierung gibt es Begünstigungen für energiesparende Maßnahmen, die Verwendung von Alternativenergien sowie für ökologische Bauweise.

- Zuschlag für **energieökologische Maßnahmen** (Öko-Energiepunkte): Es gibt ein Punktesystem, bei dem – gestaffelt nach der Heizlast des Gebäudes – Punkte für Wärmedämmung vergeben werden. Dazu kommen Punkte für weitere Maßnahmen, wie Biomasse (z.B. Hackschnitzelheizung – nicht aber für Kachelöfen), aktive Solarnutzung, Niedertemperaturheizung etc.
- Zuschlag für **sonstige ökologische Maßnahmen** (Öko-Zuschlagspunkte): Erfolgt die Bauweise unter besonderen ökologischen Gesichtspunkten, werden Zuschläge gewährt. Weiters werden Punkte für Dachbegrünungen, Energiebuchhaltung, innovative Technologien etc. vergeben. Zu beachten ist, dass Zuschlagspunkte nur erlangt werden können, wenn die allgemeinen Fördervoraussetzungen des Zuschlagspunktesystems erfüllt sind. Dies gilt insbesondere für die Verwendung HFKW-freier Dämmstoffe, Warmwasseranschluss für Geschirr- und Waschmaschinen etc.

Höhe der Förderung:

Der Zuschlag für die jeweiligen Förderungssätze errechnet sich aus der Summe der Öko-Energiepunkte und einem Drittel der Öko-Zuschlagspunkte wie folgt:

- Öko-Energiepunkte + 1/3 der Öko-Zuschlagspunkte (gerundet) = Summe Ökopunkte
- Zuschlag = Förderbare Nutzfläche x Summe Ökopunkte x EUR 15,-

Punkte erhält man ab einem LEK-Wert < 38, bzw. einer Heizlast < 46 W/m².

9.1.7 Steiermark

Im Rahmen der steirischen Eigenheimförderung (Errichtung von Ein- oder Zweifamilienwohnhäusern) gibt es energierelevante Zuschläge zu den Pauschalbeträgen des Landesdarlehens.

- Für **Niedrigenergiehäuser** erhält man bei einem Heizwärmebedarf von max. 50 kWh/m²a zusätzlich max. 10.901,- Euro.
- Für **Superniedrigenergiehäuser** mit einem Heizwärmebedarf von max. 40 kWh/m²a max. 15.000,- Euro.
- Für **Passivhäuser** mit einem Heizwärmebedarf von max. 15 kWh/m²a max. 20.000,- Euro.

Zusatzdarlehen gibt es für einen Anschluss an das Fernwärmenetz (max. 2.907,- Euro) und für Alternativenergieanlagen (Holzheizungen, Solaranlagen oder Wärmepumpen max. 7.000,- Euro). Voraussetzung dafür ist eine Energieberatung von einer autorisierten Energieberatungsstelle und ein Heizwärmebedarf des Gebäudes von max. 60 kWh/m²a.

Voraussetzungen für eine Förderung:

Eine Bestätigung über die Durchführung einer bautechnischen Energieberatung von einer geeigneten Einrichtung (Energieberatungsstelle) ist vorzulegen. Der Raumwärmebedarf darf bei einem Wohnhaus mit durchschnittlicher Wohnnutzfläche von 130 m² 60 kWh je m² und Jahr nicht überschreiten. Die Beheizung mit fossilen Brennstoffen ist grundsätzlich ausgeschlossen. Ausnahmen sollen in Zukunft nur mit Zustimmung des Landesenergiebeauftragten möglich sein.

9.1.8 Tirol

Bei der Errichtung eines Passivhauses gibt es einen einmaligen (nicht rückzahlbaren) Zuschuss zum Förderungsdarlehen.

Die Förderung für das Passivhaus wird nur gewährt, wenn der Förderungswerber gleichzeitig mit dem Förderungsansuchen ein Energiekonzept mit der Berechnung des spezifischen Heizwärmebedarfes vorlegt. Im Falle einer Förderung hat sich der Förderungswerber auf die Dauer von drei Jahren zur Führung einer Energiebuchhaltung zu verpflichten. Der Einbau einer Elektro-Hauptheizung ist nur bei einem Passivhaus mit der Förderung vereinbar. Der Förderungswerber (Bauträger) haftet für die Einhaltung der dem Ansuchen zugrunde liegenden Werte bzw. Maßnahmen. Auf Verlangen sind im Zuge der Endabrechnung konkrete Nachweise über Dämmstärken verschiedener Bauteile vorzulegen. Der Planer und die ausführenden Firmen haben die berechneten bzw. die ausgeführten Werte zu bestätigen. Basis für die Förderung ist der spezifische Heizwärmebedarf (HWB) pro m² Energiebezugsfläche (EBF). Dieser muss – je nach Gebäudegröße – unter einem bestimmten Wert liegen, um 2, 5 oder 8 Grundpunkte zu erhalten.

Zusätzliche Förderungsmöglichkeiten:

Weitere Zusatzpunkte gibt es für Biomasseheizungen, Wärmepumpenheizung oder Brennwertgeräte (bei Passivhäusern gibt es keine Zusatzpunkte für die Heizung) sowie für ökologische Holz- oder Leimbauweise oder Regenwassernutzung.

Die Höhe der Förderung (des Zuschusses) ergibt sich aus der Gesamtzahl der erreichten Grundpunkte x förderbarer Nutzfläche (höchstens 110 m²) x einem Multiplikator von 8,- Euro.

Bei Passivhäusern wird die Förderung im Falle einer nachweislichen Projektbegleitung durch eine hierfür befugte Person (oder Einrichtung) und nach Vorlage einer Simulationsrechnung und Wärmebrückenoptimierung um 2.000,- Euro pro Vorhaben aufgestockt.

9.1.9 Vorarlberg

In Vorarlberg gibt es im Rahmen der Ökoförderung drei Förderstufen sowie eine Innovationsstufe.

Voraussetzung ist die Vorlage des Gebäudeausweises, die Erstellung des Energieausweises und die Erreichung von einer ökologischen Punktezahl von maximal 300 Punkten. Für ökologische Wohnbauten werden die Fördersätze Ökologie 1 und 2 gewährt, wenn eine Mindestzahl an Öko-Punkten erreicht wird.

Zur Erreichung des Förderungssatzes **Ökologie 1** müssen bei Eigenheimen und Reihenhäusern 90 Punkte und bei Mehrwohnhäusern 100 Punkte vorliegen. Für den Fördersatz **Ökologie 2** lauten die Kriterien 140 Punkte für Eigenheime und Reihenhäuser sowie 150 Punkte für Mehrwohnhäuser. Ebenso muss eine barrierefreie Bauweise vorliegen.

Barrierefreies Bauen bedeutet: stufenloser und schwellenfreier Zugang, Türen und Durchgänge müssen eine lichte Durchgangsbreite von 80 cm aufweisen und auf der ersten Ebene des Wohnens ist eine kombinierte Nasszelle (WC und Dusche oder Bad) mit einem möglichen Wendekreis für Rollstuhlfahrer von 1,5 m zu errichten.

Regelstufe	max. Heizwärmebedarf	Ökopunkte mind.
Einfamilienhaus	65 kWh/m ² a	40
Reihenhaus	60 kWh/m ² a	40
Mehrfamilienhaus	55 kWh/m ² a	50

Die Verwendung von HFKW-hältigen Wärmedämmstoffen inklusive Montageschäumen führt zum Verlust der gesamten Förderung.

Ökostufe 1 und 2:	max. Heizw.bedarf	Ökopkte. mind. (St.1/St.2)
Einfamilienhaus	60 kWh/m ² a	90/140
Reihenhaus	55 kWh/m ² a	90/140
Mehrfamilienhaus	55 kWh/m ² a	100/150

Ökostufe 1: Die Nichteinhaltung der Maßnahmen – Öl-, Gaskessel ohne Brennwerttechnik, Kohlekessel und Strom-Widerstandsheizung, PVC in Wasser-, Abwasser- und Zuluftrohren, PVC in Abdichtungsbahnen, PVC in

Fußböden, Randleisten, Tapeten, Holz aus Primärwald – führt zur Rückstufung in die Regelstufe. Außerdem müssen alle Vorgaben der Regelstufe eingehalten werden.

Ökostufe 2: Zusätzlich zur Einhaltung aller Vorgaben, die für die Ökostufe 1 gelten, müssen auch alle Vorgaben der Ökostufe 2 eingehalten werden.

Passivhaus:	max. Heizw.bedarf	Ökopkte. mind.
Ein-, Reihen-, Mehrfamilienh.	10 kWh/m ² a	200

Der Energieausweis ist nach Brutto- und Nettogeschossfläche zu erstellen. Der Heizwärmebedarf pro m² Nettogeschossfläche darf maximal 15 kWh/m²a betragen.

Die Förderhöhen sind nach der jeweiligen Stufe und der Nutzfläche gestaffelt.

Förderung für die Regelstufe: Zwischen 306,- Euro und 550,- Euro pro m² Wohnnutzfläche

Förderung für die Ökostufe 1: Zwischen 350,- Euro und 880,- Euro pro m² Wohnnutzfläche

Förderung für die Ökostufe 2: Zwischen 420,- Euro und 1.020,- Euro pro m² Wohnnutzfläche

Für Passivhäuser (Ökosatz 3) erhöht sich die Förderung um 100,- Euro pro m² Wohnnutzfläche.

