



konsuma

Das KonsumentInnenmagazin für Südtirol

Ratgeber Haus: Geld & Qualität

Inhalt

1.0	Kosten & Energie sparen	
1.1	Schritt für Schritt zum Eigenheim - Kalkül und eiserne Nerven	2
1.2	Gründe fürs Energiesparen - Ökonomie und Ökologie Hand in Hand.....	3
1.3	Preiswert bauen - Ärger und Geld sparen	5
1.4	Energiesparend bauen - Grün oder grau?	7
1.5	Energiesparend sanieren - Nicht mehr ganz rüstig: Liftingtermin.....	10
1.6	Warmwasser und Trinkwasser - Pfiffige Lösungen	11
1.7	Nutzung der Solarenergie - Sonne: Immer zur Stelle.....	13
1.8	Sonnenkollektoren im Selbstbausystem - Die Sonne schickt keine Rechnung ...	14
1.9	Strom- und Energieverbrauch - Steckdosen-Geschichten.....	16
2.0	Niedrigenergie & Passivhaus	
2.1	Niedrigenergie- und Passivbauweise - Auf der Prüfbank	19
2.2	Qualitätskontrollen - Wie dicht ist dicht?.....	22
2.3	Schallschutz: Unangenehme Frequenzen - Ruhe bitte!.....	23
2.4	Wärmedämmung - Das Haus als Thermosbehälter.....	25
3.0	Heizen & Lüften	
3.1	Heizung sparen - Schön warm für weniger Geld	27
3.2	Heizsysteme im Vergleich - Ordentlich eingheizt.....	29
3.3	Individuell angepasst - Welches Heizsystem passt zu mir?	30
3.4	Energieträger - Holz, Öl oder Sonne?	31
3.5	Strom sparen - Wenn der Stromzähler davonrennt	33
3.6	Lüftung - Richtig durchgelüftet	35
4.0	Wohnen & Gesundheit	
4.1	Baubiologie - Gesund bauen - gesund wohnen	36
4.2	Behaglichkeit - Das Wohlfühlhaus	37
4.3	Lärm macht krank - Wie laut darf es (nicht) sein?	39
4.4	Wohngifte - Vergiftet und verseucht.....	40
4.5	Radon - Das Gas, das aus dem Keller kriecht.....	42
4.6	Schimmel - Hässliche, giftige Pilze	43
4.7	Elektrosmog I - Familie unter Strom.....	45
4.8	Elektrosmog II - Raus aus der Spannung!	46
5.0	Sicherheit	
5.1	Sicheres Zuhause - Haltet den Dieb!.....	47
6.0	Die Zukunft	
6.1	So werden wir bauen und leben - Auf ins zweite solare Zeitalter	48
7.0	Förderungen	
7.1	Energiesparförderungen I - Hierfür gibt's Geld.....	50
7.2	Energiesparförderungen II - Hier gibt's Informationen	51
8.0	Service	
8.1	Links im Baubereich.....	52

Das Redaktionsteam dieser Ausgabe (v.l.n.r.):
Evi Keifl, Christine Romen, Anita Rossi

Anmerkung:

Stand der Angaben in diesem Heft zum
30.09.2005

Impressum:

„konsuma“ - das KonsumentInnenmagazin
für Südtirol ist eine Beilage zum
„Verbrauchertelegamm - Mitteilungsblatt
der Verbraucherzentrale Südtirol Nr.
58/2005“.

Projekt mitfinanziert vom Ministerium für
wirtschaftliche Aktivitäten

Herausgeber: Verbraucherzentrale Südtirol,
Zwölfmalgreiner Str. 2, Bozen
Tel. +39 0471 975597
Fax +39 0471 979914
info@verbraucherzentrale.it

www.verbraucherzentrale.it
Eintragung: Landesgericht Bozen
Nr. 7/95 vom 27.02.1995

Verantwortlicher Direktor: Walther Andreas
Redaktion: Evi Keifl, Anita Rossi, Christine
Romen
Übersetzung: Michela Caracristi, Claudia
Marsilli

Fotos: Günther Gantlioler, Christine Romen,
Julia Ruffinatscha, Marion Maier
Koordination & Grafik: ma.ma promotion

VORWORT

Gründliche Überlegungen, intensive Beratungen innerhalb der Familie, ein genaues Abwägen der Vor- und Nachteile sowie eine sorgfältige Planung sind notwendig, wenn man den Schritt zum Eigenheim macht oder dieses renoviert. Bevor Sie nun mit Freude und Einsatz an diese Aufgabe herangehen, benötigen Sie fundierte Informationen über die Kosten, Risiken, die Funktionstauglichkeit, Dauerhaftigkeit, den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung. Freilich: Es muss nicht gleich ein perfektes Bio-Haus mit Kompostklo, Regenwasserzisterne und Wiese auf dem Dach sein. Man kann auch im Kleinen anfangen, ein gesundes Klima in den eigenen vier Wänden zu schaffen. Wichtig ist allerdings, dass Häuslebauer und Wohnungsrenovierer überhaupt wissen, mit welchen Materialien sie hantieren. Auch ist zu berücksichtigen, dass viele Entscheidungen die Nutzungskosten über Jahre beeinflussen.



Je detaillierter Sie sich vorher informiert haben, umso besser können Sie mit unvorhergesehenen Zwischenfällen umgehen, die wirklich kostengünstigsten Varianten wählen und das Eigenheim ganz nach den eigenen individuellen Bedürfnissen gestalten.

Dieser Haus-Ratgeber ist schon der zweite der Konsuma-Serie: Mit dem „Ratgeber Haus: Recht“ waren wir den rechtlichen Fallstricken auf der Spur und lieferten die Grundlage, um sich „zurecht zu finden“ im Normenmeer. Der „Ratgeber Haus: Energie“ hingegen befasst sich nun mit qualitativen und ökonomischen Aspekten. Auch dieser KONSUMA-Ratgeber ist kein „Kochbuch“ mit schnellen Rezepten, sondern wendet sich an Leserinnen und Leser, die zwar eigene Wertigkeiten ins Spiel bringen, aber nicht Bauchentscheidungen treffen möchten. Unser Versprechen? Das Heft soll ein Hilfsmittel bei Entscheidungen sein, aber diese nicht abnehmen.

Die Menschen verspüren immer mehr den Wunsch, schön, angenehm und nach dem eigenen Geschmack zu wohnen. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, soll und kann man auf die verschiedenen Berater und Fachleute im Baubereich zurückgreifen. Mehr Wettbewerb und mehr Transparenz sind weiterhin notwendig, um die strukturelle Unterlegenheit der Verbraucherinnen und Verbraucher auf dem Wohnmarkt aufzuheben. Denn angesichts der technischen und organisatorischen Komplexität von Bauvorhaben ist der Trend zur Kostenreduzierung im Bausektor für die Verbraucher nur schwer nutzbar zu machen.

Walther Andraeus

Geschäftsführer Verbraucherzentrale Südtirol

1.1 SCHRITT FÜR SCHRITT ZUM EIGENHEIM

Kalkül und eiserne Nerven

Das Haus nach den eigenen Vorstellungen planen und gestalten – wer träumt nicht davon? Wer an die Verwirklichung geht, sollte nichts überstürzen und klug bzw. sehr sachlich vorgehen. Wie?

1. Finanzielle Situation abklären

Vor dem Kauf oder Bau der eigenen vier Wände sollte man sich Klarheit über die finanzielle Situation verschaffen. Was kostet die Verwirklichung des eigenen Traums, über welche finanziellen Möglichkeiten verfügt man und auf welche Förderungen hat man Anspruch? Eine Aufstellung über das Einkommen und die eigenen Lebenshaltungskosten ist sinnvoll. Wer jetzt schummelt, kann später sein blaues Wunder erleben...

Ermittlung der Lebenshaltungskosten und Familienausgaben

1. Lohn / Gehalt	€ / Jahr	€ / Monat
Einkommen		
Einkommen (Ehe) Partner		
Abgaben der Kinder		
Pension / Rente / Arbeitslosengeld		
Heim- bzw. Gelegenheitsarbeiten		
Familiengeld		
Wohnbeihilfe		
Studienbeihilfe		
Alimente		
Sonstige Einkünfte		
2. Lebenshaltungskosten in der bisherigen Wohnung		
Kosten für die Wohnung ohne Kaltmiete (Heizung, Strom, Verwaltung, Müllabfuhr, Wasser usw.)		
Öffentliche Verkehrsmittel		
Nahrungs- und Genussmittel (einschließlich Mensa)		
Reinigungs- und Pflegemittel		
Körper- und Gesundheitspflege (z.B. Friseurin)		
Sport, Freizeit, Hobby, Feste, Kultur		
Bekleidung, Schuhe		
Kindergarten und Schule: Material, Fahrgeld usw.		
Autokosten (Benzin, Reparatur, Steuer)		
TV / Rundfunk		
Telefon, Fax, Handy		
Zeitungen, Zeitschriften, Bücher		
Versicherungsbeiträge (Auto-, Haus-, Lebensversicherung usw.)		
Kleinkredite, Kontogebühren		

Sparverträge		
Rücklagen (Urlaub, Auto, Möbel, Haushaltsgeräte, Reparaturen usw.)		
Mitgliedsbeiträge		
Taschengeld		
Haustiere		
Alimente		
Sonstiges		
Lebenshaltungskosten insgesamt		

Heraus kommt der Betrag, der nach Abzug sämtlicher Kosten am Monatsende zur Verfügung steht. Addiert man den Mietbetrag, ergibt dies die maximale Finanzierungsbelastung, die für Zinsen und Tilgung getragen werden kann.

Ermittlung des verfügbaren Eigenkapitals

Barmittel	
+ Sparguthaben und Termingelder	
+ Sonstiges Eigenkapital	
+ Wertpapiervermögen (Anleihen, Aktien usw.)	
+ Sonstiges Eigenkapital	
+ Bausparguthaben aus zuteilungsreifen Bausparverträgen	
- Sicherheitsreserven für unvorhersehbare Ausgaben	
= Verfügbares Eigenkapital	

Die Finanzierung ist gesichert, wenn möglichst viel Eigenkapital zur Verfügung steht. Verschaffen Sie sich nun einen Überblick über den Finanzierungsbedarf.

Ermittlung der Gesamtkosten

A) Kaufvorhaben	
Kaufpreis	
+ Register / Hypothekar-, Katastergebühren	
+ Modernisierungskosten	
+ Maklergebühren	
+ Notarkosten für Kaufabwicklung	
+ Grundbuchgebühren für Eigentumsübertragung	
Zwischensumme A)	
B) Bauvorhaben	
Grundstückskaufpreis	
+ Maklergebühr	
+ Baukosten des Hauses inkl. Außenanlagen	
+ Erschließungs- und Vermessungskosten	
+ Kosten für Architekt, Sicherheitskoordinator, Baugenehmigung und Statik	
+ Vorfinanzierungskosten	
Zwischensumme B)	
C) Kosten der Finanzierung	
Notar- und Grundbuchgebühren für Hypothekareintragen	
+ eventuelle Wertschätzungskosten	

Zwischensumme C)	
D) Sonstige Kosten	
Kosten für notwendige zusätzliche Anschaffungen (Möbel usw.)	
+ Umzugskosten	
+ sonstige Ausgaben	
Zwischensumme D)	
Gesamtkostenermittlung	
Zwischensumme A) oder B)	
+ Zwischensumme C)	
+ Zwischensumme D)	
Gesamtkosten des Kauf- bzw. Bauvorhabens	

2. Wunschvorstellungen festhalten

Nun kann es losgehen: Erstellen Sie eine Checkliste mit Ihren Wunschvorstellungen, ergänzt mit jenen von Familienmitgliedern und sonstigen Betroffenen. Ein Erfahrungsaustausch mit Freunden und Bekannten kann behilflich sein. Ob es sich letztlich um ein Fertighaus, ein Haus aus Ziegeln oder eines aus Holz handelt, ist für die Qualität unerheblich. Einzig der Energieverbrauch spielt langfristig eine Rolle.

3. Fachinformation sammeln

- Möchten Sie ein Haus aus Holz, Ziegeln oder Beton?
- Welchen Qualitätsstandard sollte Ihr Haus haben? (Niedrigenergiehaus/Passivhaus)
- Wie sollen Dach, Außenwand, Decken und Böden aufgebaut sein?
- Welche Baumaterialien kommen in Frage?
- Welches Heizsystem? usw.

Je mehr Sie Zeit in die fachgerechte Beantwortung dieser Fragen investieren, desto besser ist das Ergebnis Ihrer Planung. Die Verbraucherzentrale verfügt über eine Fachbibliothek, die Interessierten offen steht.

4. Eigenheim zu Papier bringen

Der nächste Schritt ist die Wahl des richtigen Planers (Architekt, Geometer). Wichtig ist es, sich Referenzobjekte zeigen zu lassen und bei Möglichkeit auch mit deren Besitzern zu sprechen. Eine gute Planung braucht Zeit. Jede Fehlentscheidung zieht sich wie ein roter Faden durch den gesamten Hausbau und kostet Geld.

5. Angebote und Verträge vergleichen

Beim Kauf eines schlüsselfertigen Objektes entfällt die Suche nach den einzelnen Handwerkern. Trotzdem sollten Sie sich von Fachpersonen beraten lassen, bevor Sie unterzeichnen. Auf der Homepage der Verbraucherzentrale finden Sie unter „Download“ einige Muster für Verträge (z.B. Kaufvertrag, Werkvertrag). Wenn Sie hingegen selbst bauen, lassen Sie sich von sämtlichen Handwerkern detaillierte Angebote machen. Mit einem Ausschreibungstext als Muster – vielleicht von Ihrem Planer – ist es für Sie leichter, die Angebote dann auch zu vergleichen.



1.2 GRÜNDE FÜRS ENERGIESPAREN

Ökonomie und Ökologie Hand in Hand

Der Weltenergieverbrauch wird derzeit zu 88% mit fossilen Energieträgern - hauptsächlich Öl und Gas – gedeckt. Bei gleich bleibendem Verbrauch werden sie in wenigen Jahrzehnten erschöpft sein. Was folgt, und was kann heute getan werden?

Bei einem Rohölpreis von 67 US \$/Barrell sind es wie nach der Ölkrise 1973 wieder die hohen Energiekosten, die die Gemüter erhitzen. Seit Jahren hat sich das Energiethema neben dem Jammern um die Preise auch auf die vielen Umweltprobleme konzentriert, die bei der Umwandlung von Energie entstehen: die weltweite Klimaänderung, die Zerstörung der Ozonschicht und das Waldsterben. Ökologie und Ökonomie können unter Umständen eine Partnerschaft eingehen, das beweisen die vielen Niedrigenergiehäuser, die

letztlich gebaut wurden. Warum? Weil die meisten Bauherren knapp kalkulieren müssen, und daher wirtschaftliche Überlegungen gewöhnlich in den Vordergrund stellen. Und: Weil unökologisches Bauen langfristig betrachtet immer unwirtschaftlich ist.

Gründe fürs Energiesparen

- **Energiesparen schont die eigene Geldbörse.** Durch gezielte Energiesparmaßnahmen kann kurz- bis mittelfristig einiges an Geld eingespart werden. Manche Maßnahmen sind mit geringem Kostenaufwand realisierbar, z.B. das Abdichten von undichten Fenstern und Türen; andere wiederum sind mit höheren Kosten verbunden, z.B. das Anbringen von Dämmstoffen für die Wärmedämmung von Außenwänden, Dach usw. Wenn die Maßnahmen teuer sind, brauchen sie etwas länger bis sie sich amortisieren, trotzdem stellen sie meist eine rentable Investition dar.

- **Energiesparen bedeutet mehr Komfort bei geringeren Kosten.** Energiesparen darf keineswegs mit Komforteinbußen gleichgesetzt werden! Ganz im Gegenteil: Energiesparmaßnahmen bringen grundsätzlich einen höheren Komfort mit sich, so wird durch das Anbringen einer angemessenen Außenwanddämmung die Wandtemperatur (innenseitig) erhöht - im Haus herrscht somit ein angenehmeres Raumklima. Zusätzlich sind Absenkungen der Raumtemperatur bei gleich bleibender Behaglichkeit möglich.

- **Energiesparen schont die Ressourcen.** Durch den bewussten Umgang mit Energie werden die Ressourcen geschont. Bedenkt man, dass Erdöl und Gas in absehbarer Zukunft zur Neige gehen, so sollte alleine schon dies Ansporn sein, um bewusster mit diesen Energiequellen umzugehen.