Altbausanierung:

Regelstufe:	U-Werte maximal (W/m ² K)
Fensterbauteil	1,30
Fensterverglasung	1,00
Außenwand	0,30
Dach, oberste Geschossdecke	0,20
Kellerdecke, Boden geg. Erdreich	0,35

Die Verwendung von HFKW-hältigen Wärmedämmstoffen inklusive Montageschäumen führt zum Verlust der gesamten Förderung. PVC-hältige Fenster, Türen, Rolläden oder Lichtschächte sind von der Förderung ausgeschlossen.



Ökostufe 1 und 2:	max. Heizwärmebedarf	Ökopunkte mind. (St.1/St.2)
Einfamilienhaus	70 kWh/m ² a	90/140
Reihenhaus	70 kWh/m ² a	90/40
Mehrfamilienhaus	65 kWh/m ² a	100/150

Niedrigenergiehaus:	max. Heizw.bedarf	Ökopkte. mind.
Ein-, Reihen-, Mehrfamilienh.	25 kWh/m ² a	175

Für das Passivhaus sind 200 Ökopunkte, barrierefreie Ausführung und ein Heizwärmebedarf von höchstens 15 kWh/m²a, bezogen auf die Nettogeschossfläche, bzw. 10 kWh/m²a, bezogen auf die Bruttogeschossfläche nachzuweisen.

Förderhöhe für Altbau-sanierungen:

Für anerkannte Sanierungsdarlehen werden pro 10.000,- Euro jährliche Zuschüsse über die Dauer von 10 Jahren gewährt: für die Regelstufe: 200,- Euro, für die Ökostufe 1: 400,- Euro, für die Ökostufe 2: 500,- Euro und für Niedrigenergiehaus-Bauten: 600,- Euro.

Anstelle von Annuitätenzuschüssen kann bei der Althausanierung auch ein einmaliger Zuschuss (Bargeldbetrag) gewählt werden: pro 10.000,- Euro anerkannten Sanierungskosten beträgt dieser für die Regelförderung 1.000,- Euro, 2.000,- Euro für die Ökostufe 1, 2.500,- Euro für die Ökostufe 2 und für Niedrigenergiehaus-Bauten 3.000,- Euro.

9.1.10 Wien

In Wien werden folgende Maßnahmen in Verbindung mit der Errichtung eines neuen Ein-, Zweifamilien- oder Kleingartenwohnhauses gefördert:

- Niedrigenergiehausstandard mit natürlicher Fensterlüftung (NEH)
- Niedrigenergiehausstandard mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (NEH-plus)
- Passivhaus (PH)
- Wärmepumpen für die Warmwasserbereitung (WP)
- Wärmepumpen für die Raumheizung und Warmwasserbereitung (WP-plus)
- Gasbrennwertgeräte (BW-Gas)

Voraussetzung für eine Neubau-Ökoförderung ist, dass zum Zeitpunkt der Antragsstellung der Beginn der über die Kellerdecke hinausgehenden Bauführung nicht länger als sechs Monate zurückliegt.

Art und Höhe der Förderung

Niedrigenergiehaus (NEH) und Niedrigenergiehaus-plus (NEH-plus)

Die Förderung besteht in der Gewährung eines einmaligen, nicht rückzahlbaren Baukostenzuschusses. Die Höhe beträgt:

- Niedrigenergiehaus (NEH) ohne mechanische Be- und Entlüftungsanlage: 5.800,- Euro (pauschal),
- Niedrigenergiehaus-plus (NEH-plus) mit dezentraler mechanischer Be- und Entlüftungsanlage: 7.800,- Euro (pauschal),
- Niedrigenergiehaus-plus (NEH-plus) mit zentraler mechanischer Be- und Entlüftungsanlage: 9.800,- Euro (pauschal).

Passivhaus (PH)

Die Förderung besteht in der Gewährung eines einmaligen, nicht rückzahlbaren Baukostenzuschusses von 11.500,- Euro (pauschal).

Wärmepumpe (WP) und Wärmepumpe-plus (WP-plus)

Die Förderung besteht in der Gewährung eines einmaligen, nicht rückzahlbaren Investitionszuschusses. Dessen Höhe beträgt:

- Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung (WP): 1.600,- Euro (pauschal)
- Luft/Wasser-, Sole/Wasser- oder Wasser/Wasser-Wärmepumpe für Raumheizung und Warmwasserbereitung (WP-plus): 4.500,- Euro (pauschal)
- Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Tiefenbohrungen für Raumheizung und Warmwasserbereitung (WP-plus): 8.000,- Euro (pauschal)

Darüber hinaus gibt es in Wien auch die thermische Sanierung (THEWOSAN) als gesamtheitliche Sanierung nach ökologischen Gesichtspunkten.

Förderbar ist im Rahmen dieses Programms die thermische Sanierung der Gebäudehülle, die zu einer erheblichen Verringerung des Heizwärmebedarfs führt. Grundsätzlich ist eine Verringerung der Wärmeverluste

aller wärmeabgebenden Bauteile (Gebäudehülle) anzustreben. Das sind zum Beispiel: Wärmedämmung von Außenwänden, Feuermauern, obersten Geschossdecken, Dächern, Kellerdecken oder die Erneuerung von Fenstern und Türen. Zusätzlich zur thermischen Verbesserung können besonders effiziente und umweltfreundliche haustechnische Anlagen mitgefördert werden. Bis maximal ein Drittel der förderbaren Baukosten werden gefördert.

Gefördert wird in der Höhe von

- 30,- Euro pro m² Wohnnutzfläche, wenn der 2-fache Wert des Standards Niedrigenergiehaus nicht überschritten wird,

- 45,- Euro pro m² Wohnnutzfläche, wenn der 1,6-fache Wert des Standards Niedrigenergiehaus nicht überschritten wird,
- 60,- Euro pro m² Wohnnutzfläche, wenn der 1,3-fache Wert des Standards Niedrigenergiehaus nicht überschritten wird,
- 75,- Euro pro m² Wohnnutzfläche, wenn der Standard Niedrigenergiehaus nicht überschritten wird.

Ab einem Beitrag von 60,- Euro kann für die teilweise Restfinanzierung ein Förderungsdarlehen des Landes mit 15-jähriger Laufzeit und 1%-iger Verzinsung in der Höhe des Beitrages zusätzlich beansprucht werden.

9.1.11 Passivhausförderungen

Übersicht Förderregelungen für Passivhäuser in Österreich

Bundesland	Beste Förderstufe in jedem Bundesland – Passivhauskriterium	Zusätzliche Förderhöhe* für Passivhaus	Art der Förderung
Wien	HWB _{BGF} <12,75kWh/m ² a	11.500,-	Nicht rückzahlbarer Zuschuss
Tirol	HWB _{BGF} <15kWh/m ² a	9.040,-	Nicht rückzahlbarer Zuschuss
Niederösterreich	HWB _{BGF} <15kWh/m ² a	+ 21.800,-	Rückzahlbares Darlehen
Vorarlberg	HWB _{BGF} <10kWh/m ² a	+ 17.400,-	Rückzahlbares Darlehen
Salzburg	LEK-Wert <18 (keine eigene Passivhausförderung)	+ 14.250,-	Rückzahlbares Darlehen
Oberösterreich	HWB _{BGF} <10kWh/m ² a	+ 10.000,-	Rückzahlbares Darlehen
Steiermark (ab Juni 2006)	HWB _{BGF} <15kWh/m ² a	+ 14.100,-	Rückzahlbares Darlehen
Burgenland	HWB _{BGF} <30kWh/m ² a (keine eigene Passivhausförderung)	+ 6.000,-	Rückzahlbares Darlehen
Kärnten (ab Juli 2006)	HWB _{BGF} <25/15kWh/m ² a	+ 19.000,-	Rückzahlbares Darlehen

(Stand der Förderrichtlinien April 2006)

Quelle: IG Passivhaus Österreich – www.igpassivhaus.at

*) Zusätzliche Förderhöhe für das Passivhaus gegenüber Energiesparhaus mit 50 kWh/m²a bzw. LEK-Wert 24. Berechnung für Eigenheime von Familien mit zwei Kindern, jedoch ohne Zuschläge für Kinder, Zusatzförderungen für Einsatz erneuerbarer Energie, Wärmepumpe, Lüftung etc. Als Vergleichsbasis wurde die derzeit in Österreich am häufigsten beanspruchte Förderstufe mit vergleichbaren HWB_{BGF} <50kWh/m²a zu Grunde gelegt.

In Niederösterreich und Vorarlberg werden dem Bauherrn die durchschnittlichen Mehrkosten von 8 % für die Topqualität faktisch zur Gänze durch die rückzahlbare Förderung abgedeckt. In Wien kommt der Bauherr in den Genuss eines sehr hohen direkten, nicht rückzahlbaren Zuschusses. In allen drei Bundesländern bedeutet dies für den Bewohner eines Passivhauses, dass er vom ersten Tag seiner Rückzahlungen für Baukosten und jährlichen Energiekosten günstiger kommt als sein Nachbar im Energiesparhaus! Dies hatte bei-

spielsweise in Niederösterreich schon zur Folge, dass binnen eines Jahres die Neueinreichungen für die Passivhausförderung von 0,4 % auf 10 % gestiegen sind.

Noch gar nicht reagiert hat man hingegen bei der Wohnbauförderung im Burgenland und in Kärnten auf die „Häuser mit Zukunft“. Obwohl auch in diesen Bundesländern schon etliche Passivhäuser den Praxistest zur vollsten Zufriedenheit ihrer Bewohner bestanden haben (Quelle: IG Passivhaus).