- **Energiesparen ist aktiver Umweltschutz.** Das Energiesparen bedingt automatisch die Schonung der Umwelt. Durch die Reduzierung der Brennstoffmengen an Erdöl, Gas und Kohle werden gleichzeitig auch die Schadstoffemissionen reduziert. Bedenkt man, dass das CO₂ (Kohlendioxid) hauptverantwortlich für den Treibhauseffekt ist und dieses bei der Verbrennung fossiler Energieträger in großen Mengen freigesetzt wird, so sollte dies als Argument ausreichen, um den Brennstoffverbrauch zu senken.

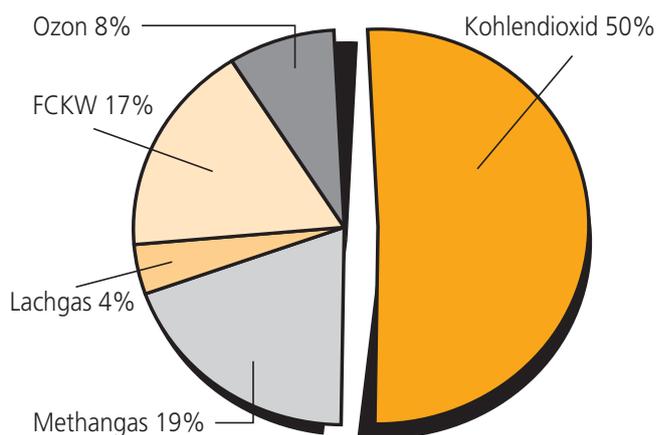
Im Sinne der Umwelt und des eigenen Geldbeutels ist die Nutzung von erneuerbarer Energie (Sonne, Wind, Wasser) besonders zu empfehlen.

Fazit: Energiesparen schont die Geldbörse und die Ressourcen, erhöht den Wohnkomfort und ist aktiver Umweltschutz.

Treibhauseffekt

In seiner natürlichen Form macht er das Leben auf der Erde erst möglich. Wenige wissen, dass ohne den natürlichen Treibhauseffekt auf der Erde eine durchschnittliche Temperatur von ca. -15°C herrschen würde. Durch menschliche Einflüsse wie die weltweite Industrialisierung wurde seine Wirkung allerdings künstlich verstärkt, man spricht in diesem Fall vom so genannten anthropogenen Treibhauseffekt. Die Folgen des sorglosen Umgangs mit unserer Umwelt, vorwiegend durch die Verbrennung fossiler Energieträger, durch Autoabgase, aber auch Waldrodungen, Überdüngungen von Äckern, FCKW in Spraydosen, Kühlschränken usw. machen sich schon seit einiger Zeit bemerkbar. Wissenschaftler warnen vor den unvorhersehbaren Folgen der Temperaturerhöhungen. Der Klimaschutz sollte daher oberstes Gebot der Regierungen, aber auch der Einzelnen sein. Um eine zusätzliche Emission von Treibhausgasen zu vermeiden, sollte und kann auch im Kleinen Energie eingespart werden. Ein großes, noch vielfach brach liegendes Potential liegt in der Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

Die Treibhausglocke besteht aus:



Ozon

Bodennahes Ozon (O₃) ist ein Sekundärschadstoff und entsteht durch Reaktion von Stickstoffoxiden (NO_x) und Kohlenwasserstoffen (VOC) unter Einwirkung der UV-Strahlung der Sonne. Daher steigt die Ozonkonzentration in der warmen Jahreshälfte und insbesondere im Sommer (Sommersmog). Beide Vorläufersubstanzen werden vor allem durch den motorisierten Verkehr emittiert, VOC auch durch die Verwendung von Lösemitteln. Ozon reizt die Schleimhaut der Atemwege, verursacht Druck auf die Brust, vermindert die Leistungsfähigkeit der Lungen, schädigt Pflanzen.

Die Problematik des bodennahen Ozons ist nicht zu verwechseln mit dem Ozonloch. In Höhen von 20 km bis 50 km schützt uns das Ozon vor zu viel UV-Strahlung. Durch die Emission von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW)

aus Treibgasen und den Flugverkehr wird diese Ozonschicht angegriffen und damit unser Schutz gefährdet. Erste Auswirkungen zeigen sich im Ansteigen der Hautkrebsraten und in Vegetationsschäden.

Klimakonferenz

Seit 1992 werden die Folgen der menschenbedingten Klimaänderungen in so genannten „Klimakonferenzen“ behandelt. Die erste fand 1992 in Rio de Janeiro statt. Es folgten weitere Konferenzen u.a. in Berlin (1995), Genf (1996), Kyoto (1997) und Bonn (1999) und eine Flut von Grundsatzpapieren und Absichtserklärungen. Das bisher konkreteste Ergebnis brachte die Weltklimakonferenz von 1997 mit dem so genannten „Kyoto-Protokoll“. **Es ist der erste völkerrechtlich verbindliche Vertrag zur Verringerung von Treibhausgasen.** Darin verpflichten sich die Industrieländer erstmals, eine überprüfbare Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2008–2012 zu erreichen. Unter diese Regelung fallen die Emissionen von Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Stickstoffoxid (N₂O) sowie von teilhalogenierten Kohlenwasserstoffen (H-FKW), perfluorierten Kohlenwasserstoffen (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Die Gesamtreduktion der Emissionen ist nach Ländergruppen eingeteilt. So muss etwa die EU, die das Protokoll 2002 ratifiziert hat, ihre Emissionen um acht Prozent verringern, die USA um sieben, Japan um sechs.

Die USA, die fast ein Viertel aller Treibhausgase weltweit verursachen, hatten sich bereits 2001 aus der Vereinbarung zurückgezogen und dies mit den schädlichen Auswirkungen auf die US-Wirtschaft begründet. Seither akzeptieren die USA keine verbindlichen Emissionsobergrenzen und haben ihren Ausstoß an Treibhausgasen sogar noch erhöht. Auch Australien verweigert die Ratifizierung des Abkommens. Schwellenländer mit starkem Wirtschaftswachstum wie Indien und China, die schon bald die USA als Schadstoffverursacher Nummer Eins überholt haben werden, konnten in Kyoto nicht in die Verringerungsverpflichtungen einbezogen werden. Bei der Fortschreibung des Protokolls für die Zeit nach 2012 müssten unbedingt auch Schwellenländer zur Verringerung zumindest ihrer CO₂-Produktion verpflichtet werden.

Quelle: www.weltalmanach.de

1.3 PREISWERT BAUEN

Ärger und Geld sparen

Jeder will preisgünstig bauen. Umsichtiges Planen ist eine der wichtigsten Voraussetzungen dafür. Wenn in der Bauphase plötzlich Änderungswünsche durchgeboxt werden, fallen unnötige und nicht vorhersehbare Kosten an. Das ist vermeidbar, wenn die Ausgaben genau und vorweg geplant werden.

Die Grundregeln:

1. Informieren Sie sich ausgiebig vor Beginn des Bauvorhabens. Vor allem, wenn Sie mitreden und die Entscheidungen nicht anderen überlassen möchten, müssen Sie Ihr Vorhaben mit Sorgfalt angehen.

2. Bauen Sie so einfach wie möglich.

Die Form des Hauses sollte möglichst kompakt sein. Ecken, Nischen, Erker und ähnliches sind zu meiden. Das hilft nicht nur Baumaterialien sparen und die damit verbundenen Arbeitszeiten, sondern später auch Energiekosten sparen.

3. Verzichten Sie auf den Keller.

Wird auf den Keller bzw. eine Vollunterkellerung verzichtet, so kann einiges an Geld eingespart werden. Sie sollten gut überlegen, ob die Mehrkosten für die Kellerräume im Verhältnis zu den Nutzungsmöglichkeiten stehen.

4. Sparen Sie nicht am Rohbau. Faustregel: Die Grundsubstanz soll mehrere Generationen überdauern. Die momentanen Mehrausgaben für solide Außenmauern und ein solides Dach sparen Sie später durch verringerte Energie- und Instandhaltungskosten mehrfach wieder ein.

5. Fenster- und Türenmaße sind zu vereinheitlichen.

Je mehr Fenster und Türen (in den gleichen Maßen) von der jeweiligen Firma angefertigt werden, desto kostengünstiger sind sie. Für Sonderanfertigungen muss oft tief in die Tasche gegriffen werden.

6. Verzichten Sie beim Innenausbau vorerst auf übertriebenen Luxus. Muss unbedingt eine luxuriöse Wohnzimmereinrichtung her? Oder extravagante Lichtschalter, Wasserhähne usw.? Sie kosten ein Vielfaches von den Standardausstattungen. Auch mit einfachen Bestandteilen lässt es sich schön und individuell bauen und wohnen.

7. Die Grundrisse müssen dem tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Zu großzügig bemessene Räume verschlingen Baugelder und Heizkosten und tragen oft nicht zum besseren Wohlbefinden bei, denn es fehlt ihnen meist der Faktor Gemütlichkeit.

8. Suchen Sie die Baustoffe bereits frühzeitig aus.

Durch Sonderangebote können oft wahre Schnäppchen ergattert werden. Daher sollte man sich bereits früh auf die

Suche machen und nicht erst in letzter Minute alles entscheiden.

9. Gemeinsam bauen lautet die Devise.

Hierzu bieten sich Mehrfamilien-, Doppel-, Reihenhäuser oder ganze Siedlungen an. Die Preise verringern sich durch die Mengenzahl an Baustoff, Fenster, Türen usw. Außerdem sind verdichtete Bauweisen energetisch günstiger als freistehende Einfamilienhäuser.

10. Bringen Sie Eigenleistung ein, sofern möglich.

Eigenleistung sollte nur dann eingebracht werden, wenn genügend handwerkliches Geschick, Erfahrung und Zeit vorhanden sind. Wenn dem nicht so ist, ist mehr verdient, wenn man der eigenen Arbeit nachgeht.

Preisvergleich (Stand: September 2005)

Die angeführten Preise verstehen sich inklusive fachgerechter Ausführung sämtlicher Wind- und Luftdichtheitsebenen (Verklebung der Luftdichtheitsfolien usw.). Es handelt sich um Richtpreise, die anhand der verwendeten Materialien und benötigten Baustoffmengen variieren können.

Je kleiner der U-Wert, desto weniger Energie geht verloren.

Beispiel einer Außenwand	Preis inkl. 4% MwSt.	U-Wert
1,5 cm Kalkputz innen	ca. 146,50 €/m ²	0,29 W/m ² K
30 cm Hochlochziegel ($\lambda = 0,21$)		
8 cm Mineralschaumplatte		
2,5 cm Silikatputz außen		
1,5 cm Kalkputz innen	ca. 151,50 €/m ²	0,26 W/m ² K
30 cm Hochlochziegel ($\lambda = 0,21$)		
10 cm Mineralschaumplatte		
1,0 cm Silikatputz außen		
1,5 cm Kalkputz innen	ca. 157,00 €/m ²	0,23 W/m ² K
30 cm Hochlochziegel ($\lambda = 0,21$)		
12 cm Mineralschaumplatte		
1,0 cm Silikatputz außen		
1,5 cm Gipsplatte	ca. 192,50 €/m ²	0,23 W/m ² K
4 cm Installationsebene		
1,5 cm OSB-Platte		
18 cm Holzständerkonstruktion inkl. Altpapierschnitzel eingeblasen		
4 cm Putzträgerplatte (Holzfaser)		
0,8 cm Silikatputz	ca. 213,00 €/m ²	0,19 W/m ² K
1,5 cm Gipsplatte		
4 cm Installationsebene inkl. Wärmedämmung		
1,5 cm OSB-Platte		
18 cm Holzständerkonstruktion inkl. Holzfaserdämmung		
4 cm Putzträgerplatte (Holzfaser)		
0,8 cm Silikatputz		

Beispiel eines Daches	Preis inkl. 4% MwSt.	U-Wert
16 cm Sparren	Ca. 140,00 €/m ²	0,23 W/m ² K
2 cm Holzschalung		
Dampfbremse		
16 cm Holzfaserdämmplatte auf den Sparren		
Diffusionsoffene Folie		
4 cm Konterlattung		
3 cm Traglattung		
Dachziegel		
16 cm Sparren	ca. 145,50 €/m ²	0,19 W/m ² K
2 cm Holzschalung		
Dampfbremse		
20 cm Holzfaserdämmplatte auf den Sparren		
Diffusionsoffene Folie		
4 cm Konterlattung		
3 cm Traglattung		
Dachziegel		
1 cm Holzschalung	ca. 151,00 €/m ²	0,31 W/m ² K
Dampfbremse		
16 cm Holzfaserdämmplatte zwischen den Sparren		
2 cm Schalung		
Diffusionsoffene Folie		
4 cm Konterlattung		
3 cm Traglattung		
Dachziegel		

U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) - gibt Auskunft darüber, wie viel Wärmemenge in Watt durch ein Bauteil einer bestimmten Dicke und einer Größe von einem Quadratmeter, bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin (entspricht 1°C), verloren geht.

λ -Wert (Wärmeleitfähigkeit) - gibt an, welche Wärmemenge in Watt (W) durch eine Schicht eines Stoffes mit einer Dicke von 1 Meter in einer Stunde hindurchgeht, wenn die Fläche 1 Quadratmeter und der Temperaturunterschied 1 Kelvin (= 1°C) beträgt. Einheit: W/mK

Für die energetischen Investitionen ergibt sich aus rein wirtschaftlicher Sicht folgende Reihenfolge:

- Wärmedämmung
- angepasste Heizanlage
- Solaranlage für Warmwasserbereitung
- Solaranlage für Raumheizung
- kontrollierte Lüftung
- Photovoltaikanlage
- Fensteraustausch

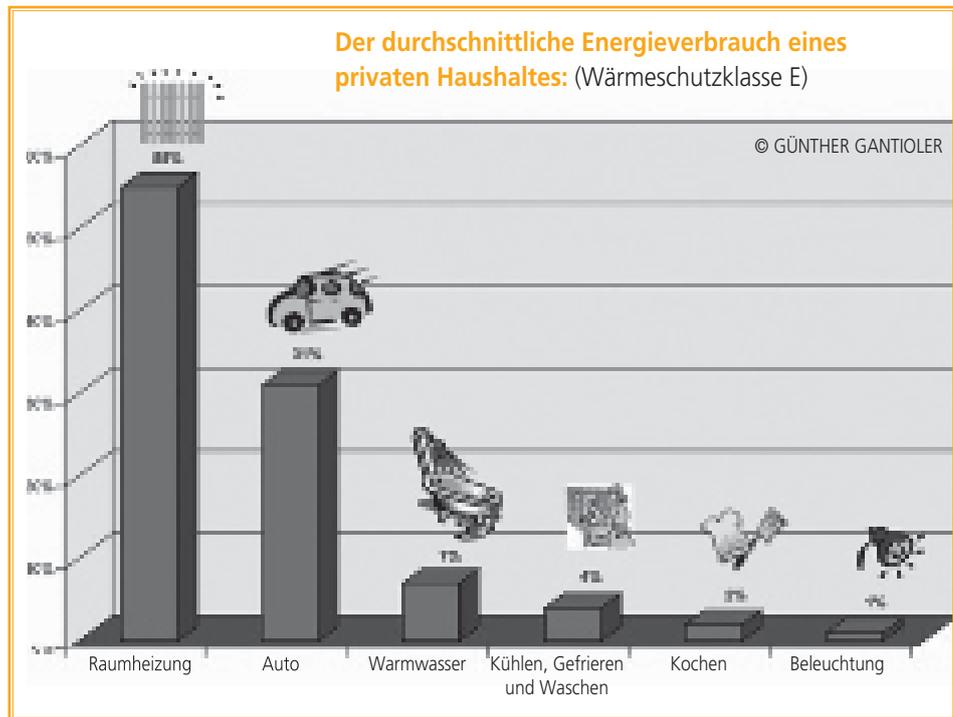
1.4 ENERGIESPAREND BAUEN

Grün oder grau?

Der Preis als Entscheidungsmerkmal reicht nicht immer aus, um beim Hausbau oder -kauf langfristig die richtige Wahl zu treffen. Mit verhältnismäßig geringen Mehrkosten ist oft mehr verdient, auf Erhaltungs- und Brennstoffkosten auf jeden Fall.

Die Wirtschaftlichkeit von Wohngebäuden hängt in ökonomischer und ökologischer Hinsicht in erster Linie von den Unterhaltskosten und von den Heizkosten ab. Bei der Auswahl der eigenen vier Wände sind die Erhaltungskosten daher unbedingt zu berücksichtigen. Auch die jährlich anfallenden Brennstoffkosten reißen nicht

selten ein großes Loch in die Haushaltskasse. Darüber hinaus spielen das Nutzerverhalten, mögliche Förderungen, das Kapitalvermögen des Bauherrn und die Preisentwicklung eine Rolle beim energiesparenden Bauen.



Drei Schritte zum energiesparenden Bauen:

1. Sich ausreichend informieren ist oberstes Gebot.

Frühzeitig Infos und Unterlagen über die verschiedenen Möglichkeiten des Bauens sind zu besorgen, um eine bewusste Entscheidung bei Baumaterialien und Bauweise treffen zu können.

2. Den Faktor Energie in die Planung integrieren.

Die energetische Qualität des Gebäudes muss ausdrücklich in die Planung einfließen. Man sollte sich daher bereits vor Beginn der Planung im Klaren sein, wie „gut“ man bauen will. Soll das Gebäude ein KlimaHaus A oder B oder ein Gebäude der Wärmeschutzklasse C werden, oder will man sogar ein Passivhaus bauen – diese Frage sollte bereits vor bzw. am Anfang der Planung geklärt werden.

3. Durchführung einer Qualitätskontrolle

Um auf Nummer Sicher zu gehen, dass das Gebäude tatsächlich der gewünschten Qualität entspricht, sind einige Qualitätskontrollen, z.B. eine Luftdichtheitsmessung, eine Infrarotmessung und eine Schallschutzmessung unumgänglich.

Nähere Infos: siehe Niedrigenergie- und Passivbauweise (auf Seite 19)

Der Arbeiter-, Freizeit- und Bildungsverein/Energieforum Südtirol organisiert regelmäßig Bauherren-Semina-

re zu moderaten Preisen. Diese Hausbau-Seminare wollen der verbreiteten Aussage „Man müsste zwei Mal bauen“ vorgreifen, mit ein bis vier Seminartagen (aufeinander folgende Samstage) zu den Themen Finanzierung, Baubürokratie, Bautechnik, Haustechnik, Baubiologie und Feng Shui.

Anmeldungen und Infos im AFB

Pfarrhofstraße 60/a, Bozen - Tel. 0471 254199
www.afb-efs.it

Energetischer Vergleich von Gebäuden

Um über die energetische Qualität eines Gebäudes Auskunft geben zu können, muss die so genannte Energiekennzahl des Gebäudes ermittelt werden. Sie macht den Vergleich von Gebäuden untereinander erst möglich: Jeder von uns kennt den Benzinverbrauch des eigenen Autos, aber nur die wenigsten wissen, was sie tatsächlich für die Beheizung der eigenen vier Wände ausgeben. Dieser Kostenfaktor ist aber ganz und gar nicht zu unterschätzen.

Die Energiekennzahl (EKZ) gibt an, wie viel Wärme pro Quadratmeter und Jahr verbraucht wird. So entspricht eine Energiekennzahl von beispielsweise 70 kWh/m²a einem Heizölverbrauch von ca. 7 Liter bzw. einen Erdgasverbrauch von ca. 7 m³ pro Quadratmeter und Jahr.

Die Energiekennzahl ist abhängig von der Qualität der einzelnen Bauteile sowie von klimatischen Bedingungen vor

Ort. Nicht zu vernachlässigen ist das Verhältnis zwischen Oberfläche und Volumen des jeweiligen Gebäudes und die Lüftungsverluste. Je „komplizierter“ und verschnörkelter ein Gebäude gebaut ist, desto schwieriger ist das Erreichen von niedrigen Energiekennzahlen, d.h. es sind dementsprechend höhere Dämmstoffstärken notwendig.

Über die Qualität bzw. den Energieverlust der Bauteile gibt der so genannte **U-Wert** (Wärmedurchgangskoeffizient) Aufschluss. Er gibt Auskunft darüber, wie viel Wärmemenge in Watt durch ein Bauteil einer bestimmten Dicke und einer Größe von einem Quadratmeter, bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin (entspricht 1°C), verloren geht. Je kleiner der U-Wert, desto weniger Energie geht verloren. Um den U-Wert eines Bauteils zu ermitteln, sind verschiedene Faktoren notwendig, z.B. die Wärmeleitfähigkeit (λ -Wert) der einzelnen Baustoffe sowie die Wärmeübergangswiderstände.

Beispiel für die Berechnung der Energiekennzahl für ein bestehendes Gebäude:

Brennstoffverbrauch	Menge	Heizwert	Energie
Ölverbrauch pro Jahr	1.500 Liter	10	15.000 kWh
Brennholzverbrauch pro Jahr	5 Rm	1.800	9.000 kWh
Jahres-Endenergieverbrauch Q_{hz+ww}			24.000 kWh

Heizanlagenverlust	30%	7.200 kWh	
Jahres-Nutzenergieverbrauch Q_{hz+ww}			16.800 kWh

	Personen	Bedarf	Energie
Warmwasserbedarf	4	700 kWh	2.800 kWh
Jahres-Heizwärmebedarf Q_{hz}			14.000 kWh

Beheizte Nettowohnfläche „begebar“	110 m ²
---	--------------------

Effektive reale Energiekennzahl	127 kWh/m ²
--	------------------------

Die Energiekennzahl bzw. der Heizwärmebedarf eines neuen Gebäudes kann mittels des KlimaHaus-Berechnungsprogrammes ermittelt werden.

Die Kosten-Nutzen-Rechnung

Energiesparende Maßnahmen verursachen nicht zwingend Mehrkosten, manchmal kommt es sogar zu Minderkosten. Grundsätzlich ist festzustellen, dass intelligente Gebäudekonzepte Mehrkosten erheblich verringern können. Bei Mehrfamilienhäusern fallen Mehrkosten für Energieeinsparungen geringer aus als bei Einfamilienhäusern. Wenn durch eine detaillierte Planung Mehrkosten entstehen, so werden die Gesamtkosten für das Bauwerk dennoch kaum verändert, da für die Planung nur ca. 7 % der Herstellungskosten ausgegeben werden. Wenn hingegen bei der Planung gespart wird, so können eventuelle Fehler nicht nur die Baukosten stark beeinflussen, sondern sie können auch über die ganze Nutzungsdauer des Gebäudes Kosten verursachen und entweder überhaupt nicht mehr oder nur sehr kostspielig behoben werden.

Das Gesamte im Blickfeld behalten

Wenn auch die Frage geklärt ist, ob eine Wärmedämmung grundsätzlich wirtschaftlich ist, dann stellt sich immer noch

die zweite Frage, wie viel Wärmedämmung denn sinnvoll sei. Das muss unbedingt im Zusammenhang mit dem gesamten Gebäude gesehen werden. Sollte das Gebäude durch eine verbesserte Dämmung weniger Heizenergie benötigen, kann eine kleinere und billigere Heizung eingebaut werden. Bei einem Passivhaus hingegen wird auf ein Heizsystem vollkommen verzichtet.

Bei der Berechnung von Mehrkosten für energiesparende Maßnahmen muss das Gebäude gesamtheitlich betrachtet werden, um Berechnungsfehler zu vermeiden: Zum Beispiel ist es nicht richtig, wenn bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung als Aufwand die Kosten der Dämmung und als Nutzen nur die Heizkostenersparnisse herangezogen werden. Durch eine bessere Wärmedämmung kann eventuell eine kleinere Heizanlage mit einer geringen Leistung eingebaut werden, die weniger Wertminderung und Wartungskosten verursacht. Die Einsparungen steigen aber sprunghaft an, wenn aufgrund eines niedrigen Wärmebedarfs das Gebäude z.B. nur durch einen richtig dimensionierten Kachelofen beheizt wird oder auf ein aktives Heizsystem sogar ganz verzichtet werden kann (Passivhaus).

Amortisationszeiten von Energiesparmaßnahmen

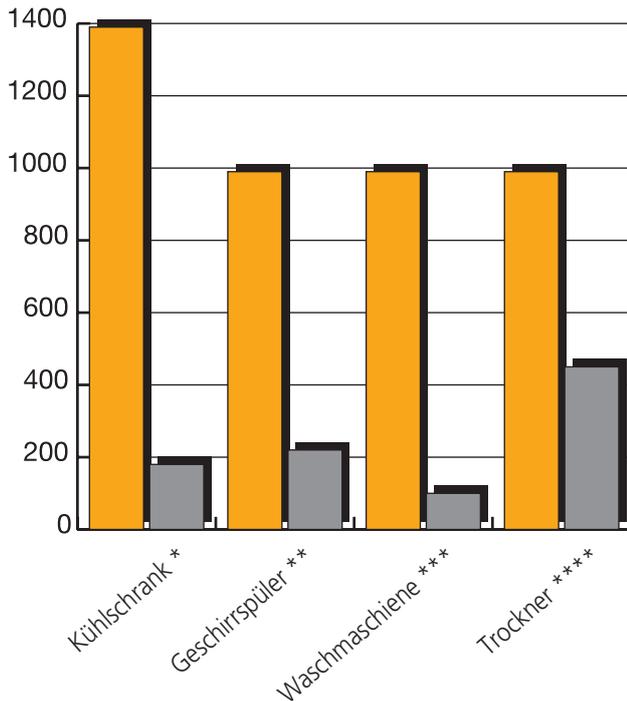
Die ökonomische Amortisationszeit bezeichnet die erforderliche Zeitspanne bis der finanzielle Mehraufwand für die Energiesparmaßnahme über die eingesparten Energiekosten ausgeglichen ist. Im Allgemeinen wird eine Maßnahme als wirtschaftlich angesehen, wenn eine Amortisationszeit von 10 bis 12 Jahren zu erwarten ist.

Die energetische Amortisationszeit ist jene Zeitspanne, die benötigt wird, um den Energieverbrauch, der bei den Energiesparmaßnahmen entsteht, durch die bei der Nutzung eingesparte Energie auszugleichen. Auch wenn die Werte in der Fachliteratur sehr stark schwanken, ist eine sehr kurze energetische Amortisationszeit unbestritten.

Graue Energie

Als Graue Energie wird die Energiemenge bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung und Entsorgung einer erbrachten Dienstleistung oder eines Produktes aufgebracht werden muss. Unter Umständen kann die Graue Energie den Energiebedarf des Produktes um ein Mehrfaches übersteigen, was dem Verbraucher gewöhnlich verborgen bleibt. Bei der ökologischen Bewertung einer Dienstleistung oder eines Produktes ist die Graue Energie aber wesentlich.

Graue Energie bei Haushaltsgeräten im Vergleich



Energieaufwand für die Herstellung und den Betrieb im Jahr:

* A-Gerät, 220 Liter

** A-Gerät, 12-14 Gedecke, 1,05 kWh/Spülvorgang, 5 Spülvorgänge/Wo, 50 Wochen/a

*** A-Gerät, 0,83 kWh/Waschvorgang, 60° Wäsche, 3 Waschvorgänge/Wo, 50 Wochen/a

**** C-Gerät (Standardmodelle), Durchschnittsverbrauch Abluft- und Kondensrockner von 3,4 kWh, 3x/Wo, 50 Wo/a

Quelle: www.esv.or.at

Die Tabelle zeigt, dass ein Kühlschrank oder eine Waschmaschine erst nach acht Jahren Betrieb jene Energiemenge verbraucht hat, die zur Herstellung nötig war. Anders sieht es beim Geschirrspüler und Wäschetrockner aus: Auf Grund des häufigen Betriebs des Geschirrspülers bzw. des höheren Stromverbrauchs beim Trockner verbrauchen diese Geräte schon nach etwa vier bzw. zwei Jahren so viel Energie wie zu deren Herstellung erforderlich war. Auf Grund des hohen Energiebedarfs zur Herstellung eines Gerätes ist es daher empfehlenswert, beim Kauf auf Langlebigkeit und Reparaturfreundlichkeit zu achten.

Auch bei Baumaterialien gibt es große Unterschiede in der enthaltenen grauen Energie. Ziegel sind beispielsweise weniger energieintensiv in der Herstellung als Stahlbeton, bei den Metallblechen ist Aluminium doppelt so energieintensiv wie Kupfer. Dämmstoffe sind ebenfalls unterschiedlich energieintensiv in der Erzeugung.

Vergleich der grauen Energie unterschiedlicher Baustoffe

- Aluminium: 58 kWh/kg
- Kupfer: 26 kWh/kg
- Mauerziegel (700 kg/m²): 701 kWh/m²
- Stahlbeton (2.400 kg/m²): 1.463 kWh/m²
- Polystyrol expandiert (EPS-Dämmung, 20 kg/m²): 535 kWh/m²
- Mineralwolle (80 kg/m²): 387 kWh/m²
- Zellulose (50 kg/m²): 65 kWh/m²

Quelle: www.esv.or.at



1.5 ENERGIESPAREND SANIEREN

Nicht mehr ganz rüstig: Liftingtermin

Durch die ständig steigenden Brennstoffpreise wird der thermischen Qualität (=Energieverbrauch) immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Ausschlaggebend auch für den „energetischen“ Zustand eines Gebäudes ist dessen Alter.

Maßnahmen zur nachträglichen Wärmedämmung fallen in Verbindung mit anderen fälligen Reparatur- oder Modernisierungsarbeiten kostengünstiger aus, da gewisse Ausgaben wie z.B. für das Gerüst, die Verputzarbeiten usw. nur einmal anfallen.

Möglichkeiten einer energetischen Sanierung:

- Wärmedämmung des Daches
- Wärmedämmung der Außenwand
- Wärmedämmung der Kellerdecke
- Austausch der Fenster
- Austausch der Heizanlage

Welche dieser Maßnahmen im Einzelfall die sinnvollste ist bzw. als erste in Angriff genommen werden sollte, das hängt vom Energieverbrauch des jeweiligen Bauteils ab. In den meisten Fällen ist eine Wärmedämmung der Außenwand eine der wichtigsten energetischen Maßnahmen und sollte daher als erste durchgeführt werden. Will man genau wissen, wo am meisten Energie verloren geht, so muss eine Wärmebedarfsberechnung durchgeführt werden. Daraus ergibt sich, an welchen Bauteilen „Liftingarbeiten“ am dringendsten sind. Diese Notwendigkeit kann dann mit den jeweiligen Kosten für die energetische Sanierungsmaßnahme in Bezug gebracht werden, so dass die Wirtschaftlichkeit unter die Lupe genommen werden kann.

Durch eine energetische Sanierung des Gebäudes werden nicht nur die Heizkosten gesenkt, es werden auch die Wohnqualität verbessert und sonstige Mängel wie Schimmelbefall beseitigt, die meistens durch unzureichende Wärmedämmung auftreten.

Beispiel energetischer Sanierung eines Zweifamiliengebäudes: Um die Verbesserungsvorschläge nach ihrer Kosteneffizienz einordnen zu können, wurde eine Amortisationsbilanz erstellt.

Verlustelement	Verlust Bestand	U-Wert alt	Verlust neu	U-Wert neu	Einsparung	Maßnahmenpreis	Menge	Maßnahmenkosten	Amortisation in Jahren
Außenwand in Stein	34.134 kWh	2,04 W/m ² K	5.290 kWh	0,32 W/m ² K	28.844 kWh	60 €/m ²	241 m ²	14.431 €	5,3
Außenwand in Ziegel	5.963 kWh	0,95 W/m ² K	1.678 kWh	0,27 W/m ² K	4.285 kWh	60 €/m ²	90 m ²	5.381 €	13,2
Außendecke	2.674 kWh	0,98 W/m ² K	899 kWh	0,33 W/m ² K	1.775 kWh	36 €/m ²	39 m ²	1.411 €	8,4
Dach	2.663 kWh	0,54 W/m ² K	1.051 kWh	0,21 W/m ² K	1.612 kWh	46 €/m ²	71 m ²	3.259 €	21,3
Decke zu unbeh. Keller	3.180 kWh	0,78 W/m ² K	1.237 kWh	0,30 W/m ² K	1.943 kWh	49 €/m ²	117 m ²	5.743 €	31,1
Fenster	8.726 kWh	2,59 W/m ² K	4.683 kWh	1,39 W/m ² K	4.043 kWh	570 €/m ²	62 m ²	35.272 €	91,8
Lüftung	6.820 kWh	-	5.183 kWh	-	1.637 kWh	1.650 €/whg	2 Wohnungen	3.300 €	21,2
Warmwasser mittels Solaranlage	4.160 kWh	-	850 kWh	-	3.310 kWh	877 €/m ²	8 m ²	7.367 €	23,4

Die Preise sind inkl. 10% MwSt und abzüglich 30% Beitrag (siehe Förderungen auf Seite 50)

Aus dem Vergleich der einzelnen Sanierungsmaßnahmen kann eindeutig entnommen werden, dass folgende Maßnahmen am effizientesten sind:

- Wärmedämmung der Außenwand (aus Stein)
- Wärmedämmung der Außendecke
- Wärmedämmung der Außenwand (aus Ziegel)

In der Kalkulation wurde der Austausch der alten Heizanlage nicht berücksichtigt. Durch diese zusätzliche Maßnahme können meist 30% und mehr an Energie eingespart werden.