9.2 Wichtige Kontaktadressen – Ihre Ansprechpartner in den Bundesländern

9.2.1 Burgenland

Amt der Burgenländischen Landesregierung

Stabsstelle Raumordnung und Wohnbauförderung
Landhaus-Neu
Europaplatz 1
7000 Eisenstadt
Tel.: +43(0)2682/600-2800
Fax: +43(0)2682/600-2060
www.e-government.bgld.gv.at/wbf

Die Burgenländische Landesregierung stellt für künftige Bau- und Förderungswerber eine Bau- und Energieberatung zur Verfügung. Privatpersonen und Gemeinden erhalten Informationen zu energiesparendem Bauen (Wärmedämmung, Fenster und Türen, Heizungssysteme, Lüftungssysteme), Solarenergie sowie Energiesparförderungen.

Energieberatungsstelle

Amt der Burgenländischen Landesregierung
Landhaus-Neu
Europaplatz 1
7000 Eisenstadt
Tel.: +43(0)57 600 (Lokaltarif) oder +43(0)2682/600
Fax: +43(0)2682/600-2936
www.e-government.bgld.gv.at/wbf >Energieberatung

IG Passivhaus Steiermark-Burgenland

Am Ökopark 6
8230 Hartberg
Tel.: +43(0)3332/664 95
E-Mail: info@ig-passivhaus-stmk.at
www.igpassivhaus.at

Die BeraterInnen der IG Passivhaus Steiermark informieren und beraten KonsumentInnen, BauträgerInnen und PlanerInnen über die Vorzüge des Passivhauses und bieten für alle am Bau Beteiligten Information und Weiterbildung.

9.2.2 Kärnten

„Haus & Bau“ Bürgerservice-Stelle

Amt der Kärntner Landesregierung
Mießtaler Straße 12
9020 Klagenfurt
Tel.: +43(0)505 36/31 614
Fax: +43(0)505 36/31 600
www.ktn.gv.at >Service >Servicestellen >Haus & Bau

Die „Haus & Bau“ Bürgerservice-Stelle des Landes ist erste Anlaufstelle bei Fragen rund ums Bauen und Sanieren sowie energieeffizientes Wohnen.

Wohnbauförderung

Amt der Kärntner Landesregierung
Abteilung 9 Wohnungs- und Siedlungswesen
Mießtaler Straße 6
9020 Klagenfurt
Tel.: +43(0)505 36/30 901
Fax: +43(0)505 36/30 900
E-Mail: post.abt9@ktn.gv.at
www.wohnbau.ktn.gv.at

Hier erhalten Sie Auskunft zu förderrechtlichen Fragen rund um die Wohnbauförderung.

energie:bewusst Kärnten

Koschutastraße 4
9020 Klagenfurt
Tel.: +43(0)505 36/30 887
E-Mail: energiebewusst@ktn.gv.at
www.energiebewusst.at

energie:bewusst Kärnten ist eine unabhängige Beratungsstelle, deren TechnikerInnen Sie zu Neubau, Sanierung und Heizsystemen beraten und auch gemeinsam mit Ihnen eine Planung erstellen.

AEE Kärnten/Salzburg

Unterer Heidenweg 7
9500 Villach
Tel.: +43(0)4242/232 24-20
Fax: +43(0)4242/232 24-1
www.aee.at

Die Arbeitsschwerpunkte der „Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie Kärnten/Salzburg“ (AEE Kärnten/Salzburg) in Villach sind: Thermische Solaranlagen, Niedrigenergie- und Passivhaustechnologien, energetische Gesamtkonzepte für Gebäude, Biomassenutzung, Photovoltaik, integriertes Wasser- und Abwassermanagement.

IG Passivhaus Kärnten

St. Veiter Ring 10
9020 Klagenfurt
Tel.: +43(0)463/51 51 21
Fax: +43(0)463/50 46 01
E-Mail: ktn@igpassivhaus.at
www.igpassivhaus.at

IG Passivhaus Kärnten bietet eine breite Servicepalette rund ums Bauen von Passivhäusern sowie die Möglichkeit der Vermittlung von qualifizierten AnsprechpartnerInnen.

9.2.3 Niederösterreich

Servicestelle Wohnbauförderung

Amt der Nö. Landesregierung
Landhausplatz 1, Haus 7A
3109 St. Pölten
Tel.: +43(0)2742/221 13 oder +43(0)2742/90 05-14811
Fax: +43(0)2742/90 05-14050 oder DW -14975
www.noegv.at>Förderungen>Bauen und Wohnen

Hier erhalten Sie Auskunft zu förderrechtlichen Fragen rund um die Wohnbauförderung.

Energieberatung Niederösterreich

Tel: +43(0)2742/221 44
Fax: +43(0)2622/269 50-418
E-Mail: office@energieberatung-noe.at
www.energieberatung-noe.at

Die Hotline der Energieberatung NÖ steht Ihnen telefonisch für Fragen zu Neubau (Niedrigenergie- und

Passivhausbau, Holzbau, Bauen mit der Sonne, Brenn- und Heizstoffe etc.) sowie zu Sanierung und Heizsystemen (insbesondere für erneuerbarer Energieträger) zur Verfügung.

„NÖ gestalten“

Amt der NÖ Landesregierung
Landhausplatz 1/13
3109 St. Pölten
Tel.: +43(0)2742/90 05-156 56
Fax: +43(0)2742/90 05-136 60
www.noegestalten.at

„NÖ gestalten“ ist eine Serviceeinrichtung der Niederösterreichischen Baudirektion im Amt der Niederösterreichischen Landesregierung und erteilt Auskünfte zu Fragen rund um Neu-, und Umbau, Renovierung sowie solarem Bauen.

Energieagentur Waldviertel

Aignerstraße 1
3830 Waidhofen/Thaya
Tel.: +43(0)2842/90 25-40871
Fax: +43(0)2842/90 25-40870
E-Mail: energieagentur@wvnet.at
www.wvnet.at/energieagentur

Die Energieagentur Waldviertel bietet speziell für Gemeinden, Bauträger und Firmen umfangreiche Beratung zur Objektanalyse (Sanierung, Neubau, technische Anlagen), Entwicklung und Beratung von Contracting-Projekten und Hilfe bei der Entwicklung kommunaler Energiekonzepte.

IG Passivhaus OST

SOL4
Guntramsdorfer Str. 103
2340 Mödling
Tel.: +43(0)664/44 55 463
E-Mail: igpassivhaus@gmx.at
www.igpassivhaus.at

Die IG Passivhaus Ost offeriert Firmen Informationen sowie Beratung in Sachen Passivhausstandards.

9.2.4 Oberösterreich

O.Ö. Energiesparverband

Landstraße 45
4020 Linz
Energiespar-Hotline: 0800/205 206 zum Ortstarif
(aus ganz Österreich)
Tel.: +43(0)732/77 20-14380
Fax: +43(0)732/77 20-14383
E-Mail: office@esv.or.at
www.energiesparverband.at

Der O.Ö. Energiesparverband berät kompetent in Fragen über Bauen und Wohnen, Förderungen sowie der effizienten Nutzung vor allem erneuerbarer Energien – sowohl für private Haushalte als auch für Gemeinden oder Unternehmen.

Abteilung Wohnbauförderung

Amt der Oö. Landesregierung
Bahnhofplatz 1
4021 Linz
Tel.: +43(0)732/77 20-14143
Fax: +43(0)732/77 20-2143 95
www.land-oberoesterreich.gv.at >Themen >Bauen
und Wohnen >Förderungen
www.wohnbaufoerderung-neu.at

Hier erhalten Sie Auskunft zu förderrechtlichen Fragen rund um die Wohnbauförderung.

Oö. Akademie für Umwelt und Natur

Amt der Oö. Landesregierung
Waltherstraße 24
4021 Linz
Tel.: +43(0)732/77 20-14402
Fax: +43(0)732/77 20-14420
E-Mail: uak.post@ooe.gv.at
www.ooe.gv.at >Themen >Umwelt >Energiesparen
>Energiebuchhaltung

Die Oö. Akademie für Umwelt und Natur bietet vor allem Gemeinden umfangreiche Informationen und Tipps zur Energiebuchhaltung.

IG Passivhaus Oberösterreich

Hafenstraße 47–51
4020 Linz
Tel.: +43(0)7079/810 51 38
Fax: +43(0)7079/810 51 30
E-Mail: ooe@igpassivhaus.at
www.igpassivhaus.at

Die IG Passivhaus Oberösterreich hat für Endkunden Information und Beratung in Sachen Passivhäuser, wie auch Möglichkeit zur Weiterbildung für alle am Bau Beteiligten auf Lager.

9.2.5 Salzburg

SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen

Alpenstraße 47
5033 Salzburg
Tel.: +43(0)662/62 34 55
Fax: +43(0)662/62 99 15
E-Mail: sir@salzburg.gv.at
www.sir.at

Das SIR bietet als gemeinnützige Einrichtung u.a. umfassende Wohnberatung für BürgerInnen, Gemeinden und Bauträger. Der Schwerpunkt liegt im Bereich des geförderten Wohnbaues. Es dient aber auch als Anlaufstelle für Fragen zur Gemeindeentwicklung, Betreuung energieeffizienter Gemeinden oder für Grundlagenarbeiten zur Regional- und Projektentwicklung.