Unser Tipp:

Wird ein Gebäude einer energetischen Sanierung unterzogen, so senkt sich damit auch die benötigte Leistung der Heizanlage. Da die alte Heizanlage nun eine Überkapazität hat, ist meistens die Anschaffung einer neuen Heizanlage sinnvoll.

1.6 WARMWASSER UND TRINKWASSER

Pfiffige Lösungen

Das Trinkwasser ist eines unserer kostbarsten, weil unverzichtbaren Güter. Andererseits ist dessen Verfügbarkeit vielerorts sehr begrenzt. Grund genug, Wasser zu sparen, auch für ganz gewöhnliche Haushalte. Und Zeit für gezielte Maßnahmen beim Bau neuer Wohneinheiten.

Die Erdoberfläche besteht zwar aus über 70% Wasser, davon sind aber 97% Salzwasser und nur 3% Süßwasser. Wenn man bedenkt, dass der größte Teil des Süßwassers in Form von Eis gespeichert ist bzw. sich in Tiefen befindet, deren Erschließung nicht wirtschaftlich ist, so wird klar, dass Wasser nicht unbeschränkt zur Verfügung steht.

Wasserverbrauch

Eine Person verbraucht pro Tag durchschnittlich ca. 140 Liter Trinkwasser und dies für folgende Tätigkeiten:

Trinken und Kochen	ca. 3 Liter
Gartenbewässerung	ca. 5 Liter
Geschirrspülen	ca. 8 Liter
Körperpflege	ca. 8 Liter
Putzen und Autowaschen	ca. 10 Liter
Wäschewaschen	ca. 17 Liter
Duschen und Baden	ca. 42 Liter
Toilettenspülung	ca. 45 Liter (mit Spartaste 21 Liter)

Trinkwasser kann im Haushalt durch gezielte Maßnahmen eingespart bzw. durch Regenwasser ersetzt werden, ohne dass der Komfort eingeschränkt wird.

Warmwasserbereitung

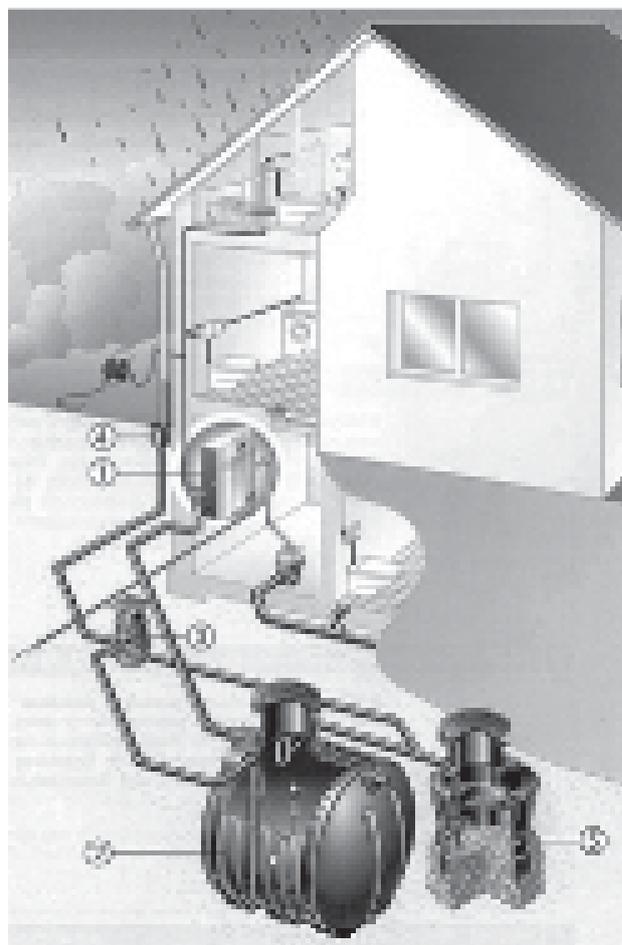
Der Warmwasserverbrauch im Wohnbau liegt zwischen 30 und 70 Liter pro Person und Tag bei einer Temperatur von ca. 50° C. In einem gängigen Einfamilienhaus sind dies etwa 10 bis 15% des Gesamt-Wärmebedarfs, in einem Niedrigenergiehaus 30% und mehr. Es ist durchaus sinnvoll, die Warmwasserversorgung in der Heizperiode an eine brennstoffbeheizte Zentralheizungsanlage zu koppeln. Wenn keine Solaranlage vorgesehen ist – was die ideale Lösung für die warme Jahreszeit darstellt –, kann in manchen Fällen für kleine Zapfleistungen ein dezentraler Gas- oder Elektro-Durchlauferhitzer eine Lösung sein. Sobald ein Wasserhahn geöffnet wird, wird das Gerät durchströmt, und das Wasser gleichzeitig erhitzt, sodass es sofort verwendet werden kann. Auf einen Speicher kann verzichtet werden, so dass es zu keinen Wärmeverlusten kommt.

Regenwasseranlage

Durch eine Regenwasseranlage können folgende Ver-

brauchsgruppen ersetzt werden: Toilettenspülung, Putzen und Autowaschen, Gartenbewässerung, Sportplatzbewässerung und bei Desinfektion und ph-Wert-Anhebung auch Nachspeisung von Schwimmbäder. Das heißt, es könnte bis zur Hälfte des derzeitigen Verbrauchs an kostbarem Trinkwasser eingespart werden. Auch für den Einsatz von Regenwasser zum Wäschewaschen gibt es heute keine hygienischen Bedenken mehr. Es gibt aber auch Waschmaschinen, die mit einem Doppelanschluss ausgerüstet sind, damit für den letzten Spülgang Trinkwasser verwendet werden kann. Prinzipiell ist auch die Anwendung bei Geschirrspüler-Nutzung bzw. in Handwaschbecken und Dusche möglich.

Das Prinzip der Regenwassernutzung ist simpel. Das Regenwasser wird auf dem Dach gesammelt und von dort aus über das Regensammelrohr in einen Speicher geführt. Hier wird das durch den Filter gereinigte Wasser dann bei Bedarf mittels einer Pumpe an die jeweiligen Abnahmestellen wie z.B. an die Toilette weitergeleitet.



1) Pumpe und Sicherheitsgruppe; (2) Regenwassertank; (3) Abzweigung mit Überlauf ins Kanalnetz; (4) Regenrinneinlauf; (5) Sickerschacht bzw. Kanalisierung

Der Regenwasserspeicher

Anforderungen an den Regenwasserspeicher sind Frostsicherheit, Lichtundurchlässigkeit und Lagertemperaturen zu allen Zeiten unter 18° C. Geeignet sind: Betonspeicher,

PE-Kunststofftanks, stillgelegte Heizöl- oder Gastanks oder auch Abwassergruben nach entsprechender Reinigung und Beschichtung. Das ideale Speichervolumen ergibt sich anhand des ermittelten Tagesbedarfs (Gartengröße und Bewässerungsbedarf, Personen im Haushalt usw.) unter Berücksichtigung der Trockenzeiten, der Niederschlagsmenge in der betreffenden Gemeinde und der zur Verfügung stehenden Dachfläche. Eine Überdimensionierung des Speichers ist nicht nur teuer, sondern wirkt sich auf die Qualität des Regenwassers nachteilig aus, weil das Wasser verkeimt. Unterirdischen Behältern ist wegen der geringeren Temperaturschwankungen und der Abschottung gegen Lichteinfall der Vorzug zu geben.

Die Rohrleitungen

Eine direkte Verbindung von Trink- und Regenwasseranlagen ist verboten: Regenwasser- und Trinkwasserleitungen sind wegen einer eventuellen Verwechslungsgefahr farblich unterschiedlich zu kennzeichnen. Bei Frostgefahr sollte eventuell der Zufluss von Wasser vom Dach zum Speicher unterbrochen werden können, damit der Filter nicht vereist. Außerdem sollten Filter und Speicher lichtgeschützt sein, damit die Verkeimung nicht gefördert wird. Um eine Ansammlung von Schmutz zu erschweren, ist eine glatte Dachoberfläche vorteilhaft.

Gewusst? Die Regenwassernutzung sieht auch die Möglichkeit vor, das Wasser ein zweites Mal durchlaufen zu lassen. Schwach verschmutztes Wasser im Haushalt (Grauwasser) aus Waschmaschine, Waschbecken, Badewanne und Dusche kann z.B. für die WC-Spülung verwendet werden, mit einer großen Wasserersparnis.

Vorteile der Regenwassernutzung

- Reduzierung der Wasserkosten
- Regenwasser ist kalkarm, daher kann man ca. 30% Waschpulver sparen.
- Regenwasser hat angenehme Temperaturen, daher ist es für die Bewässerung ideal.
- Regenwasseranlagen schonen das kostbare Trinkwasser und sind besonders in Gebieten mit Trinkwasserknappheit von großem Vorteil.
- Ein Regenwasserspeicher bietet auch einen Löschwasservorrat.
- Das Regenwasser wird verzögert in die Flüsse abgeleitet, was die Hochwassergefahr lindert.
- Das Kanalnetz und die Kläranlagen werden entlastet.
- Wenn das Überlaufwasser über einen Sickerschacht vor Ort versickert, kann ein Kanalanschluss eingespart und das Regenwasser dem Grundwasser zugeführt werden.

Energiespartipps für Warmwasser und für Trinkwasser

• Einbau einer Regenwasseranlage

Durch den Einbau einer Regenwasseranlage wird das kostbare Trinkwasser geschont. Für die Toilettenspülung, das Blumengießen und das Wäschewaschen kann auch Regenwasser verwendet werden.

• Wasserhahn abstellen

Beim Zähneputzen und Einseifen unter der Dusche sollte das Wasser abgestellt werden.

• Tropfende Wasserhähne reparieren

Wenn tropfende Wasserhähne nicht umgehend repariert werden, gehen bei 10 Tropfen pro Minute im Monat ca. 150 Liter Wasser ungenutzt verloren.

• Duschen statt Baden

Durch eine 5-Minuten-Dusche kann im Verhältnis zum Baden bis zu 300% an Warmwasser gespart werden.

• Toilettenspülung

Pro Toilettenspülung werden zwischen 7 und 9 Liter kostbares Trinkwasser einfach weggespült. Das Anbringen einer Stop-Taste bzw. das Reduzieren der Füllmenge kann beim Wassersparen helfen.

• Durchlaufbegrenzer

Durch das Anbringen von Durchlaufbegrenzern in der Dusche und am Waschbecken können täglich rund 10 Liter Wasser pro Person gespart werden, ohne dass ein Gefühl entsteht, dass weniger Wasser fließt.

Für die wassersparenden Investitionen im Haushalt ergibt sich aus ihrer Wirksamkeit folgende Reihung:

1. reduzierte Wassermenge beim Spülen im WC
2. Durchlaufbegrenzer
3. wassersparende Spül- und Waschmaschinen
4. individuelle Kontrolle über separate Verbrauchszähler
5. Regenwassernutzung
6. Grauwassernutzung



1.7 NUTZUNG DER SOLARENERGIE

Sonne: Immer zur Stelle

Im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern steht die Sonne zeitlich unbegrenzt zur Verfügung – ein großer Vorteil für die Brieftasche und für ein nachhaltiges Wirtschaften. Die Unbegrenztheit ist nicht nur zeitlich: Die Sonnenenergie, die auf die Erde einstrahlt, ist 15.000 Mal größer als die Menschheit derzeit für die Deckung ihres Energiebedarfes benötigt. Über Nutzen, Kosten und Sinn von Solarenergie.

Vielfalt und Mehrzweck sind ihre Garanten: Die Sonnenenergie kann nämlich auf unterschiedliche Weise und über verschiedene Systeme genutzt werden. Und sie dient der Warmwasserbereitung, der Unterstützung der Heizanlage und der Stromproduktion.

Solaranlage für die Warmwasserbereitung

Die Funktionsweise einer Solaranlage ist im Grunde simpel: Die eingestrahlte Sonnenenergie wird im Kollektor in Wärme umgewandelt und an die Trägerflüssigkeit weitergegeben. Die Flüssigkeit gibt die gewonnene Wärme an den Solarpeicher weiter. Damit die durch die Sonne erzielte Wärme nutzbar gemacht werden kann, ist ein Wärmetauscher notwendig, der die Wärme an das Brauchwasser weitergibt. Erst dann fließt tatsächlich Warmwasser aus dem Wasserhahn.

Eine typische Solaranlage kann durchschnittlich mindestens 70% der Trinkwassererwärmung eines privaten Haushaltes abdecken.

Kollektoren, Speicher und Co.

Die eingestrahlte Sonnenenergie wird im Kollektor in Wärme umgewandelt. Die gebräuchlichsten Kollektortypen sind der Flachkollektor und der Vakuumröhrenkollektor. Ein **Flachkollektor** besteht aus einem Kasten, dessen Rückseite und Seitenwände gedämmt sind und der vorne mit einer Glasscheibe abgedeckt ist. In dem Kasten befindet sich ein Solarabsorber, der die Sonnenstrahlung in Wärme umwandelt. Der Absorber besteht meist aus beschichteten schmalen Metallstreifen, an denen Rohre angelötet sind. Durch diese Rohre wird eine frostfeste Flüssigkeit gepumpt, die die Wärme aufnimmt und zum Speicher transportiert. Flachkollektoren werden auch in Selbstbauweise hergestellt, wodurch sich die Kosten beträchtlich verringern (*siehe Interview auf Seite 14*).

Beim **Vakuumröhrenkollektor** ist der Absorber in einer evakuierten Glasröhre untergebracht, wodurch die Wärmeverluste gegenüber einem Flachkollektor etwas verringert werden. Ein Vakuumröhrenkollektor benötigt im Verhältnis zu einem Flachkollektor weniger Fläche für die selbe Leistung. Ein großer Nachteil dieses Systems sind die Kosten, die weit höher liegen als die Kosten für Flachkollektoren.

Im Brauchwasserspeicher befinden sich in der Regel zwei Wärmetauscher, wobei mit dem unteren die Energie von der Sonne und mit dem oberen die Heizenergie zugeführt wird. Auf dem Markt gibt es Brauchwasserspeicher aus den verschiedensten Materialien (emaillierte Stahlspeicher, Speicher aus Kunststoff). Der gebräuchlichste ist aus Edelstahl. Für den Speicher und die Rohrleitungen ist eine gute und lückenlos ausgeführte Dämmung wichtig.

Tipps:

Neubau: Sollte keine Solaranlage vorgesehen sein, so sollten wenigstens die Voraussetzungen für eine spätere Einbindung in die Warmwasserversorgungsanlage geschaffen werden. Eine Dachfläche sollte nach Süden oder Südwesten ausgerichtet sein, damit die Kollektoren optimal in die Dachfläche integriert werden können. Wenn eine Solaranlage in Planung ist, können die Kosten für die ersparten Dachziegel oder Fassadenteile abgezogen werden. Ein Warmwasserspeicher wird ohnehin benötigt, und daher brauchen nur die Zusatzkosten für den etwas größeren Solarspeicher und den zweiten Wärmetauscher berechnet werden.

Die Anlage: Eine Solaranlage sollte so einfach wie möglich aufgebaut sein. Damit werden eventuelle Fehlfunktionen durch komplizierte Regelungen am sichersten ausgeschlossen. Als Richtwert für die Größe von solaren Warmwasserbereitungsanlagen kann von 1,2 bis 2 m² Kollektorfläche (je nach Kollektortyp) und von ca. 100 Liter Speicherinhalt pro Person ausgegangen werden. Die optimale Neigung liegt bei 45° bis 50°. Ist eine Südausrichtung nicht möglich, so sollten maximale Abweichungen von bis zu 30° Ost oder West angestrebt werden. Wird die benötigte Warmwassertemperatur nicht erreicht, so wird diese anhand der Nachheizung (mittels des vorhandenen Heizsystems oder auf elektrischem Weg) erwirkt. In den Sommermonaten ist es ratsam, die automatische Nachheizung auszuschalten, damit sie nicht bei jeder kleinsten Temperaturabsenkung in Betrieb geht. Es ist auf jeden Fall sparsamer, die Nachheizung bei Bedarf manuell einzuschalten.

Solar beheiztes Wasser eignet sich auch für Wasch- und Spülmaschinen, die einen Warmwasseranschluss besitzen.

Solaranlage für die Heizungsunterstützung: Die teilsolare Raumheizung

Der größte Anteil des Energiebedarfs im Haushalt wird für die Raumheizung benötigt. Grundvoraussetzungen für solares Heizen im alpinen Klima sind ein sehr hoher Wärmedämmstandard der Gebäude und eine Niedertemperaturheizung. Durch eine entsprechende Bauweise (Niedrigenergiehaus) und bedingt durch die Lage des Gebäudes kann eine Solaranlage auch zur Unterstützung der Heizanlage verwendet werden. Für eine teilsolare Raumheizung eines Einfamilienhauses werden durchschnittlich Kollektorflächen von 30 m² und mehr benötigt. Diese Raumhei-

zung erfordert die Nutzung von Niedertemperatursystemen wie z.B. Fußboden- oder Wandheizungen.

Nicht immer rentabel: Zu bedenken bleibt, dass in jenen Monaten, in denen die Heizung am meisten benötigt wird, am wenigsten Sonne scheint, d.h. dass eine solare Raumheizung vor allem in der Übergangszeit Sinn macht.

Solaranlage zur Stromproduktion: Photovoltaikanlagen

Unter Photovoltaikanlagen versteht man Anlagen zur direkten Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie (Strom). Die Photovoltaikzellen können sowohl am Dach, an der Fassade oder auch anstelle des Balkongeländers montiert werden; im Prinzip überall dort, wo natürliches Licht vorhanden ist.

Der mittels Solarzellen gewonnene Strom wird durch einen Wechselrichter von Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt und somit für den privaten Haushalt nutzbar gemacht. Er kann über Akku gespeichert oder in das vorhandene Stromnetz eingespeist werden. In Gegenden ohne Stromversorgung, beispielsweise auf der Alm, ist die Photovoltaikanlage auch heute schon wirtschaftlich sinnvoll. Eine Photovoltaikanlage für einen durchschnittlichen Haushalt kostet ca. 21.000 Euro, wobei man für die Einspeisung des durch die Photovoltaikanlage gewonnenen Stroms eine Einspeisevergütung von 0,45 Euro pro kWh (je nach Größe der Anlage auch bis zu 0,50 Euro) für den Zeitraum von 20 Jahren erhält.

Förderungen: Laut dem Ministerialdekret vom 5. August 2005 erhalten die Anlagen mit einer Nennleistung von 1 bis 1000 kW für die Einspeisung der erzeugten elektrischen Energie ins Stromnetz eine Vergütung vom Staat. Seither hat das Land seine Förderungen für Photovoltaikanlagen eingeschränkt. Nun erhalten nur mehr jene Gesuchsteller Landesbeiträge, deren Gebäude über keine Anschlussmöglichkeit an das Stromnetz verfügt.



1.8 SONNENKOLLEKTOREN IM SELBSTBAUSYSTEM

„Die Sonne schickt keine Rechnung“

Warmes Wasser gratis von der Sonne: Das vollbringen schon seit geraumer Zeit Sonnenkollektoren. konsuma sprach mit dem Vorsitzenden des Energieforums Südtirol Erich Romen, einem der ersten Solarfachmänner des Landes.



konsuma: Seit wann wird in Südtirol die Sonnenenergie genutzt?

Wenn bei uns von Sonnenenergie die Rede ist, dann meint man Solaranlagen zur Warmwasserbereitung. Der Südtiroler Verband Alternativer Energie entstand 1992 als erster hiesiger Promotor von Solarenergie: Damals haben ein paar Idealisten nach Messebesuchen in

Österreich beschlossen, sich in diesem Energiebereich schulen zu lassen und auf den Selbstbau von Sonnenkollektoren zu setzen. Bis dahin hatte es nur vereinzelte (und sehr teure) Solaranlagen im Land gegeben, durch den Selbstbau gelang es, den Markt zu revolutionieren. Der Verband schloss sich damals mit einigen Bildungshäusern zusammen und schulte eigene Bauleiter. An die 20 waren es, die flächendeckend die Dörfer Südtirols abklapperten und durch Vorträge vor Ort Öffentlichkeitsarbeit für die Solarenergie betrieben. Das Ergebnis war überraschend: Innerhalb von zwei Jahren wurden mehr Solaranlagen im Selbstbau produziert als es vorher insgesamt gab. Das entspricht einer Gesamtfläche von 3.000 bis 4.000 m² Solarkollektoren im Jahr. Allerdings waren die ersten Jahre keine „g'mahnte Wiesen“ für die Selbstbauer, denn die Anfeindungen einerseits vonseiten der direkten Konkurrenz - der Sonnenkollektorenhersteller -, andererseits vonseiten der Hydrauliker, waren groß. Letztere verstanden nicht, dass sie durch das Selbstbausystem eigentlich Neukunden gewinnen würden, die eigene große Boiler brauchten und ihre neue Anlage an die Wasserverteilung anschließen mussten.

konsuma: Und welche Situation finden wir heute vor?

Aufgrund der ausgedehnten Aufklärungsarbeit wurde der Solarmarkt angekurbelt, der Preis hat sich mehr oder minder eingependelt, d.h. auch handelsübliche Solaranlagen sind heute günstiger. Auf dem Solarmarkt gibt es heute weniger Bewegung: Der Nachholbedarf ist gedeckt. Die Entwick-

lung hat sich folglich verlangsamt. Es kommt heute eher selten zur Nachrüstung von älteren Gebäuden, man setzt auf Neubauten. Es hat sich bewahrheitet, was uns die österreichischen Vorreiter zu Beginn der solaren Entwicklung in Südtirol prophezeit hatten, nämlich dass der Solarmarkt im handelsüblichen Sinn parallel zur Entwicklung des Selbstbaus ansteigen würde. Heute ist nur mehr ein Fünftel vom Markt im Selbstbau entstanden, noch vor einigen Jahren bestand ein Drittel des Marktes aus Selbstbaukollektoren. Die Situation ist nicht schlecht: Jeder dritte Quadratmeter Sonnenkollektor in Italien ist in Südtirol installiert. Insgesamt sind hier ca. 130.000 Quadratmeter Sonnenkollektoren in Betrieb, davon mindestens 30.000 im Selbstbau erstellte Kollektoren.

konsuma: Wie funktioniert das Selbstbausystem?

Erstens möchte ich klarstellen: Wer sich an den Selbstbau wagt, braucht keine technischen oder handwerklichen Vorkenntnisse. Der erste Schritt ist meist eine Terminvereinbarung über das Energieforum Südtirol, die Nachfolgeorganisation des Verbands Alternativer Energien. Die Interessierten erhalten die Möglichkeit, einen allgemeinen Einführungsvortrag über die Sonnenergiegenutzung zu besuchen. Dann erfolgt eine Berechnung der benötigten Kollektorenfläche je nach Warmwasserbedarf im Haushalt und je nach Dachausrichtung. Eine Gruppe von 15 bis 20 Selbstbauern setzt sich in der Folge zusammen und baut an einem vereinbarten Tag die benötigten Kollektoren unter Anleitung eines Experten. Diese können sofort mit nach Hause genommen werden. In einem zweiten Schritt heißt es, die Montage am Dach vornehmen, was meist im Alleingang bewältigt werden kann, während für Boiler und Anschluss die Arbeit eines Hydraulikers benötigt wird. Dies im Unterschied zu Österreich und auch zum benachbarten Trentino, wo selbst dieser Teil der Montage von der Baugruppe bewältigt oder immerhin über die Baugruppe organisiert wird, was die Kosten nochmals um einiges herunterschraubt.

konsuma: Apropos Baukosten: Wie teuer sind Solaranlagen?

In der Regel sind Sonnenkollektoren im Selbstbausystem für jedermann erschwinglich. Sie sind handelsüblichen Solaranlagen völlig gleichwertig, kosten aber nur einen Bruchteil, rund 110 Euro/m² ohne Nebenkosten. Eine handelsübliche Solaranlage ist im Vergleich dazu immer noch zu teuer (700-800 Euro/m²), weil sie unter 20 Jahren kaum amortisierbar ist. Beide Arten der Anlagen, die handelsüblichen wie jene im Selbstbau, werden vom Land Südtirol mit einem Verlustbeitrag von derzeit bis zu 30% der anerkannten Kosten (bei einem Spesenminimum von 3.500 Euro ohne MwSt.) gefördert (siehe Seite 50). Kosten hin oder her, viele setzen bei der Entscheidung auch auf den Aspekt der Nachhaltigkeit von alternativen Energieträgern. Trotzdem finde ich, dass eine Solaranlage günstig sein muss.

Viele fragen uns, wie wir die Amortisation berechnen.

Für ein Einfamilienhaus rechnet man mit einem jährlichen Warmwasserverbrauch von umgerechnet 300 bis 500 Euro (mit Öl oder Gas aufgewärmt). Da ist es leicht, die Amortisation zu kalkulieren, wenn man weiß, dass man sich mit einer Solaranlage in etwa 70 bis 80% von diesem Betrag im Jahr einspart.

konsuma: Und die Ästhetik?

Wir geben immer den Tipp, die Kollektoren dachintegriert zu bauen, d.h. anstelle der Ziegel. Diese Art der Anlage ist im Neubau außerdem auch günstiger. Eine Lösung findet sich jedenfalls immer. Ist das betreffende Dach nach Süden ausgerichtet, so ist die Anlage wesentlich kleiner. Sonnenkollektoren im Westen oder Osten müssen großflächiger sein – auch dieser Faktor spielt eine Rolle.

konsuma: Vielerorts hört man, dass eine Anlage im Selbstbau keine Garantien bietet.

Kollektoren bestehen aus Holz, Kupfer und Glas, und ihre Struktur ist extrem einfach, d.h. sie können gar nicht wirklich kaputtgehen. Seit dem Bau der ersten Sonnenkollektoren im Selbstbau habe ich noch nie von einer Reklamation gehört, und jetzt stehen diese bereits seit 15 Jahren. Außerdem muss man einen weiteren Vorteil bedenken: Wer seine Anlage selbst baut, weiß wie sie funktioniert und kann demnach Fehlerquellen sofort orten bzw. weiß sich auch stets zu helfen.

konsuma: Gibt es Fälle, in denen Sie von Solaranlagen abraten?

Sicher, wenn der Grundgedanke der ist, bei einem steinalten Haus Energie zu sparen. Eine Solaranlage ist auf der Energie-spar-Skala meist nicht an allererster Stelle. Da ist eine passende Heizanlage und eine gute Dämmung bestimmt sinnvoller. Genauso rate ich davon ab, wenn jemand energetisch schon super ausgerüstet ist, wenn zu seinem Haushalt bereits eine alternative Energiequelle wie eine Hackschnitzelanlage gehört. Die Amortisation einer Solaranlage ist dann ja nicht mehr mit den gesparten Öl- oder Gaskosten zu kalkulieren, sondern mit dem kostengünstigeren Brennstoff Holz. Die Sinnfrage ergibt sich dann in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit einer Solaranlage.

Nähere Infos:

AFB – Arbeiter-, Freizeit- und Bildungsverein
(Energieforum Südtirol)
Pfarrhofstraße 60, Bozen
Tel. 0471 254199
www.afb-efs.it

Soviel zur aktiven Solarenergienutzung, bei der Wasser oder Luft als Wärmeträger verwendet werden. Darüber hinaus spricht man von **passiver Solarenergienutzung**, wenn die Sonnenstrahlung direkt in nutzbare Wärme umgewandelt wird. So lässt sich bei der Unterstützung der

Raumheizung die passive Sonnenenergie z.B. über Südfenster wirtschaftlich nutzen. Ein Niedrigenergiehaus muss bereits in seiner Planungsphase die passive Nutzung der Sonnenenergie berücksichtigen. Mittels eines Sonnenstandsdiagrammes erhält man einen schnellen und unkomplizierten Überblick über die Besonnung des künftigen Eigenheims. Aus dem Diagramm lassen sich für das ganze Jahr die Zeiten der Besonnung und der Verschattung ablesen. Außerdem muss man berücksichtigen, dass die Speicherfähigkeit massiver Bauteile Temperaturschwankungen für ca. einen Tag ausgleichen kann. So werden in der Heizperiode überschüssige solare Wärmegevinne aufbewahrt und zu einem späteren Zeitpunkt an die Räume abgegeben. Außerdem spielen Fenster eine große Rolle: Wärmeverluste entstehen beim Fenster vorwiegend über den Rahmen, die Lüftung und die Fensterscheibe. Wärmeschutzgläser bestehen aus zwei oder drei Scheiben, deren Zwischenräume meist mit Edelgasen gefüllt sind. In den letzten Jahren wurde die thermische Qualität der Verglasungen stark verbessert. Noch in den 70er Jahren lag der U-Wert der Verglasung bei ca. 3,0 W/m²K, heute dagegen erreichen Wärmeschutzverglasungen U-Werte von 1,4 bis 0,5 W/m²K. Erhebliche Wärmegevinne sind über die nach Süden ausgerichteten Fensterflächen zu erzielen, wobei jedoch für die Nordseite nur die notwendigen Fensterflächen vorzusehen sind. Allerdings muss in den Sommermonaten eine ausreichende Beschattung der Südräume (beweglicher Sonnenschutz über Jalousien, Markisen, Bepflanzung oder ähnlichem) möglich sein. Ein Fensterflächenanteil von über 50% auf der Südseite ist aufgrund der Überhitzungsgefahr thermisch allerdings auch wieder nicht sinnvoll. Große Öffnungen nach Norden sind energetisch nur vertretbar, wenn Verglasungen mit einem sehr niedrigen U-Wert verwendet werden. Der Einbau von handelsüblichen Rollläden wiederum verringert bei Qualitätsfenstern den Energieverbrauch nur geringfügig. Ein ungedämmter und luftundichter Rollladkasten kann sogar zur Verschlechterung der Energiebilanz beitragen. Die solaren Gewinne und energiesparenden Wirkungen durch Wintergärten wurden in der Vergangenheit meist überbewertet. Der Wintergarten sollte bzw. muss vom Wohnhaus durch eine Wand thermisch getrennt und auf keinen Fall beheizt werden. Heute stellt der Wintergarten meist einen zusätzlichen Wohlfühlraum dar.



1.9 STROM- UND ENERGIEVERBRAUCH

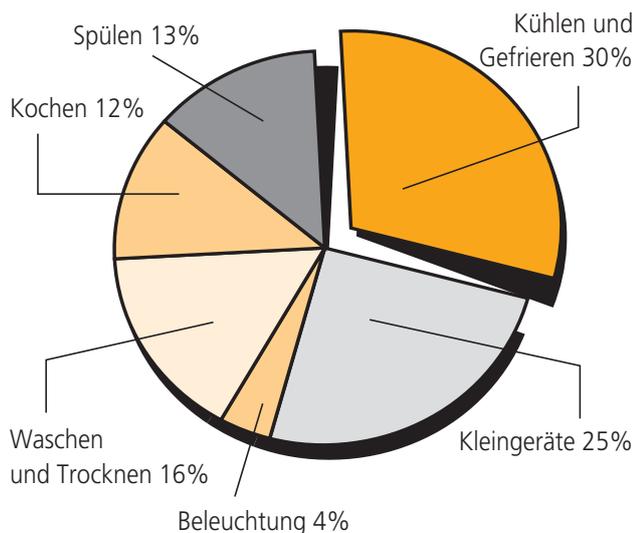
Steckdosen-Geschichten

Das Gold aus der Steckdose stammt in Südtirol vorwiegend aus Wasserkraftwerken. So wird es im Vergleich zu anderen Gebieten aus weitgehend umweltfreundlichen Quellen hergestellt. Trotzdem kein Grund, damit verschwenderisch umzugehen. Der Umwelt und unserer Briefftasche zuliebe.

Den Löwenanteil am weltweiten Energieverbrauch halten die USA mit fast 25%, auch weil die US-BürgerInnen nur 5% der Weltbevölkerung ausmachen. Es folgen Europa mit fast 21%, China (gemeinsam mit Hongkong) mit fast 10%, Russland mit 7%, Japan mit 5,6%. Der Kontinent Afrika verbraucht insgesamt nur knapp über 3%. Das ist beinahe der Energiekonsum von Frankreich allein, Deutschland verbraucht 3,7%, Italien knappe 2%. (Quelle: „Die Zeit“ vom 27.3.2003)

Soviel zur Energie insgesamt, mit dem Energieträger Nummer Eins, dem Erdöl, dem Erdgas, der Kohle, der Atomkraft und natürlich mit dem Strom aus Wasserkraft, dessen Verbrauch übrigens bis 2010 in Prognosen der Internationalen Energie Agentur gemeinsam mit den anderen erneuerbaren Energien von 2% auf 4% steigen wird.