Energieberatung Salzburg

Amt der Salzburger Landesregierung
Abteilung 15 – Wirtschaft und Tourismus
Südtiroler Platz 11
5020 Salzburg
Tel.: +43(0)662/80 42-3862
www.salzburg.gv.at >Energie

Die Energieberatung Salzburg bietet Gemeinden und Institutionen Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung energiesparender und nachhaltiger Maßnahmen. Privatpersonen, die ein Eigenheim bauen oder das bestehende Wohngebäude sanieren wollen, erhalten hier ebenso Informationen und Beratung.

Abteilung Wohnbauförderung

Amt der Salzburger Landesregierung
 Abteilung 10 – Wohnungswesen
 Fanny-von-Lehnert-Straße 1
 Postfach 527
 5010 Salzburg
 Tel.: +43(0)662/80 42-3702
 Fax: +43(0)662/80 42-3888
www.salzburg.gv.at >Bauen/Wohnen >Wohnen

Hier erhalten Sie Auskunft zu förderrechtlichen Fragen rund um die Wohnbauförderung.

9.2.6 Steiermark**Energieberatungsstelle Land Steiermark**

Burggasse 9/1
 8010 Graz
 Tel.: +43(0)316/877-3413 oder DW -3414, -3763, -3769
 Fax: +43(0)316/877-3412
 E-Mail: energie@stmk.gv.at
www.energieberatungsstelle.steiermark.at

Die Energieberatungsstelle des Landes bietet umfangreiche Beratung zum energieeffizienten Bauen und Wohnen, vor allem im Zusammenhang mit der Wohnbauförderung.

LandesEnergieVerein

Burggasse 9/II
 8010 Graz
 Tel.: +43(0)316/877-3389 oder -5439
 Fax: +43(0)316/877-3391
 E-Mail: office@lev.at
www.lev.at

TIPP: Eine Liste der zertifizierten steirischen Beratungsstellen zum Thema Wohnbauförderung finden Sie auf der Homepage des LandesEnergieVereins.
www.lev.at >Förderungen

Das Beratungsservice des LandesEnergieVereins ist mit jenem der Energieberatungsstelle des Landes Steiermark weitgehend vergleichbar. Ihre Fragen zu Wohnbauförderung und energieeffizienter Bau- und Sanierungsweise werden auch hier kompetent behandelt.

Informationsstelle der A15 Wohnbauförderung

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
 Dietrichsteinplatz 15
 8011 Graz
 Tel.: +43(0)316/877-3713
 Fax: +43(0)316/877-3780
 E-Mail: energie@stmk.gv.at
www.verwaltung.steiermark.at >Dienststellen >A15
 Abt. Wohnbauförderung

Auskünfte zu speziellen Fragen zur Wohnbauförderung von Eigentums- und Mietwohnungen sowie rund ums Eigenheim und Wohnheime erhalten Sie bei dieser Informationsstelle.

TIPP: Sämtliche Beratungsstellen des Landes finden Sie weiters unter:

www.verwaltung.steiermark.at >Dienststellen >Abteilungen>A13-Umweltrecht, Anlagen und Energiewesen>FA13B-Bau- und Raumordnung, Energieberatung>Energie >Beratungsstellen

IG Passivhaus Steiermark-Burgenland

Am Ökopark 6
 8230 Hartberg
 Tel.: +43(0)3332/664 95
 E-Mail: info@ig-passivhaus-stmk.at
www.igpassivhaus.at

Die Berater der IG Passivhaus Steiermark informieren und beraten KonsumentInnen, Bauträger und Planer über die Vorzüge des energiebewussten und nachhaltigen Passivhauses.

9.2.7 Tirol**Energie Tirol**

Südtiroler Platz 4
 6020 Innsbruck
 Tel.: +43(0)512/58 99 13
 Fax: +43(0)512/58 99 13-30
 E-Mail: office@energie-tirol.at
www.energie-tirol.at

Beratungsstelle für Privatpersonen, Gemeinden und auch Gewerbebetriebe zur Förderung umweltfreundlicher Energietechnologien sowie eines sparsamen Energieeinsatzes.

IG Passivhaus Tirol

Heiliggeiststraße 3

6020 Innsbruck

Tel.: +43(0)512/93 47 71 oder +43(0)664/54 75 777

Fax: +43(0)512/93 47 70

E-Mail: tirol@igpassivhaus.at

www.igpassivhaus.at

Die IG Passivhaus Tirol versteht sich ebenso wie die anderen IGs der Bundesländer als Informations- und Kommunikationsplattform rund ums Passivhaus vermittelt.

9.2.8 Vorarlberg

Energieinstitut Vorarlberg

Stadtstraße 33 / CCD

6850 Dornbirn

Tel.: +43(0)5572/312 02

Fax: +43(0)5572/312 02-4

E-Mail: info@energieinstitut.at

www.energieinstitut.at

Das Beratungsangebot des Energieinstituts Vorarlberg konzentriert sich auf Wohngebäude und bietet Energieberatung für Haushalte, Gemeinden und Unternehmen. Sie erhalten Beratung über ökologische Baustoffe, über effizienten Energieeinsatz, energiesparende Heizungen, Förderungen oder Sonnenenergienutzung.

IG Passivhaus Vorarlberg

Achstraße 42

6960 Wolfurt

Tel.: +43(0)5574/82 643

E-Mail: vbg@igpassivhaus.at

www.igpassivhaus.at

Die IG Passivhaus Vorarlberg achtet auf die Qualitätssicherung im Passivhausbereich und gibt Information und Beratung zur energieeffizienten und ökologischen Bauweise im Passivhausstandard weiter.

Amt der Vorarlberger Landesregierung

Servicestelle der Abt. III d – Wohnbauförderung

Landhaus

6901 Bregenz

Informationshotline: +43(0)5574/511-8080

Fax: +43(0)5574/511-923495

www.vorarlberg.at >Bauen und Wohnen >Wohnen

>Wohnbauförderung

Hier erhalten Sie Auskünfte zu förderrechtlichen Fragen rund um die Wohnbauförderung.

Vorarlberger Architekturinstitut

Achstraße 1

6850 Dornbirn

Tel.: +43(0)5572/511 69

Fax: +43(0)5572/511 69-9548

E-Mail: info@v-a-i.at

www.v-a-i.at

Das Vorarlberger Architekturinstitut ist ein gemeinnütziger Verein, der anhand von Beispielen Architektur besichtigen und vergleichen helfen und Baukunst erlebbar machen will. Er vermittelt Ihnen ArchitektInnen in Ihrer Nähe und bietet weitere Informationen über die Baukultur im Lande und die „Vorarlberger Bauschule“.

9.2.9 Wien

Wohnbauförderung (MA 50)

Muthgasse 62

1190 Wien

Tel.: +43(0)1/4000-99-74860

Fax: +43(0)1/4000-99-74810

E-Mail: post@m50.magwien.gv.at

www.wien.gv.at/index/wohnen.htm

Die Magistratsabteilung 50 – Wohnbauförderung – bietet MieterInnen, Eigentums- und EigenheimbesitzerInnen Auskünfte und Beratung rund um die Wohnbauförderung sowie Auskünfte über Sonder- und Ökoförderungen.

9.3 Links zum Weiterlesen

Infos zu Passivhäusern

www.passiv.de

Die Homepage des deutschen Passivhaus Instituts bietet vielseitige und aktuelle Informationen rund um das energieeffiziente und ökologische Wohnen in Passivhäusern.

www.passivhaustagung.de www.passivhaustagung.at

Informationen über Passivhaustagungen finden Sie auf diesen Homepages. Einen online Grundlagenkurs mit allen wichtigen Informationen rund ums Passivhaus können Sie unter: www.passivhaustagung.de/passivhaus.html belegen.

www.passivhaus-info.de

Hier erhalten Sie u.a. Informationen über Projektierungswerkzeuge für Passivhäuser, Zertifizierungskriterien, Passivhaus-Checklisten oder auch Details über realisierte und zertifizierte Passivhäuser in Österreich, Deutschland, der Schweiz, Liechtenstein, Frankreich, etc.

www.igpassivhaus.at

Die IG Passivhaus bietet auf ihrer Website Informationen, Veranstaltungshinweise, Umsetzungsbeispiele und Statistiken rund ums Passivhaus in Österreich.

www.passivehouse.at

Die Homepage informiert nicht nur über die Themen Passivhaus, Bauökologie und Klimaschutz, sondern stellt auch eine umfangreiche Objektdatenbank („1000 Passivhäuser in Österreich“) zur Verfügung.

www.hausderzukunft.at

Das „Haus der Zukunft“, eine Programmlinie des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), setzt auf solare Niedrigenergiebauweise und Passivhausbauweise. Sowohl für den Neubau als auch für den Altbau gilt es, neben den „energiezentrierten“ Innovationen auch ökologische, ökonomische und soziale Kriterien zu erfüllen. Zahlreiche Beispiele finden Sie auf dieser Homepage.

www.klimaaktiv.at/haus www.oebox.at/kah

Die Informationsplattform für klima:aktiv-Häuser. Mit dem Programm „klima:aktiv-haus“, das Teil der Klimaschutzinitiative „klima:aktiv“ des Lebensministeriums ist, wird erstmals ein österreichweites Qualitätslabel geschaffen, mit dem die wichtigsten Energie-, Klima- und gesundheitsrelevanten Aspekte des Bauens bewertet werden.

www.cepheus.at www.cepheus.de

CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as European Standards) ist ein Projekt innerhalb des THERMIE-Programms der Europäischen Kommission, bei dem in fünf europäischen Ländern rund 250 Wohneinheiten im Passivhausstandard errichtet werden.