Wofür brauchen wir aber Strom in unserem Alltag?



Strom- und Energieverbrauch von Haushaltsgeräten

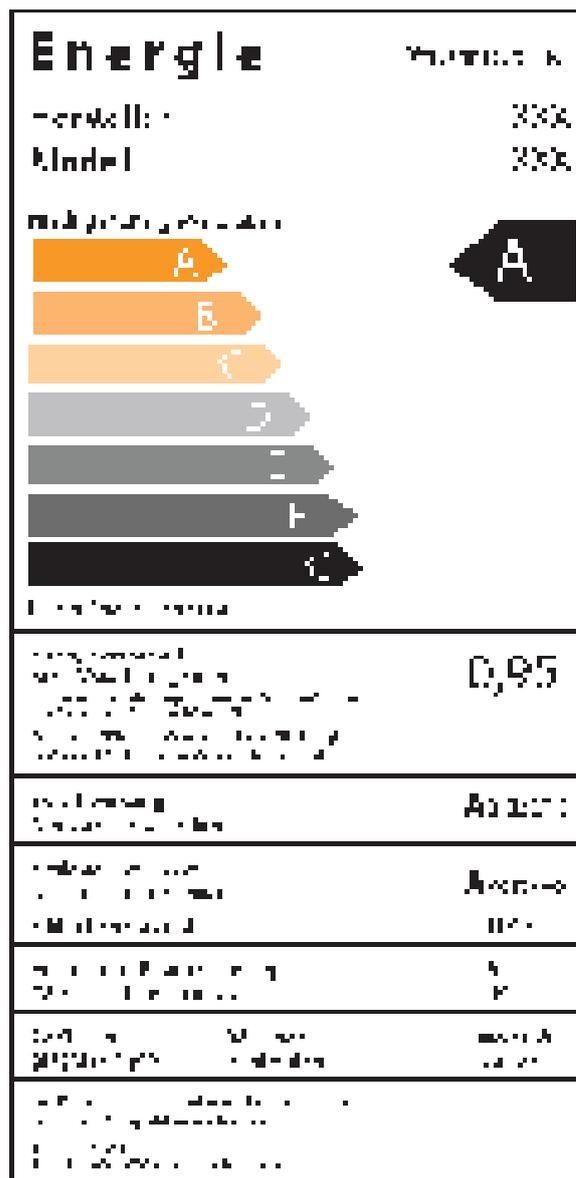
Um den Verbrauch der größten Stromschluckler im Haushalt vergleichen zu können, wurde von der Europäischen Union bei Haushaltsgeräten die Kennzeichnung der Energieeffizienz vorgeschrieben.

Folgende Haushaltsgeräte müssen laut EU-Richtlinie gekennzeichnet sein:

- Kühl- und Gefriergeräte und entsprechende Kombinationsgeräte
- Waschmaschinen, Wäschetrockner und entsprechende Kombinationsgeräte
- Geschirrspüler
- Backöfen
- Warmwasserbereiter und Warmwasserspeichergeräte
- Lichtquellen
- Klimageräte

Die Anschaffung von besonders energiesparenden Geräten lohnt sich auf jeden Fall, auch wenn der Kaufpreis etwas höher liegt. Die niedrigen Betriebskosten machen sich in den meisten Fällen langfristig bezahlt.

Die Geräte werden in **Energieeffizienzklassen** von „A“ (sehr niedriger Verbrauch) bis „G“ (sehr hoher Verbrauch) eingeteilt. Die Energieeffizienzklassen von Kühlgeräten wurden zusätzlich um die Bezeichnungen „A+“ und „A++“ erweitert, da die meisten Geräte bereits die Klasse „A“ tragen. Fast alle neuen Haushaltsgeräte erreichen mittlerweile die A-Klasse, daher sollte zusätzlich zur Energieeffizienzklasse stets auch der Jahresverbrauch in Kilowattstunden (kWh) betrachtet werden, um eine definitive Aussage über den Verbrauch zu erhalten.



Standby

Zahlreiche Geräte im Haushalt stehen ständig unter Strom, im so genannten Standby-Betrieb. Bei den meisten Geräten leuchtet als Hinweis darauf ein rotes, grünes oder gelbes Lämpchen auf, so z.B. beim Fernseher, Videorecorder, Satellitenempfänger, Computer, Faxgerät, Anrufbeantworter, bei der Stereoanlage, Kaffeemaschine, Alarmanlage usw. Aber auch Geräte mit Displayfunktionen und laufenden Uhren verbrauchen ständig Strom. Einige Geräte kann man gar nicht mehr richtig ausschalten, ohne den Stecker aus der Steckdose zu ziehen. Der Standby-Modus dient lediglich dem persönlichen Komfort. Wer will abends schon von der Couch aufstehen, um den Fernseher ein- bzw. auszuschalten?

Die Kosten für den Standby-Betrieb sind nicht zu unterschätzen, erst recht, wenn eine ganze Reihe von Geräten rund um die Uhr in Bereitschaft stehen.

Beispiele für Geräte im Standby-Betrieb

Gerät	Standby-Leistung	Verbrauch pro Jahr (kWh)	Kosten pro Jahr (Euro)
Fernsehgerät neu	1	6,55	0,92
Fernsehgerät alt	10	65,52	9,17
Videorecorder	6	45,86	6,42
Satelliten-Empfänger	1	6,55	0,92
Stereoanlage	20	131,04	18,35
Radio	2	13,10	1,83
Computer	5	32,76	4,59
Bildschirm	5	32,76	4,59
Ladegerät Handy	1	8,01	1,12
Schnurloses Telefon	3	22,93	3,21
Anrufbeantworter	3	24,02	3,36
Faxgerät	1	8,01	1,12

Für die Tabelle gilt ein Kilowattstundenpreis von 0,14 €

Aus dem Standby-Betrieb ergeben sich für einen durchschnittlichen privaten Haushalt Mehrkosten in Höhe von über 70 € im Jahr.

Im Bereich des Stromverbrauches kann durch den Umgang mit Köpfchen einiges an Energie und somit an Geld eingespart werden:

Stromspartipps

- Beim Kauf der Geräte auf niedrigen Stromverbrauch achten. Im Vorfeld entscheidet es sich: Dies gilt für alle Elektrogeräte, ganz besonders aber für jene, die ständig bzw. oft in Betrieb sind wie Kühl- oder Gefriergeräte, Bügeleisen, Elektroherd, Mikrowelle usw.
- **Auswahl der richtigen Töpfe und Pfannen.** Zum Kochen sollten nur Töpfe und Pfannen verwendet werden, die einen ebenen Boden haben. Sie sollten an die Größe des Kochfeldes angepasst sein. Durch zu kleine Töpfe und Pfannen kann bis zu 30% an Energie verloren gehen.
- **Kochen mit Deckel.** Durch das Kochen mit Deckel kann bis zu 70% an Energie eingespart werden. Außerdem sollte nur soviel Wasser verwendet werden, wie unbedingt nötig ist.
- **Kochfeld vorzeitig abschalten.** Die Nachwärme kann gut genutzt werden.
- **Schnellkochtopf verwenden.** Für Speisen mit langer Gardauer sollte unbedingt der Schnellkochtopf verwendet werden, dadurch kann viel Energie und nebenbei auch Zeit gespart werden.
- **Backofen.** Der Backofen sollte nur für größere Speisemengen verwendet werden. Er sollte nicht unnötig lange vorgeheizt werden, und die Nachwärme ist unbedingt zu nutzen. Die Mikrowelle taut das Brot viel kostengünstiger auf.
- **Kühlgeräte an einem kalten Ort aufstellen.** Werden die Kühlgeräte in der Nähe eines Herdes bzw. anderer wärmeabgebender Geräte positioniert, so benötigen sie viel mehr Energie, um die gewünschte Kühltemperatur zu halten.
- **Dichtungen kontrollieren.** Bei Kühl- und Gefriergeräten sollte ab und zu der Zustand der Dichtungen kontrolliert werden. Sind diese porös oder weisen sie sonstige Mängel auf, so sollten sie auf jeden Fall ausgetauscht werden.
- **Kühlgeräte richtig nutzen.** Die Größe des Kühlgerätes sollte jeweils auf den Bedarf der Familie angepasst sein. Es sollten nur kalte Speisen in den Kühlschrank gegeben werden. Die Türen nur kurz öffnen und dann sofort wieder schließen, damit nicht unnötig viel Wärme eindringen kann, die dann wieder abgekühlt werden muss. Die Innentemperatur der Kühlgeräte soll auch nicht unnötig tief eingestellt werden.
- **Energiesparlampen verwenden.** Durch die Verwendung von Energiesparlampen kann einiges an Strom eingespart werden. Außerdem glänzen sie mit der fast achtfachen Lebensdauer von herkömmlichen Glühbirnen. Sinnvoll ist der Einsatz jedoch nur in Räumen, wo das Licht längere Zeit eingeschaltet bleibt, z.B. Küche, Wohnzimmer usw.
- **Zeitschaltuhren verwenden.** In Kellerräumen, Garagen und Treppenhäusern wird oft vergessen, das Licht wieder auszuschalten, und man bemerkt es oft erst Stunden später. Daher ist es dort sinnvoll, Zeitschaltuhren zu installieren, um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden.
- **Waschmaschine und Geschirrspüler nicht halbvoll laufen lassen.** Bei Waschmaschine und Geschirrspüler sollte stets das gesamte Fassungsvermögen genutzt werden. Außerdem sollte das Reinigungsprogramm und die Temperatur an den Verschmutzungsgrad des Geschirrs bzw. der Wäsche angepasst werden.
- **Anschluss an das Warmwasser der Solaranlage.** Ist eine Solaranlage für die Warmwasserbereitung vorhanden, so sollten die Waschmaschine und der Geschirrspüler direkt an das Warmwasser angeschlossen werden. Dadurch wird jener Strom gespart, der für die Aufheizung des Warmwassers notwendig gewesen wäre.
- **Standby-Modus abschalten.** Der Bereitschafts- bzw. so genannte Standby-Modus lässt den Stromzähler nie ruhen. Kontrollieren Sie, wie viele Geräte unnötig in Bereitschaft stehen und schalten Sie diese nach dem effektiven Gebrauch ganz aus.
- **Eierkocher verwenden.** Mit der Verwendung eines Eierkochers anstatt des Elektroherdes kann fürs Frühstücksei bis zu 80% an Energie eingespart werden.
- **Bügelmaschine.** Beim Bügeln kann Energie gespart werden, indem auf eine entsprechende Restfeuchte der Kleidung geachtet wird. Die Wäsche sollte demnach nicht zu trocken sein. Beim Bügeln wird dann nicht nur Strom, sondern auch Zeit gespart, da sich diese Wäsche leichter glätten lässt.
- **Wäschetrockner.** Der günstigste Wäschetrockner ist allemal die Luft!

2.1 NIEDRIGENERGIE- UND PASSIVBAUWEISE

Auf der Prüfbank

Heute zweifelt keiner mehr am Sinn der Niedrigenergiebauweise, denn ein Wohngebäude mit einem niedrigen Energieverbrauch bietet nachweislich einen höheren Wohnkomfort und einen größeren Erholungswert.

Ein **Niedrigenergiehaus** hat eine Energiekennzahl von unter 70 kWh/m²a für Einfamilienhäuser, dies entspricht einem Energieverbrauch von **maximal 7 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr**. Ein **Passivhaus** darf sogar nur eine Energiekennzahl von 15 kWh/m²a aufweisen: **1,5 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr**. Was die Ästhetik betrifft, muss sich ein Niedrig- bzw. Passivhaus von anderen Gebäuden gar nicht unterscheiden, denn die Besonderheiten liegen im Detail, in einer ausreichenden Wärmedämmung der einzelnen Bauteile. Wozu? Der große Vorteil von Niedrigenergiehäusern liegt in deren reduziertem Energiekonsum – nach dem Motto: Die günstigste Energie ist immer noch jene, die nicht verbraucht wird -, aber auch in einer besonders gesunden, behaglichen und angenehmen Wohnatmosphäre. In Gebäuden, in denen die Temperaturen der raumumgrenzenden Oberflächen sehr niedrig sind, muss die Raumluft stärker erwärmt werden. Dies führt zu höherem Energieverbrauch. Außerdem haben hohe Lufttemperaturen für die Bewohner verschiedene negative Auswirkungen: Der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft sinkt, sodass die Atemwege austrocknen können und der Organismus anfälliger für Infektionen ist. Durch die Aufheizung der Raumluft wird nicht nur Luft in Bewegung gebracht, sondern es wird auch dauernd Staub aufgewirbelt, was v. a. für Allergiker katastrophale Auswirkungen haben kann. In einem echten Niedrigenergiehaus gibt es außerdem keine eisig kalten Wände bzw. keinen Schimmel mehr.

Gegenüber den herkömmlichen Bauformen zeichnet sich die Niedrigenergiebauweise insgesamt durch folgende Faktoren aus:

- Verringerung der Transmissionswärmeverluste der Außenbauteile
- Verringerung der Lüftungswärmeverluste
- Nutzung der Sonnenenergie
- Einbau einer auf das Gebäude abgestimmten Heizungsanlage.

A) Das Niedrigenergiehaus

Ein Niedrigenergiehaus kann aus Ziegel, Holz, Beton oder auch aus anderen Materialien hergestellt werden. Ausschlaggebend für die gute Qualität sind die jeweils gewählten Baumaterialien. Was ist bei einem Niedrigenergiehaus ausschlaggebend?



Lage und Ausrichtung des Gebäudes: Die ideale Lage sind Südhänge mit Nord-Südausrichtung. Alle Umweltfaktoren wie Windrichtung (Auskühlung des Gebäudes), Sonnenstunden (wichtig für die Sonnenenergienutzung) und die Niederschlagsmenge (wichtig für die Regenwasseranlage) sollten berücksichtigt werden.

Verdichtete kompakte Bauweise (Oberflächen-Volumen-Verhältnis): Komplizierte Gebäudeformen, Vorsprünge, Erker, spitze Winkel und ähnliches wirken sich negativ auf die Energiebilanz und auf die Baukosten aus.

Sehr guter Wärmeschutz der einzelnen Bauteile: Sämtliche Bauteile, die an die Außenluft bzw. an kalte und unbeheizte Räume grenzen, müssen ausreichend wärmege-dämmt werden.

Vermeidung von Wärmebrücken: Wärmebrücken entziehen den Räumen unnötig Wärme (im Winter) und führen meist zu Schimmelbildung, daher sollten sie unbedingt vermieden werden.

Sonnenergienutzung über die Fenster: Durch eine gezielte Sonnenergienutzung kann einiges an Energie eingespart werden, Vorsicht ist aber bei der sommerlichen Überhitzung geboten.

Fachgerechte Ausführung der Arbeiten: Werden z.B. die Dämmarbeiten nicht fachgerecht ausgeführt, so kann es trotz ausreichender Wärmedämmung zu hohen Energieverlusten kommen.

Entsprechende Wind- und Luftdichtheit des Gebäudes: Das Gebäude muss ausreichend wind- bzw. luftdicht sein, sonst entweicht kostbare Energie über Ritzen und Fugen.

Obwohl folgende Faktoren nicht unbedingt zu einem Niedrigenergiehaus gehören, kann durch diese Maßnahmen zusätzliche Energie eingespart werden:

- kontrollierte Wohnungslüftung

Durch unkontrolliertes manuelles Lüften geht meist viel zu viel Energie und somit Wärme verloren.

- Solaranlage zur Warmwasserbereitung bzw. Teilsolare Raumheizung

Dadurch lässt sich umweltschonend und kostengünstig warmes Wasser bzw. Heizenergie produzieren.

- Einbau von effizienten und umweltschonenden Wärmeerzeugern
- Regenwassernutzung zum Schutz von kostbarem Trinkwasser.

KlimaHaus, eine Südtiroler Eigenheit

In Südtirol werden die Gebäude in verschiedene Wärmeschutzklassen (A bis G) eingeteilt.

Wärmeschutzklassen und deren Heizwärmebedarf:

KlimaHaus A plus	$HWB_{nGr} < 30 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$
KlimaHaus B plus	$HWB_{nGr} < 50 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$
C	$HWB_{nGr} < 70 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$
D	$HWB_{nGr} < 90 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$
E	$HWB_{nGr} < 120 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$
F	$HWB_{nGr} < 160 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$
G	$HWB_{nGr} > 160 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$

Gebäude mit einem Heizwärmebedarf unter $10 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ werden als „KlimaHaus Gold“ bzw. „KlimaHaus Gold Plus“ bezeichnet.