Holzwertschöpfung, Wald

www.bergholz.at

Die Initiative „Bergholz“ aus dem Biosphärenpark Großes Walsertal ist ein Projekt von Handwerkern, die ein gemeinsames Ziel verfolgen: Mit Holz aus dem Großen Walsertal ein fertiges ökologisches und baubiologisch-optimiertes Holzhaus zu planen und umzusetzen.

www.holzbau-kunst.at

Die Qualitätsgemeinschaft Vorarlberger Holzbau reg.Gen.m.b.H. ist eine Kooperation von Waldbesitzern bis zum Zimmermeister. Gemeinsam verkörpern Sie eine regionale Wertschöpfungskette.

www.holzcluster.at

Der Holzcluster Salzburg verfügt zwischenzeitlich über einen umfangreichen Expertenpool rund um das Thema Holz. Die Internet-Kommunikationsplattform umfasst bereits 820 Salzburger Betriebe. Hier finden Unternehmen wertvolle Informationen über Produkte und Dienstleistungen, die Partner können sich vernetzen und ihre Projekte auch über die Datenbank managen. Kleinen Anbietern bietet sich dadurch die Chance, mit größeren Aufträgen betraut zu werden.

www.oekobaucluster.at

Holz Cluster Niederösterreich und Ökobau Cluster Niederösterreich sind Initiativen von ecoplus. Der Ökobau Cluster Niederösterreich ist bestrebt, die vorhandenen Ökobau-Kompetenzen in Niederösterreich zu vernetzen und innovative Projekte zu initiieren. Der ÖBC unterstützt jede Form des energieeffizienten, ökologischen Bauens.

www.weißtanne.info/de

Das Leader+ Projekt „Weißtanne“ ist erfolgreiches Beispiel für eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit in einem Gebiet, wo die Weißtanne noch vorkommt. Dadurch soll die Nachfrage nach dieser besonderen Holzart angeregt und damit Wertschöpfung in der Region generiert, gleichzeitig aber auch der Schutz der kulturlandschaftlich bedeutenden Baumart langfristig verbessert werden.

Unter **www.telesis.at/projects/regionalentwicklung/aguidetanne** erhalten Sie Informationen zum Exkursionsführer des Tannenlandes via Mobiltelefon. Details zum telefonischen Führer der HolzKultur Hittisau erhalten Sie unter **www.t-guide.telesis.at/einsatzbereiche/holzkultur**

Baumaterialien, Holzbau**www.ibo.at**

Das Österreichische Institut für Baubiologie und -ökologie (IBO) ist ein gemeinnütziger wissenschaftlicher Verein. Er steht für gesundes Bauen und Wohnen, gesunde Menschen und eine intakte Umwelt. Folgende Beratungsdienstleistungen werden u.a. angeboten: ökologische Planung, bautechnische Beratung vor Ort, Passivhausberatung sowie Beratung zur thermischen Optimierung.

www.baubiologie.at

Die umfangreiche Info-Homepage des Österreichischen Strohballen Netzwerks bietet Informationen über Bauen mit Stroh, Strohballendämmung, Strohbau, Baubiologie, ökologischen Neubau und Sanierung, Niedrigenergiehaus, Passivhaus, Nullenergiehaus, Solararchitektur, Konstruktionen, Fördermöglichkeiten und -bestimmungen u.v.m.

www.holzcheck.at

Datenbank für waldfreundliche Holzprodukte; zahlreiche Infos und eine übersichtliche Linkliste bietet diese Website.

www.fsc-deutschland.de

Interessante Infos zum Gütesiegel fsc; Holzführer zum Herunterladen.

www.pefc.at

Das PEFC-Gütesiegel im Überblick.

www.wwf.at

Informationen zum Thema Wald.

Energiesparen (weitere Links auch im Serviceteil 9.2 Adressen)

www.eva.ac.at

Die Österreichische Energieagentur bietet auf ihrer Homepage einen Überblick über österreichweite Energiesparförderungen, Energie- und Klimaschutzrelevante Bestimmungen, Energieausweise und Wohnbauförderungen.

Tipp: www.eva.ac.at >Service >Förderungen, Ausschreibungen, Wettbewerbe >EnergieSparFörderungen & EnergieBeratung 2005 sowie: >Energie- und Klimaschutzrelevante Bestimmungen sowie Energieausweise in den Bauordnungen und Wohnbauförderungen.

www.e5-gemeinden.at

Das e5 Österreich-Programm für energieeffiziente Gemeinden bietet den teilnehmenden Gemeinden Hilfsmittel und Unterstützung, um ihre Energie- und Klimaschutzziele festzulegen und zu erreichen. Ansprechpartner gibt es auch in den Bundesländern.

www.eurosolar.at

EUROSOLAR informiert, fordert und fördert die Anwendung erneuerbarer Energien, insbesondere die der solaren Energieversorgung.

Klima – Leben – Wohnen

www.umweltberatung.at

Der Verband Österreichischer Umweltberatungsstellen bietet vielfältige Informationen und Tipps rund um ökologisches Bauen und Wohnen u.v.m.

www.klimabuendnis.at

Klimabündnis Österreich ist die Koordinationsstelle der österreichischen Klimabündnis-Arbeit. Regionalstellen in den Bundesländern betreuen die Klimabündnis-Gemeinden, Betriebe und Schulen.

www.oekonews.at

Oekonews ist die erste Online-Tageszeitung Österreichs für Erneuerbare Energie und Nachhaltigkeit. Hier gibt es neben aktuellen Informationen auch Veranstaltungshinweise und weitere Links zu Solarem Bauen, erneuerbaren Energieträgern, etc.

9.4 Literatur

Fachbücher zur energieeffizienten Bau- und Sanierungsweise

BINE Informationsdienst (2004): „Energieeffiziente Altbauten – Durch Sanierung zum Niedrigenergiehaus“, Fachinformationszentrum Karlsruhe (Hrsg.), TÜV-Verlag, Köln/D

FEIST, Wolfgang (Hrsg.) (2004): „Passivhaus-Projektierungs-Paket 2004“, 6. überarbeitete Auflage, Handbuch und CD-Rom, Passivhausinstitut Darmstadt/D

GONZALO, Roberto und HABERMANN, Karl J. (2006): Energieeffiziente Architektur. Grundlagen für Planung und Konstruktion. Verlag Birkhäuser, Basel/CH

GRAF, Anton (2003): „Neue Passivhäuser“, Callwey-Verlag, München/D

GRÜTZMACHER, Bernd (2002): „Niedrigenergie-Häuser aus Holz“, Callwey-Verlag, München/D

GUNSER, Christoph (2005): Energiesparhäuser. Neue Konzepte aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Verlag DVA, München/D

HUMM, Ottmar (Hrsg.) (2000): „Niedrigenergie- und Passivhäuser“, ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg/D

KRAPMEIER, Helmut und DRÖSSLER, Eckart (2001): „CEPHEUS – Wohnkomfort ohne Heizung / Living comfort without heating“ Springer-Verlag, Wien/A

LAIBLE, Johannes (2005): Passivhaus Kompendium 2006. Wissen, Technik, Lösungen, Adressen. Laible Verlagsprojekte, Allensbach/D

OEHLER, Stephan (2004): „Grosse Passivhäuser“, Kohlhammer, Stuttgart/D

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND -ÖKOLOGIE (Hrsg.) (2006): Passivhaus-Bauteilkatalog – ökologisch bewertete Konstruktionen, Springer Verlag, Wien (A).

Verwendete und weiterführende Literatur

ARBEITSKREIS ÖKOLOGISCHER HOLZBAU (Hrsg.) (2002): Das AktivHaus AKÖH: Das Haus mit der besseren Energiebilanz, Bezug über www.aktivhaus.net/buch.htm

BACHMANN, Peter (1998): Stellung der Holzproduktion in einer multifunktionellen Waldnutzung, in: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf (Hrsg.), Forum für Wissen 1998: Optimierung der Produktionskette Holz

BASLER UND HOFMANN INGENIEURE UND PLANER AG (1996): Messprojekt Direktgewinnhaus Trin, Untersuchung im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft (CH)

BIEGER, Thomas et al. (2003): Beitrag zur strukturellen und regionalökonomischen Entwicklung der Forstwirtschaft in Berggebieten, Studie des Instituts für öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, St. Gallen, Bezug: www.idt.unisg.ch/org/idt/main.nsf/

BINE Informationsdienst (2003): Energieeffiziente Einfamilienhäuser mit Komfort, Themeninfo II/03, Fachinformationszentrum Karlsruhe (Hrsg.), www.bine.info

BINE Informationsdienst (2004): Energieeffiziente Altbauten – Durch Sanierung zum Niedrigenergiehaus, Fachinformationszentrum Karlsruhe (Hrsg.), TÜV-Verlag, Köln

BINZ, Armin (2004): Passivhäuser in der Nordwestschweiz, in: Tagungsband 8. Europäische Passivhaustagung, Krems, Hrsg: Zentrum für Bauen und Umwelt, Donau-Universität Krems (A)

BRÄUCHLE, Ralf (1998): Energiekonzept für ein Studentenwohnheim, Arbeit an der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Karlsruhe, Institut für Massivbau und Baustofftechnologie, Abt. Baustofftechnologie, Karlsruhe, Bezug über: www.oeko.de/service/gemis/files/doku/g3_baeuchle.pdf

BURTSCHER, Josef, GMEINER, Harald und SCHLADER, Wilhelm (2003): Neue Energien für alte Häuser, Energieinstitut Vorarlberg (Hrsg.), Dornbirn (A)

BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft)

(2003): Wald und Holz in der Schweiz – Jahrbuch 2003, Bezug über: www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/

BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft)

(2004): Holzenergie-Facts, Bezug: www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_wald/rubrik2/holzinfos/index.html#top

BUWAL (1) (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft)

(2004): Innovative Architektur baut auf Holz, Faktenblätter zum Internationalen Tag des Waldes, Schweiz

BUWAL (2) (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft)

(2004): Holz versteckt sich überall, Faktenblätter zum Internationalen Tag des Waldes, Schweiz

BUWAL (3) (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft)

(2004): Holz ist heiss, Faktenblätter zum Internationalen Tag des Waldes, Schweiz

BUWAL (4) (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft)

(2004): Medienmitteilung zum Internationalen Tag des Waldes, 20. 3. 2004, in Landquart/CH, Pressedienst BUWAL

BÜHRING, Andreas et al. (2004): Markpotenzial für Passivhäuser und 3-Liter-Häuser, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (Hrsg.), Bezug über: www.ise.fhg.de

CIPRA (Hrsg.) (2001): 2. Alpenreport, Eigenverlag der Internationalen Alpenschutzkommission CIPRA, Bezug: www.cipra.org

CONTAL, Marie-Hélène (2003): „Konstruktive Provokation – Neues Bauen in Vorarlberg“, Interview mit dem Vorarlberger Architekturinstitut am 10. 4. 2003, Bezug über: www.v-a-i.at/news/paris/Interview_Contal_030425_english.doc

DIANE ÖKO-BAU (1995): Gesamtenergie-Buchhaltung von drei Gebäuden, Büro für Umweltchemie, Zürich/CH, Veröffentlichung im Rahmen des Aktionsprogramms Energie 2000, Schweiz

DOSCH, Klaus und RANFT, Fred (1999): Was Sie schon immer über Holzhäuser wissen wollten, aber nie zu fragen wagten, Aachener Stiftung Kathy Beys, Informationen zum Holzbau, www.aachener-stiftung.de

ECONUM GmbH (Hrsg.) (1998): Graue Energie von Baustoffen, 2. Auflage, Bezug über econum GmbH, St. Gallen (CH), info@dconum.ch

ENERGIEINSTITUT VORARLBERG (Hrsg.) (2003): Neue Energie für alte Häuser – Ein Leitfaden zur energieeffizienten und ökologischen Wohnbausanierung, Bezug über: www.energieinstitut.at

ENERGIEINSTITUT VORARLBERG (Hrsg.) (2003a): Berührungen 2001–2002, Jahresbericht, Eigenverlag, Dornbirn (A)

FEIST, Wolfgang (keine Angabe): Kostengünstige Passivhäuser in Mitteleuropa: Ein kurzer Bericht, www.passivhaus-institut.de

FEIST, Wolfgang (1999): Stadtplanerische Instrumente zur Umsetzung von Passivhäusern, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase II, Protokollband Nr. 19, Bezug: www.passivhaus-institut.de

FEIST, Wolfgang (2003): Einsatz von Passivhaustechnologie bei der Altbau-Modernisierung, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase III, Protokollband Nr. 24, Bezug: www.passivhaus-institut.de

FORUM VAUBAN (Hrsg.) (1997): Einführung in das Bauen mit Holz – Ein alter Werkstoff wird neu entdeckt, Freiburg

FRISCH, Evelyn C. (2003): Mehrgeschossiger Holzbau, in: Waldwirtschaft Schweiz (Hrsg.), Wald und Holz 1/03, Solothurn (CH)

GRAF, Anton (2003): Neue Passivhäuser, Callwey-Verlag, München (D)

GREMINGER, Peter (2004): Die Zukunft der Schutzwälder, in: Waldwirtschaft Schweiz (Hrsg.): Wald und Holz 4/04, Solothurn (CH)

GRÜNENFELDER, Thomas (2004): Holzenergie Schweiz, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Schweiz (Hrsg.), Bezug: www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/forstdirektion/wh_waldundholz/wh20_factfigures/wh20_007_holz-infos/3.pdf

GUSCHLBAUER-HRONEK, Katharina, GRABLER-BAUER, Gertraud et al. (2004): Altbauanierung mit Passivhauspraxis, Strategien zur Marktaufbereitung für die Implementierung von Passivhauskomponenten in der Althausanierung, Endbericht, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreich. Bezug über www.nachhaltigwirtschaften.at

GÜTEGEMEINSCHAFT NIEDRIGENERGIE-HÄUSER (Hrsg.) (2002): Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung und Bausausführung von Häusern in besonders energiesparender Bauweise, Bezug über: www.guetezeichen-neh.de

HUMM, Ottmar (Hrsg.) (2000): NiedrigEnergie- und Passivhäuser, ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg (D)

IBO – ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND -ÖKOLOGIE (Hrsg.) (1999): Ökologischer Bauteilkatalog, Springer-Verlag, Wien (A)

JAAKKO PÖYRY CONSULTING (2004): Struktur- und Potenzialanalyse der Schweizer Sägeindustrie, Abschlussbericht, Bezug: www.holz21.ch/index2_d.htm

JONAS, Anton und HANEDER, Herbert (2001): Energie aus Holz, Landeswirtschaftskammer Niederösterreich (Hrsg.), St. Pölten (A)

KESSLER, F. M. (1999): Schweizerische Holzenergiestatistik Folgeerhebung für das Jahr 1998, Basler & Hofmann, Zürich, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Schweiz

KRAPMEIER, Helmut und DRÖSSLER, Eckart (2001): CEPHEUS – Wohnkomfort ohne Heizung, Springer-Verlag, Wien (A)

KRAPMEIER, Helmut (2004): Das Passivhaus – Wohnkomfort im Europaformat, Skript zum Vortrag am Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn (A)

Landespressestelle Vorarlberg (2004): Ressourcenschonendes Bauen weiter auf dem Vormarsch, Pressemitteilung vom 12. 8. 2004, www.vorarlberg.at/presse

LANG, Mathias und LANG, Günther (2002): Das Passivhaus, Planungs-, Bau- und Kalkulationsgrundlagen, LANG consulting (Hrsg.), Wien (A)

LALIVE D'EPINAY et al. (2004): Ökologische Optimierung von Solargebäuden über deren Lebenszyklus, Schlussbericht IEA SHC Task 28 / EC BCS Annex 38, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Schweiz (CH)

MEISTER, Franz (2000): Life Cycle Umweltbilanz von österreichischen Heizsystemen, Tagungsbeitrag zur Fachtagung und Kooperationsbörse erneuerbare Energieträger, 26.–28. 4. 2000, St. Pölten (A)

MORDZIOL, Christoph (2003): Begriffe und Höhen der Leerlaufverluste, in: „Neues zum Thema Leerlaufverluste“, Ausgabe 13, Pressestelle des Umweltbundesamtes, Berlin (Hrsg.), Bezug über: www.umweltbundesamt.de/leerlauf/neues

MORDZIOL, Christoph (2004): Persönliche Mitteilung per E-Mail vom 29. 7. 2004, Geschäftszeichen: I 2.6-72256-2/1 (K3372) (A.2033)

ÖBERÖSTERREICHISCHER ENERGIESPARVERBAND, Linz (A), www.esv.or.at

OBJEKTDATENBANK ÖSTERREICH (2004): 1000 Passivhäuser in Österreich – Interaktives Dokumentations-Netzwerk Passivhaus, Statistiken unter: www.passivehouse.at

ÖKOENERGIE (2003): Magazin zur Förderung erneuerbarer Energie, Ausgabe 53-2003/2004, Ökosoziales Forum Österreich (Hrsg.) Bestellung: www.oesfo.at/at/publikationen/oekoenergie.htm

OEKONEWS (2004): Verdopplung der Mitarbeiterzahl in Wels durch Solarförderung in Deutschland, Mitteilung vom 25. 9. 2004, Bezug: www.oekonews.at/index.php?mdoc_id=1005591

OZINGA, Saskia (2001): Behind the logo, an environmental and social assessment of forest certification schemes, FERN 1C Fosseyway Business Centre (Hrsg.), Bezug unter:
www.fern.org/pubs/reports/behind/btlrep.pdf

PREGIZER, Dieter (2002): Grundlagen und Bau eines Passivhauses, C. F. Müller Verlag, Heidelberg (D)

PROHOLZ (Hrsg.) (2002): Mehrgeschossiger Holzbau in Österreich – Holzskelett- und Holzmassivbauweise, Eigenverlag, Bezug über www.proholz.at

PROHOLZ (Hrsg.) (2003): Der Beitrag Holz zum Klimaschutz, Arbeitsheft 3/03 (d/e), Eigenverlag, Bezug über www.proholz.at

REISS, Johann: Energetische Sanierung von Wohngebäuden und Schulen, Beispiele und Lösungen, Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart (D)

RONDO SPEZIAL (2002): Holzbau auf der Überholspur, Informationsbroschüre von proholz Austria, Wien und Der Standard, Wien (A)

SCHMITTKNECHT, Isabel (1998): Kommunale Maßnahmen zur Förderung der Niedrigenergie-Bauweise, Klima-Bündnis, Frankfurt www.klimabuendnis.org

SCHUSTER, Gerhard (2004): Wohnbau-Fördermodelle für Einfamilienhäuser in Passivhausbauweise in Österreich im Vergleich, in: Zentrum für Bauen und Umwelt (Hrsg.): 8. Europäische Passivhaustagung, Tagungsband, Krems (A)