Gut bauen ist sogar Pflicht: Für die Erhaltung einer Bewohnbarkeitserklärung dürfen Wohn- und Bürogebäude

(außer in Gewerbegebieten) die **Kategorie C** des Klimaausweises (bezogen auf die Klimadaten der Gemeinde Bozen) nicht überschreiten. Dies bedeutet, dass das jeweilige Gebäude einen maximalen Heizwärmebedarf von $70 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ (7 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr) nicht überschreiten darf. Zusammen mit dem Antrag auf Erhalt der Baukonzession muss der Antragsteller eine Erklärung über die Einhaltung obiger genannter Werte vorlegen.

Zuckerle für umweltschonendes Bauen: Für Gebäude, die die Kategorie A des Klimaausweises nicht überschreiten, also einen maximalen Heizwärmebedarf von $30 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ (3 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr) aufweisen, werden lediglich 30 cm der Außenmauer zur urbanistischen Kubatur gerechnet. Gebäude der Klimahausklasse Gold, A oder B erhalten zusätzlich vom Amt für Luft und Lärm eine so genannte „KlimaHaus-Plakette“. Außerdem werden Gebäude, die unter besonderen biologischen Gesichtspunkten gebaut wurden, mit dem Zeichen „PLUS“ versehen.

Kriterien für das „Plus“:

- Heizwärmebedarf unter $50 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$
- Vermeidung fossiler Energieträger
- Vermeidung von Dämmmaterialien aus Kunststoff und gesundheitsschädlichen Fasern
- Vermeidung von PVC für Fußböden, Fenster und Türen
- Vermeidung von chemischen Holzschutzmitteln und lösemittelhaltigen Farben und Lacken in Innenräumen
- Vermeidung von Tropenholz



B) Das Passivhaus

Ein Passivhaus ist ein Gebäude, das einen maximalen Heizwärmebedarf von 15 kWh/m²a (entspricht ca. 1,5 Liter Heizöl) und einen Primärenergiebedarf inklusive Warmwasser und Haushaltsstrom von unter 120 kWh/m²a aufweist. Passivhäuser sind also Gebäude, deren Heizwärmebedarf so gering ist, dass auf ein gesondertes aktives Heizsystem verzichtet werden kann. In Südtirol wurden bisher ca. 30 Passivhäuser realisiert.

Der große Vorteil eines Passivhauses liegt im hohen Wohnkomfort und in der Tatsache, dass die Bewohner den ständig steigenden Brennstoffpreisen gelassen entgegensehen können. Der hohe Wohnkomfort lässt sich damit erklären, dass sämtliche raumumgrenzenden Flächen durch eine entsprechende Wärmedämmung hohe Temperaturen aufweisen. Die Temperatur der Innenoberfläche der Außenwände liegt kaum unter der Raumlufttemperatur, daher herrscht eine sehr hohe Behaglichkeit. Durch die kontrollierte Lüftung wird zusätzlich eine angenehme Raumluft garantiert.

Grundregeln für den Bau eines Passivhauses:

- **Wärmebrückenfreie Planung:** Die Planung bis ins kleinste Detail ist eine entscheidende Komponente für jedes Passivhaus.
- **Ausreichende Wärmedämmung:** Alle Außenbauteile dürfen einen U-Wert (Klima Bozen) von maximal 0,12 W/m²K aufweisen.
- **Passivhaus-Fenster:** Es müssen Drei-Scheiben-Wärmeschutzfenster mit gut wärmegeprägten Rahmen verwendet werden. Der U-Wert des Fensters (Glas und Rahmen) sollte nicht höher als 0,8 W/m²K sein.
- **Luftdichtheit des Gebäudes:** Ein Passivhaus darf bei einer Luftdichtheitsmessung den n50-Wert von 0,6 nicht überschreiten.
- **Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung:** Die Wärme, die sich in der Fortluft (verbrauchte Luft) befindet, wird mittels eines Wärmetauschers an die Zuluft (Frischluft) übertragen, daraus ergibt sich eine gute Raumluftqualität, und es kann zusätzlich Energie eingespart werden.
- **Vorwärmen der Frischluft:** Die Frischluft kann mittels eines Erdreich-Wärmetauschers bereits vorgewärmt in das Gebäude geführt werden.
- **Wärmebrückenfreie Bauweise:** Das Vermeiden von Wärmebrücken ist von entscheidender Bedeutung. Außerdem verringert sich dadurch die Gefahr von Bauschäden.
- **Kompakte Bauweise:** Durch eine kompakte Bauweise wird der Bau eines Passivhauses erleichtert. Sämtliche Anschlüsse müssen bis ins Detail geplant werden.
- **Ausrichtung nach Süden:** Durch die Südausrichtung kann die passive Nutzung der Sonnenenergie optimiert werden. Im Sommer ist für eine geeignete Verschattung zu sorgen, damit es in den Räumen nicht zu einer Überhitzung kommt.

- **Warmwasserproduktion:** Das benötigte Warmwasser wird meist mittels einer Solaranlage oder einer Wärmepumpe produziert.
- **Energiesparende Haushaltsgeräte:** sind ein Muss für ein jedes Passivhaus.

C) Das Nullenergiehaus

Das Nullenergiehaus benötigt nach der Fertigstellung überhaupt keine fossile Energie mehr. Den gesamten Energieverbrauch eines Hauses auf Null zu senken, ist eine äußerst anspruchsvolle Aufgabe, die auch heute nur von wenigen teuren Pilotprojekten gelöst wurde. Die ersten Nullenergiehäuser, die schon in den 70er Jahren gebaut wurden, erforderten noch komplizierte technische Systeme. Heute ist eine technische Realisierung durch die Erfahrung mit Niedrigenergie- und Passivhäusern jedoch schon wesentlich unkomplizierter.

Wie viel Brennstoff braucht mein künftiges Haus?

Die jeweilige KlimaHaus-Klasse bezieht sich auf den Standort Bozen. Um den effektiven Verbrauch des eigenen Gebäudes am tatsächlichen Standort zu erfahren, muss in die KlimaHaus-Berechnung Einsicht genommen werden. Dort findet man im Tabellenblatt der „Ergebnisse“ die Werte der eigenen Gemeinde.

Bei diesem Ergebnis handelt es sich um den Heizwärmebedarf eines Gebäudes. Damit nun der effektive Brennstoffverbrauch ermittelt werden kann, muss der Heizwärmebedarf mit der beheizten Fläche in Bezug gebracht werden und Warmwasserbedarf und Heizanlagenverluste dazugezählt werden.

Berechnungsbeispiel:

Heizwärmebedarf bezogen auf die Netto-Geschossfläche (Klima der Standortgemeinde)			50 kWh/m ²
Beheizte Nettowohnfläche „begebar“			110 m ²
	Personen	Bedarf	Energie
zuzüglich Warmwasserbedarf		4	700 kWh
zuzüglich Heizanlagenverlust		30%	3.557 kWh
Effektiver Ölverbrauch pro Jahr			1.185 Liter
Effektiver Ölverbrauch pro Jahr und Quadratmeter			10 Liter

Außerdem: Das jeweilige Benutzerverhalten hat später einen enormen Einfluss auf den effektiven Brennstoffverbrauch. Die rechnerisch ermittelten Werte beziehen sich jeweils immer nur auf ein durchschnittliches Benutzerverhalten.

2.2 QUALITÄTSKONTROLLEN

Wie dicht ist dicht?

Eine gute Abdichtung ist eines der zentralsten Qualitätsmerkmale eines Gebäudes. Messungen der Luftdichtheit in der Bauphase helfen spätere Energieverluste vermeiden. Ebenso nützlich erweisen sich Messungen der Lärmdichtheit. Denn nachträgliche Sanierungsmaßnahmen sind in beiden Fällen aufwendig und sehr teuer.

Die Theorie: Die rechnerisch ermittelten Werte geben zwar Aufschluss über die energetische Qualität des Gebäudes. Allerdings wird dabei von einer entsprechend guten Ausführung der Arbeiten ausgegangen. Die Praxis zeigt, dass dies nicht immer der Fall ist. Um sich vor dieser Falle zu schützen, kann man entsprechende Qualitätskontrollen durchführen lassen.

Luftdichtheit

Luftdichtheit bedeutet, dass alle Stellen des Hauses, wo Bauteile die Gebäudehülle durchdringen (z.B. Fenster, Kamine, Elektro- und Sanitärleitungen), gut abgedichtet sind. Auf diese Weise werden Wärmeverluste und spätere Schäden, sprich Kosten, verhindert. Auch ein luftdichtes Gebäude lässt natürlich kleine „Undichtheiten“ zu, die sich jedoch in einem bestimmten Rahmen halten sollten. Das Problem besteht meist darin, dass die Gebäude zu wenig luftdicht sind und daher ungewollt hohe Energieverluste bzw. ein erhöhtes Risiko für Bauschäden aufweisen. Durch eine entsprechende Luftdichtheitsmessung werden die unkontrollierten Lüftungsverluste ermittelt, und so kann bereits in der Bauphase Leckstellen entgegengewirkt werden.

Luftdichtheit der Gebäudehülle

	Passivhaus (Empfehlung bzw. Pflicht für die Zertifizierung zum Passivhaus)	Gebäude mit Lüftungsanlage (lt. DIN 4108-7: 2001-08)	NEH Niedrigenergiehaus (Empfehlung)	DIN 4108-7: 2001-08 Obergrenze
n50	$\leq 0,6 \text{ h}^{-1}$	$\leq 1,5 \text{ h}^{-1}$	$\leq 2 \text{ h}^{-1}$	$\leq 3 \text{ h}^{-1}$

Im Gebäude bzw. in der Wohnung dürfen natürlich keine größeren Einzelleckagen vorhanden sein (Luftgeschwindigkeit $\geq 2,0 \text{ m/s}$).

Prinzipiell gilt: Zuggeschwindigkeiten unter 1 m/s können normalerweise vernachlässigt werden, bei jenen über 2 m/s müssen unbedingt Nachbesserungen durchgeführt werden.

So wird die Luftdichtheit eines Gebäudes gemessen:

Alle Außentüren und Fenster werden verschlossen, der Messventilator wird z.B. in die Eingangstür eingesetzt, und dann wird wahlweise Über- bzw. Unterdruck im Gebäude erzeugt. Die so ermittelte Luftwechselrate (n50-Wert) gibt Auskunft über die Luftdichtheit der Gebäudehülle.

Um die undichten Stellen zu finden, werden zuerst mit dem Handrücken mögliche Schwachstellen abgesucht, welche dann mit dem Thermo-Anemometer (Windgeschwindigkeitssonde) nachgemessen werden. Die Leckstellen können auch mit der Infrarotkamera bzw. durch das Hinzuziehen eines Rauchgenerators (nur in speziellen Fällen notwendig) sichtbar gemacht werden.



Empfehlenswert ist, die Luftdichtheitsmessung vor Bauende machen zu lassen, damit eventuelle Nachbesserungsarbeiten noch durchgeführt werden können. Die luftdichte Ebene (z.B. Putzarbeiten) muss allerdings abgeschlossen sein, außerdem müssen Fenster und Eingangstür bereits luftdicht eingebaut sein.

Negativbeispiele bei einer Luftdichtheitsmessung (BlowerDoor):

Dachfenster: starke Luftströmung ($5,65 \text{ m/s}$)



Anschluss Sparren zu Gipsdecke: starke Luftströmung (6,32 m/s)



Elektroleitung: Starke Luftströmung (2,24 m/s)



Das sind nur einige Beispiele, bei denen die Luftdichtheit nicht gewährleistet ist. Prinzipiell können Leckagen überall dort auftreten, wo die Gebäudehülle durchbrochen wird, so z.B. durch den Einbau von Fenster und Türen, durch Elektro- und Sanitärleitungen u.ä.

Der Bauherr kann sich schützen, indem er schon in der Ausschreibung eine entsprechende Luftdichtheit fordert und darauf hinweist, dass vorhandene Leckagen umgehend auszubessern sind. Bei eventuell notwendigen Nachbesserungsarbeiten dürfen dem Bauherrn dann auch keine zusätzlichen Kosten entstehen. Sollte bei der Luftdichtheitsmessung festgestellt werden, dass größere Mängel vorhanden sind, so ist auf jeden Fall zu empfehlen, dass nach Durchführung der Nachbesserungsarbeiten erneut eine Luftdichtheitsmessung durchgeführt wird. Sicher ist sicher.

Infrarotmessungen

Durch eine Infrarotmessung, auch Thermografie genannt, können Schwachstellen an der Gebäudesubstanz erkannt werden, Stellen also, an denen ein Gebäude Energie bzw. Wärme verliert. So kann eine Infrarotmessung beispielsweise als Qualitätskontrolle für durchgeführte Dämmarbeiten verwendet werden. Die Thermografie macht sich das Prinzip des Temperaturunterschieds zunutze, daher sind vorhandene Wärmebrücken durch unfachgerecht ausgeführte Arbeiten meist leicht erkennbar. Auch können mittels einer Thermografie die Ursachen für verschiedene Bauschäden geortet werden.

Tipps:

- Die beste Wärmedämmung nützt nichts, wenn sich im Winter die Wärme durch undichte Ritzen und Fugen verflüchtigt.
- Umgekehrt nützt der beste Hitzeschutz nichts, wenn im Sommer die warme Luft durch undichte Ritzen und Fugen ins Gebäude eindringen kann.
- Eine entsprechende Luftdichtheit hilft Energie sparen und Bauschäden vorbeugen.
- Sie gibt dem Bauherren eine Garantie über die Gebäudequalität (Ausführung).

2.3 SCHALLSCHUTZ: UNANGENEHME FREQUENZEN

Ruhe bitte!



(=Lärm) zu minimieren, sprach konsumma mit Bernhard Oberrauch, Experte des Technischen Bauphysik Zentrums. Der junge Architekt nimmt selbst Schall-Messungen vor.

Eine Waschmaschine auf dem Dachboden, ein pubertierender Nachbar mit sonderlichen Musikvorlieben, die Autobahn im Schlafzimmer... Was tun, wenn die Geräuschkulisse in und um die eigenen vier Wände auf lange Sicht unerträglich wird? Über technische und sonstige Möglichkeiten, den Luftschall

konsumma: Was kann man sich unter Lärm-Messungen vorstellen?

Grundsätzlich muss man zwischen Luftschall und Trittschall unterscheiden und je nachdem braucht es eigene Messgeräte. Eine Schallquelle wird in den Raum gestellt und Lärm wird erzeugt. Im Empfangsraum, dort wo die Bewohner sich belästigt fühlen, wird dann kontrolliert: Wie viel Lärm ist durchgedrungen? Im Grunde geht es bei unseren Messungen immer darum zu überprüfen, ob die Bauteile ausreichend schalldämmend sind oder nicht.

konsumma: Entsprechen diese künstlich erzeugten Geräusche aber dem beanstandeten Lärm?

Sehr oft sind die Beschwerden gegen Nachbarn gerichtet, die zu laute Musik hören. Leider ist es nicht möglich, den Nachbarn im Rahmen der Messungen zu bitten, gleich zu

poltern wie die vorhergehenden Abende. Darum müssen wir die Situation konstruieren. Unsere Messgeräte können allerdings die ganze Frequenzpalette abdecken, von den hohen bis zu den ganz tiefen Tönen und alle Lautstärken durch: Im Fachjargon spricht man von „rosa“ und „weißem“ Rauschen.

konsuma: Welche Möglichkeiten bieten sich dem lärmgeschädigten Hausbewohner?

Als erstes sind Messungen angesagt, entweder von öffentlicher Stelle – das Amt für Luft und Lärm (siehe Kasten Seite 25) oder von privaten Stellen, z.B. dem TBZ. Sind Nachbarn die Lärm-Ursache, muss man feststellen, ob die gesetzlichen Ruhezeiten bzw. auch die vereinbarten hausinternen Ruhezeiten eingehalten werden. Auf jeden Fall sollte man hier das Gespräch suchen. Dann erst ist die bauliche Seite auszuschöpfen, d.h. zu kontrollieren, ob die Bausubstanz in Ordnung oder verbesserungsbedürftig ist. Das Gebäude im Nachhinein schalldicht zu gestalten ist meist sehr aufwändig und teuer. Wenn die Baufirma noch haftbar gemacht werden kann (innerhalb von zehn Jahren nach der Übergabe), dann ist diese einzuschalten. Sie war nämlich schon zum Zeitpunkt des Baues verpflichtet, die gesetzlichen Werte einzuhalten, d.h. so zu bauen, dass keine übermäßigen Lärmbeeinträchtigungen zu erwarten sind. Wenn dies auf die Spitze getrieben wird, kann es sogar zum Auszug der Lärmgeschädigten kommen, auf jeden Fall steht ihnen die Beseitigung der Baumängel zu und falls dies nicht mehr möglich ist, kann eine Entschädigung ausgehandelt werden.

konsuma: Und was, wenn zwar die gesetzlichen Normen eingehalten werden, aber die Ruhe doch merklich gestört ist?