SCHWARZ, Peter and RANDALL, Doug (2003): An Abrupt Climate Change Scenario and its Implications for United States National Security, www.ems.org/climate/pentagon_climatechange.pdf

SLUPETZKY, Heinz (Red.) (2005): Bedrohte Alpengletscher, Fachbeiträge des Oesterreichischen Alpenvereins, Serie: Alpine Raumordnung Nr. 27, Innsbruck (A)

SPESCHA, Otmar (2002): Sind Passivhäuser bezahlbar, Tagungsband/Vortragsunterlage, Bezug über Empa – Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt www.empa.ch

STARK, S. (2003): Holz als Werkstoff im Baubereich: Tipps zum Schutz vor Umwelteinflüssen, Die Umweltberatung Niederösterreich (Hrsg.), Bezug: www.umweltberatung.at

UMWELTDATENBANK (Deutschland):
www.umweltdatenbank.de/lexikon/heizoel.htm

WEIZSÄCKER, Ernst Ulrich von, LOVINS, Amory und LOVINS L. Hunter (1995): Faktor vier: Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch, Droemer Knauer, München
 weitere Infos zu dem Gebäude der International Netherlands Group unter:
www.rmi.org/sitepages/pid208.php

WINTER, Stefan und KEHL, Daniel (2004): Holzhäuser – Werthaltigkeit und Lebensdauer, Holzbauhandbuch Reihe 3, Teil 1, Folge 2,
 Bezug: www.uni-leipzig.de/~holzbau

WITZEL, Walter und SEIFRIED, Dieter (2004): Das Solarbuch, ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg (D)

WUPPERTALINSTITUT (1999): Gebäudesanierung – eine Chance für Klima und Arbeitsmarkt, Studie im Auftrag der IG Bau und Greenpeace e.V., Bezug: http://archiv.greenpeace.de/GP_DOK_3P/BAU/SEITEN/BAUPRO.HTM

WYER, Marc (1997): Die regionale Wertschöpfung des Holzes und die Auswirkungen auf die Arbeitsplätze, in: Pro Holz Lignum, Oberwallis: Regionale Wertschöpfung und neue Techniken des Holzeinsatzes im Bau- und Energiebereich, Tagungsband, 3. 9. 1997, Brig (CH)

ZENTRUM FÜR BAUEN UND UMWELT (Hrsg.), Donau-Universität Krems (2004): 8. Europäische Passivhaustagung, Tagungsband und Presseinformationen, 16./17. 4. 2004 in Krems (A)

9.5 Glossar

A/V-Verhältnis

Das A/V-Verhältnis beschreibt die Oberfläche der thermischen Gebäudehülle dividiert durch das beheizte Volumen. Je kleiner dieses Verhältnis ist, desto kompakter (= energiesparender) ist das Haus.

Baubiologie

Die Lehre, die sich mit den Zusammenhängen der Wohnumwelt und deren Einfluss auf das Leben allgemein beschäftigt.

Bruttogeschossfläche (BGF)

-> siehe Energiebezugsfläche

CO₂ (Kohlendioxid)

Kohlendioxid ist ein Gas, das bei allen Verbrennungsprozessen entsteht. Sauerstoff wird verbraucht und unter Freisetzung von Energie wird CO₂ gebildet. CO₂ ist ein natürlicher Bestandteil der Atmosphäre und verhindert mit anderen Treibhausgasen, dass zu viel Wärme in den Weltraum zurückstrahlt, und sorgt somit für die zu Leben notwendigen Temperaturen auf der Erde. Durch menschliche Aktivitäten hat die Konzentration an CO₂ in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen, so dass eine globale Klimaerwärmung befürchtet wird. Pflanzen nehmen in den Wachstumsphasen CO₂ aus der Atmosphäre auf und lagern es in Form von Kohlenstoffverbindungen ein. Bäume sind aufgrund ihrer langen Lebensdauer CO₂-Senken.

Dampfbremse/Dampfsperre

Material, das verhindert, dass Wasserdampf vom Innenraum aus in das Dämmmaterial eindringt, dort kondensiert und Feuchteschäden verursacht. Als Dampfbremse oder -sperre werden spezielle Folien und Papiere, aber auch Holzwerkstoffplatten raumseitig auf die Dämmung aufgebracht. Eine absolut lückenlose Verlegung ist dabei unerlässlich. Gleichzeitig kann eine Dampfbremse auch zur Herstellung der Luftdichtheit eingesetzt werden.

Diffusion

Durchgang von Wasserdampf oder Gasen durch Stoffe.

Diffusionsoffen

Diffusionsoffen werden Konstruktionen genannt, die Wasserdampf oder Gase entweichen lassen, also das Gegenteil einer Dampfsperre sind. In diffusionsoffenen Konstruktionen entsteht normalerweise kein Tauwasser, da ein hohes Ausdunstungspotenzial vorhanden ist und somit eine Sicherheit für die ganze Konstruktion gewährleistet ist. Starker Wasserdampfanfall, z.B. beim Kochen oder beim Duschen, wird jedoch am effektivsten durch Lüften beseitigt. Faustregel: So lange ein Spiegel, der sich im selben Raum wie die Dampfquelle befindet, auch nur leicht beschlagen ist, ist die Luftfeuchtigkeit zu hoch und es muss gelüftet werden.

Emission

Ausstoß von Stoffen in die Atmosphäre. Ort oder Fläche, wo das Ausströmen stattfindet, wird Emissionsquelle genannt. Der Begriff Emission beschreibt den ausströmenden Stoff und sein Ausmaß. Er kann auch für Lärm, Wärme usw. verwendet werden.

Energiebezugsfläche (EBF)

Unter der Energiebezugsfläche versteht man die Grundfläche aller beheizten Räume, wobei in Österreich und der Schweiz die umgebenden Wände mitgerechnet werden („Bruttogeschossfläche“), während die EBF in Deutschland der Wohnfläche ohne die umgebenden Wände entspricht („Nettogeschossfläche“). Bei einem Vergleich von Energiekennzahlen zwischen Deutschland und der Schweiz ist daher bei den Schweizer Werten ein Aufschlag von ca. 15 % vorzunehmen.

Energiekennzahl (EKZ)

Ähnlich wie beim Autofahren der Benzinverbrauch pro gefahrene 100 km angegeben wird, kann der Heizwärmebedarf eines Gebäudes in Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr (kWh/m²a) angegeben werden.

Energiekennzahl Wärme

Beim Schweizer Baustandard MINERGIE® wird unter der „Energiekennzahl Wärme“ neben dem Energieverbrauch für die Raumheizung auch der Energieverbrauch für die Wassererwärmung und den elektrischen Antrieb der Lüftungsanlage zusammengefasst. Ein di-

rekter Vergleich der „Energiekennzahl Wärme“ mit der Energiekennzahl ist nicht möglich.

Energieverbrauchsformen

Beim Energiebedarf werden grundsätzlich drei Formen unterschieden:

Als „Primärenergie“ wird die Energie in der Form, wie sie in der Natur vorkommt, z.B. Rohöl, bezeichnet. Aus der Primärenergie wird durch Aufbereitung die so genannte „Endenergie“. So wird z.B. aus Rohöl in der Raffinerie Heizöl hergestellt, aus Sägespänen werden Holzpellets gepresst oder aus Wasserkraft Strom erzeugt. Die Umwandlung in Endenergie ist je nach Energieträger mit unterschiedlich hohen Verlusten verbunden. Beispielsweise gehen bei der Umwandlung von Primärenergie in Strom und dessen Verteilung ca. zwei Drittel des ursprünglichen Energiegehaltes verloren. Die Form der Energie, in der sie tatsächlich vom Konsumenten in Form von Wärme oder Licht verwendet wird, wird „Nutzenergie“ genannt. Sie wird vor Ort beim Konsument aus der Endenergie, also z.B. aus Heizöl gewonnen. Für die Heizung bedeutet dies die Umwandlung des Heizöls in Wärme mit Hilfe eines Heizkessels. Auch dabei geht ein Teil des Energiegehaltes als Abwärmeverluste ungenützt verloren.

Erneuerbare Energien

Energie aus Quellen, die nach menschlichem Ermessen nicht verbraucht werden können bzw. sich immer wieder erneuern (regenerieren), z.B. Sonnenenergie, Windenergie, Energie aus Pflanzen (Holz, Biogas), geothermische Energie.

Fossile Energien

Energie, die vor Jahrmillionen aus organischen Stoffen im Boden gebildet wurde und in der Erdkruste gespeichert ist (Erdöl, Erdgas, Kohle, Kohlenwasserstoffe etc.). Diese Energie ist nicht erneuerbar und kann nicht nachproduziert werden. Bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen reichert sich das in den fossilen Energieträgern gebundene und im Zuge des Verbrennungsprozesses freigesetzte CO_2 in der Atmosphäre an.

g-Wert

Der g-Wert bezeichnet die Gesamtenergiedurchlässigkeit bei Fenstern und gibt den prozentualen Anteil des Sonnenlichts an, der durch die Verglasung dringt. Je größer der g-Wert, desto größer ist der Strahlungs- bzw. Wärmegewinn. Bei einer modernen Dreifachverglasung liegt der Wert bei 0,8. Das bedeutet, dass 80 % der eingestrahltten Sonnenenergie in den Raum dringen.

Heizlast

Die Heizlast ist ein Maß für die erforderliche Heizleistung und damit Grundlage für die Bemessung sowohl der Heizflächen in den einzelnen Räumen als auch für die Auslegung der gesamten Heizungsanlage. Sie ist abhängig von der Lage des Gebäudes, der Bauweise den wärmeübertragenden Gebäudeflächen und auch vom Zweck der einzelnen Räume. Die Angabe erfolgt in Watt pro Quadratmeter (W/m^2).

Heizwärmebedarf

Der in der Heizsaison benötigte, rechnerisch ermittelte Wärme- bzw. Energiebedarf eines Hauses. Die Energie für die Warmwasserbereitung ist darin nicht enthalten. Die Angabe erfolgt in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a).

Holzpellets

Für die Herstellung von Holzpellets werden zerkleinerte Hobelspäne oder Sägemehl ohne Bindemittel zu kleinen Zylindern gepresst. Sie sind ungefähr so groß wie ein Zigarettenfilter und haben aufgrund des geringen Wassergehaltes einen hohen Brennwert. Die Pellets werden entweder in Säcke abgefüllt oder können lose im LKW zum Konsumenten transportiert werden. Die Öfen zünden automatisch und die Heizleistung lässt sich komfortabel über Raumthermostate regeln. Durch die Verwendung von Holzpellets wird ein völlig neuer Absatzmarkt für bisher ungenutztes Abfallholz geschaffen. Insbesondere im städtischen Wohngebiet, wo die Lagerung von Stückholz schwieriger ist, sind Holzpellets eine gute Alternative.



LEK-Wert

Der LEK-Wert (Linie europäischer Kriterien) kennzeichnet den Wärmeschutz der Gebäudehülle unter Beachtung auf die Geometrie des Gebäudes.

Luftdichtheit

Für die Funktionsfähigkeit eines energieeffizienten Hauses ist es wichtig, dass die Gebäudehülle luftdicht ist, d.h. dass zwischen den Innenräumen und dem Außenbereich kein Luftaustausch stattfindet. In der Planung muss daher ein Luftdichtheitskonzept ausgearbeitet werden, das die gesamte Gebäudehülle inklusive aller Anschlüsse und Durchdringungen umfasst. Da jede Verschraubung und jede Steckdose die Dichtigkeitsebene unterbricht, hat es sich bewährt, eine innere Installationsebene, in der alle Leitungen und Kabel verlegt werden, vorzusehen.

Luftwechselrate

Die Luftwechselrate gibt an, wie oft pro Stunde das Luftvolumen von Innenräumen komplett ausgetauscht wird. Eine Luftwechselrate von 0,5 bedeutet, dass alle zwei Stunden die Luft im Gebäude vollständig erneuert wird.

Nettogeschossfläche (NGF)

-> siehe Energiebezugsfläche

Nutzheizenergie-Kennzahl (NEZ)

Die Nutzheizenergie-Kennzahl (NEZ) ist eine Vergleichszahl, die die jährliche zur Raumheizung benötigte Wärme je m² Fläche angibt.

Treibhauseffekt

Kohlendioxid und andere Gase der Atmosphäre sind für das sichtbare Licht (kurzwellige Strahlung) nahezu vollständig durchlässig, absorbieren jedoch Infrarotstrahlung. Sie wirken wie ein nur in einer Richtung durchlässiger Filter, indem das zur Erde eintretende sichtbare Licht durchgelassen, die von der Erdoberfläche nach Umformung reflektierte Infrarotstrahlung jedoch absorbiert wird.

U-Wert

Der U-Wert (früher k-Wert) gibt an, welche Wärmemenge durch 1 m² Außenfläche eines Bauteils in einer Stunde bei einer Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenraum von 1°C oder Kelvin (K) strömt. Die Einheit ist Watt pro Quadratmeter und Kelvin (W/m²K). Je kleiner dieser Wert ist, umso besser ist die Wärmedämmung des Bauteils und umso weniger Wärme geht verloren.

Wärmebrücke

Wärmebrücken sind Bereiche der Gebäudehülle, an denen, verglichen mit den umgebenden Bauteilen, ein besonders hoher Wärmeverlust auftritt. In der Regel handelt es sich dabei um einen Bauteilanschluss oder eine Ecksituation, an der die durchgehende Dämmhülle des Hauses unterbrochen bzw. geschwächt wird und dadurch der Wärmeverlust erhöht wird. Eine klassische Wärmebrücke ist die betonierte Balkonplatte oder der aus Stahlbeton gefertigte Fenstersturz.

Wärmedurchgangskoeffizient

Maß für die Fähigkeit einer Struktur (z.B. eines Bauteils, Backsteinwand, Hohlräume, Dach aus Holz, Ziegel, Isolierung usw.), Wärme weiterzuleiten; gibt an, welche Wärmemenge pro Sekunde durch 1 m² Bauteilfläche hindurchgeht, wenn der Temperaturunterschied der Luft zu beiden Seiten des Bauteils 1 K beträgt. Einheit: Watt pro Quadratmeter und Kelvin (W/(m²K)).

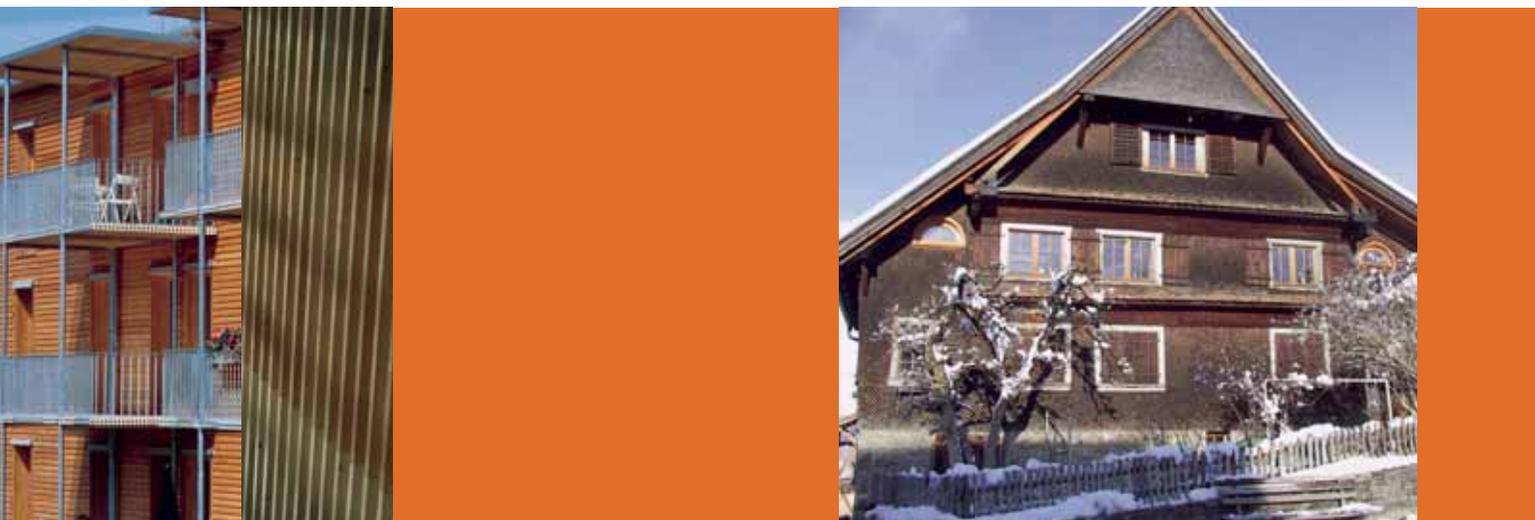


Bluntauabach/Forstbetrieb Flachgau–Tennengau (ÖBf/F. Pritz)

Verantwortung für das Naturland Österreich

Wenn es in Österreich um Naturjuwelen geht, dann ist das Aufgabe und Kompetenz der Österreichischen Bundesforste. Wälder, Wasser und Berge werden von den Bundesforsten betreut, bewirtschaftet und geschützt – verantwortungsvoll und nachhaltig.

ÖSTERREICHISCHE BUNDESFORSTE – WO DIE NATUR ZU HAUSE IST



Bauen und Wohnen brauchen in vielerlei Hinsicht Energie. Das zeigt allein schon die Tatsache, dass der Anteil österreichischer Haushalte am landesweiten Gesamtenergieverbrauch rund 30 % beträgt. Die dafür erforderliche Energie wird vielerorts nach wie vor durch die Nutzung von fossilen Energieträgern bereitgestellt. Dies belastet nicht nur die Geldbörse, sondern auch unser Klima.

Die Lösung bieten energieeffizientes Bauen und Sanieren. Passivhäuser kommen mit einem winzigen Bruchteil des Energiebedarfs herkömmlicher Gebäude aus und sind durch einen Gewinn an Wohn-, Lebens- und Arbeitsqualität gekennzeichnet.

Das Wissen und das Know-how für energieeffizientes Bauen und Sanieren möchte die Internationale Alpenschutzkommission CIPRA mit der Kampagne climalp im gesamten Alpenraum fördern. Zugleich soll das Energiespar- und das Wertschöpfungspotenzial durch die Verwendung von Holz in den Mittelpunkt gerückt werden.

In der vorliegenden Broschüre finden Sie zu all diesen Themen zahlreiche Hintergrundinformationen. Die „Best-Practice-Beispiele“ sollen besonders auch Gemeinden motivieren, Schulen, Kindergärten, Gemeindezentren usw. in Passiv- oder Niedrigenergiebauweise mittels regionalem Holz zu errichten bzw. zu sanieren. Außerdem bietet diese Publikation einen Serviceteil mit konkreten Hinweisen zu Förderungen in Österreich sowie kompetenten Ansprechpartnern. Eine Linkliste und ausgewählte Fachliteratur runden das Serviceangebot ab.