Das ist oft der Fall. Jeder Mensch hat ein anderes Hörempfinden, und jedes Geräusch birgt individuelle Assoziationen, vom einen wird es als störend empfunden, vom anderen nicht: Lärm aus Vogelgezwitscher, Zahnarztpraxis, Wasserfall, Verkehr usw. kann positiv oder negativ besetzt sein. Die Messung ist folglich nur die eine Seite, die andere ist die Beratung, die letztlich Einfluss nimmt auf die Erwartungshaltung. Letztlich wurden zahlreiche Fälle von Vibrationen gemeldet. Für manch einen sind diese extrem störend. In solchen Fällen ist es notwendig, Langzeitmessungen vorzunehmen, um Klarheit zu verschaffen. Oft wird den Leuten eingeredet, sie bilden sich Vibrationen ein. Das ist schlimm, denn erfahrungsgemäß kommt es dann erst recht zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen, gerade weil Menschen verunsichert sind. Nach der Feststellung kommt es zur Frequenzanalyse, um zu erkennen, woher die Vibration kommt und wodurch sie hervorgerufen wird, z.B. Schallübertragung durch Gebäudeflanken. Erst dann kann man an eine eventuelle Behebung denken.

konsuma: Was kann man nachträglich ändern, um die Schalldichte zu gewährleisten?

Die Übertragung der Schallwellen zwischen Boden und

Wand und Wand und Decke (Flankenübertragung) kann durch nachträgliches Dämmen meist nicht mehr ganz unterbunden werden. Eigentlich ist es schwierig, wenn nicht sogar unmöglich, die Bausubstanz in Punkto Luftschall entscheidend zu verbessern. Mit dem Nachbarn eine Vereinbarung zu finden ist grundsätzlich einfacher und Erfolg versprechender als baulich einzugreifen. Manchmal gelingt letzteres bei Vibrationen eher, indem man unter das Vibrationen hervorrufoende Gerät isolierende Stoffe, z.B. Gummimatten, gibt. Dann überträgt das Gerät keine Vibrationen mehr an die Bausubstanz.

konsuma: Haben Sie Tipps zum Lärmschutz parat?

Es gilt, so zu bauen, dass der Lärmschutz ausreichend gewährleistet ist. Spätere Nachmessungen erübrigen sich dann auch. Heute werden zunehmend Messungen am Bau vorgenommen. Baufirmen und Planer beginnen, anders ans Thema heranzugehen, bereits in der Bauphase messen zu lassen. Und auch die Handwerker sind vermehrt für Schallschutzprobleme empfänglich. Sie wissen heute, dass Luftundichtheiten innerhalb des Gebäudes den Luftschall fördern: offene Kamine, Elektroleitungen, Installationsschächte, Türen und Fenster, die nicht dicht schließen und natürlich Wände, wenn sie nicht ausreichend schalldicht gedämmt sind. Hier ist die Masse ausschlaggebend. Bei Fenstern ist es die Dicke des Glases (am besten mehrere verschiedene starke Schichten). Wenn Probleme mit dem Verkehrslärm vorprogrammiert sind – an stark befahrenen Straßen –, dann muss man in der Planungsphase eben an eine kontrollierte Lüftung denken. Nachträglich kann man eventuell ein Zuluftablaufsystem mit Schalldämpfer einbauen. Im Bereich des Verkehrslärms ist eine politische Lösung vonseiten des Landes und der Gemeinden anzustreben: Lebensraum gehört lebenswert gestaltet, und dazu zählt eine Verkehrsberuhigung.

konsuma: Welcher Art sind die meisten Lärmbeschwerden?

Wir haben es immer wieder mit Musik und sonstigem Lärm aus Nachbars Wohnung zu tun, mit Geräte-Lärm und gewerblichem Lärm, mit Kinderlärm, Verkehrslärm, Vibrationen. Die Toleranzschwelle ist unterschiedlich hoch. Da muss unterschieden werden, ob die gefährliche Grenze der Gesundheitsschädigung überschritten wird oder nicht, ob die Lärmquelle innen oder außen ist, lang- oder kurzfristig, und was eigentlich vermeidbar ist und was nicht. Und: Wir haben die Erfahrung gemacht, dass gesetzliche Grenzwerte zu wenig über die Gesundheit aussagen, denn die Grenze ist willkürlich gesetzt. Manche Menschen halten weit weniger aus als den Grenzwert, manche mehr.

Näheres dazu: TBZ (Technisches Bauphysik Zentrum)

Eine Bauakustikmessung (Trittschall oder Luftschall) des TBZ kostet 400 Euro (zuzgl. MwSt), mit ausführlichem schriftlichen Bericht 550 Euro (zuzgl. MwSt).
www.tbz.bz - Tel. 0472 970380

Die Messungen

Die Bestimmungen diesbezüglich beruhen auf das Landesgesetz Nr. 66 vom 20.11.1978 bzw. auf dessen Durchführungsbestimmungen (Dekret LH Nr. 4 vom 6.3.1989). Hier werden die Grenzwerte für Lärmbelastigungen sowohl innerhalb eines Gebäudes als auch außerhalb festgelegt. Davon ausgenommen sind Straßenverkehrslärm, Zugverkehrslärm und alle Bestimmungen über den Schallschutz im Hochbau (Bauakustik): Diese Lärmverursacher werden vom staatlichen Rahmengesetz Nr. 447 vom 26.10.1995 geregelt). Gegenstand des Landesgesetzes ist vor allem der Lärm von Anlagen: Klimaanlagen, Heizungen, Gewerbe (z.B. Betriebe in der Nähe, Kompressor usw). Für den Baustellenlärm werden hingegen keine Lärmgrenzwerte angegeben, allerdings sind die Zeiten geregelt und die verwendeten Maschinen müssen dem Stand der Technik entsprechen. Verkehrslärm-messungen werden nur vereinzelt vorgenommen, weil derzeit ein Lärmkataster der Hauptverkehrsachsen in Südtirol ausgearbeitet wird. Im Zuge dieser Arbeit wird für verkehrsproblematische Zonen ein Sanierungsprojekt ausgearbeitet. Verkehrslärm-messungen werden in der Regel von Gemeinden oder Einrichtungen in Auftrag gegeben, um Lärmschutzmaßnahmen von öffentlichem Interesse durchzubringen.

Derzeit sind Bestrebungen im Gang, die Materie auf Landesebene neu zu regeln, um sich den jüngsten EU-Bestimmungen anzupassen. Diese sehen die Festlegung von Grenzwerten bereits auf Bauleitplan-Ebene vor.

Wie vorgehen bei Lärmbelastigungen?

Eine schriftliche Beschwerde an das Amt für Luft und Lärm richten. In der Folge schickt das Landesamt Techniker ins Haus oder, bei aufwendigeren Messungen, Experten des Landeslabors für Luft und Lärmanalysen, die über eine größere Palette an Messgeräten verfügen. Wenn die beanstandeten Überschreitungen festgestellt werden, geht von Amts wegen ein Schreiben an den Lärmverursacher mit der Aufforderung, den Lärm innerhalb einer bestimmen Frist (generell rund zwei Monate) zu reduzieren oder die Lärmquelle zu beseitigen. Danach wird erneut eine Kontrolle vorgenommen und, falls immer noch keine Maßnahmen getroffen wurden, können auch Verwaltungsstrafen (Nichteinhaltung der Amtsvorschrift: bis zu 2.324 Euro, Überschreitung der Grenzwerte: bis zu 510 Euro) verhängt werden. Die Messungen vonseiten des Landes, beruhend auf das Landesgesetz, werden unentgeltlich vorgenommen. Wenn Beschwerden eingehen, **muss** das Amt einschreiten, d.h. private Messungen gelten zwar als Grundlage, das Land wird aber eigene Messungen vornehmen, um gesetzlich einschreiten zu können.

Die Beschwerden haben sich jährlich auf eine Stückzahl von ca. 150 eingependelt. Zugenommen haben vor allem

die Beschwerden in der Stadt, in Bezug auf das Nachtleben (in Bozen verfügt die Stadtverwaltung über eigene Messgeräte – Abkommen mit dem Land).

Nähere Infos: Amt für Luft und Lärm des Landes
Tel. 0471 411828

2.4 WÄRMEDÄMMUNG

Das Haus als Thermosbehälter

Vor dem Hintergrund steigender Energiepreise gewinnt die Wärmedämmung eines Hauses an Stellenwert, umso mehr als sie in der Energiebilanz an oberster Stelle steht. Eine Wärmedämmung funktioniert wie eine Thermoskanne, gilt es doch im Sommer kühl und im Winter warm zu halten.

Den idealen Wärmedämmstoff für alle Einsatzgebiete gibt es nicht. Jedes Dämmmaterial hat seine Vor- und Nachteile und ist daher besser oder schlechter für den jeweiligen Einsatz geeignet.

Grundlegend unterscheidet man zwischen natürlichen und synthetischen Dämmstoffen.

Zu den **natürlichen Dämmstoffen** zählen: Holzfaserdämmplatten, Zellulose (Altpapier), Kork, Schafwolle, expandierte Kalkplatte (Mineralschaumplatte), Hanf, Baumwolle und Perlite. Zu den **synthetischen Dämmstoffen** hingegen zählen: Steinwolle, Glaswolle, Polyurethan, expandiertes und extrudiertes Polystyrol. Bei der Auswahl eines Dämmstoffes gibt es verschiedene Kriterien: Verarbeitungsmöglichkeit, Arbeitsaufwand, Preis, Dämmwert, Diffusionsfähigkeit, Brandschutz- und baubiologisches Verhalten sowie Gesundheitsverträglichkeit und Entsorgung.

Einen Überblick über die in Südtirol am meisten verwendeten Wärmedämmstoffe liefert die nachstehende Tabelle:

Altpapierdämmplatte bzw. Altpapierschnitzel (Zellulose)

Kurzbeschreibung: Dämmplatten aus verwobenen Altpapierschnitzeln bzw. lose Altpapierschnitzel
λ-Wert: 0,037 - 0,053 W/mK
Haupteinsatzgebiet: bei Holzbauweise zwischen den Ständern, als Zwischensparrendämmung des Daches, als Hohlraumdämmung

Baumwolleplatten bzw. Baumwolle lose

Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus Baumwolle
λ-Wert: 0,04 - 0,045 W/mK
Haupteinsatzgebiet: bei Holzbauweise zwischen den Ständern, als Zwischensparrendämmung des Daches

Flachmatten
Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus Flachs λ-Wert: 0,037 - 0,04 W/mK Haupteinsatzgebiet: bei Holzbauweise zwischen den Ständern, als Zwischensparrendämmung des Daches
Glaswolle / Steinwolle
Kurzbeschreibung: Dämmstoff bestehend aus Altglas und den Grundstoffen der Glasindustrie wie Quarzsand, Soda und Kalkstein λ-Wert: 0,033 - 0,045 W/mK Haupteinsatzgebiet: bei Holzbauweise zwischen den Ständern, als Zwischensparrendämmung des Daches, als Außenwanddämmung
Hanfmatten
Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus Hanf, der einen guten Schutz gegen Schimmel und Insekten aufweist λ-Wert: 0,042 - 0,046 W/mK Haupteinsatzgebiet: bei Holzbauweise zwischen den Ständern, als Zwischensparrendämmung des Daches
Holzfaserdämmplatten
Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus Holzfasern; er eignet sich gut für den kombinierten Schutz gegen Kälte und Hitze. λ-Wert: 0,036 - 0,051 W/mK Haupteinsatzgebiet: bei Holzbauweise zwischen den Ständern, als Zwischen- bzw. Aufsparrendämmung des Daches, als Außenwanddämmung (auch direkt verputzbar)
Kalziumsilikat-Innendämmplatten
Kurzbeschreibung: Dämmplatten aus hochporösem natürlichen Material λ-Wert: 0,05 - 0,07 W/mK Haupteinsatzgebiet: als Wärmedämmung der Innenseite der Außenwand
Korkplatten expandiert (dunkel), Naturkork, Korkschrot
Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus Kork (Rinde der Korkeiche) λ-Wert: 0,036 bzw. 0,055 W/mK Haupteinsatzgebiet: als Außenwanddämmung, als Hohlraumdämmung
Mineralschaumplatte
Kurzbeschreibung: Dämmplatten aus rein mineralischen Stoffen λ-Wert: 0,042 - 0,05 W/mK Haupteinsatzgebiet: als Außenwanddämmung
Perlite
Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus natürlichem Vulkangestein λ-Wert: 0,044 - 0,07 W/mK Haupteinsatzgebiet: als Hohlraumdämmung
Polystyrol expandiert (EPS)
Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus Styrol (Erdölprodukt) λ-Wert: 0,032 - 0,045 W/mK Haupteinsatzgebiet: als Außenwanddämmung, als Deckendämmung
Polystyrol extrudiert (XPS)
Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus Styrol (Erdölprodukt) λ-Wert: 0,032 - 0,041 W/mK Haupteinsatzgebiet: im Bereich von feuchtigkeitsempfindlichen Gebäudeteilen wie Terrassen, Flachdächer, erdanliegende Wände
Schafwolle
Kurzbeschreibung: Dämmstoff vorwiegend aus Schafwolle λ-Wert: 0,039 - 0,046 W/mK Haupteinsatzgebiet: bei Holzbauweise zwischen den Ständern, als Zwischensparrendämmung des Daches

Schaumglas
Kurzbeschreibung: Dämmstoff bestehend aus aufgeschäumten Silikaten; dampf- und wasserdicht λ-Wert: 0,04 - 0,05 W/mK Haupteinsatzgebiet: im Bereich von feuchtigkeitsempfindlichen Gebäudeteilen wie Terrassen, Flachdächer, erdanliegende Wände

Vakuumdämmung
Kurzbeschreibung: Hochwärmedämmende Platten, die bei einer geringen Stärke extrem hohe Wärmedämmeigenschaften aufweisen λ-Wert: 0,0042 W/mK Haupteinsatzgebiet: in Spezialbereichen

**λ-Wert (Wärmeleitfähigkeit): Diese gibt an, welche Wärmemenge in Watt (W) durch eine Schicht eines Stoffes mit einer Dicke von 1 Meter in einer Stunde hindurchgeht, wenn die Fläche 1 Quadratmeter und der Temperaturunterschied 1 Kelvin (= 1°C) beträgt; Einheit: W/mK*

Preisvergleich

Die Preise in der nachstehenden Tabelle dienen als Richtwert. Je nach Qualität, zusätzlichem Aufwand (wie größere Ausbesserungsarbeiten am Mauerwerk vor dem Anbringen der Wärmedämmung im Falle einer Sanierung, starke Verwinkelungen am Gebäude usw.) können sich die Quadratmeterpreise ändern.

Im Preis inbegriffen sind sämtliche Arbeiten, die unmittelbar mit dem Anbringen der Wärmedämmung verbunden sind: Ausbildung der Mauerecken, Nischen usw., und das notwendige Material, der Wärmedämmstoff (λ-Wert* 0,045 W/mK) selbst, Dübel, Netz usw. Als Endputz wurde ein Silikatputz angenommen. Nicht im Preis inbegriffen hingegen ist das Mauerwerk und - sofern explizit für diese Arbeiten notwendig - das anzubringende Gerüst.

Wärmedämmung einer Außenwand:

Material	*Preis für 8 cm	*Preis für 10 cm	*Preis für 12 cm
Expandiertes Polystyrol (EPS)	ca. 64,00 €/m ²	ca. 67,50 €/m ²	ca. 70,50 €/m ²
Expandierter Kork	ca. 68,50 €/m ²	ca. 74,00 €/m ²	ca. 79,50 €/m ²
Mineralschaumplatte	ca. 71,50 €/m ²	ca. 77,00 €/m ²	ca. 82,50 €/m ²
Glaswolle/Steinwolle	ca. 73,00 €/m ²	ca. 79,50 €/m ²	ca. 86,00 €/m ²
Holzfaserdämmplatte	ca. 75,00 €/m ²	ca. 81,50 €/m ²	ca. 88,00 €/m ²

**Preise inkl. 10% MwSt.*

Bei den verschiedenen Dämmstoffen sollte nicht nur auf den λ-Wert und den Preis geachtet werden, sondern auch auf Eigenschaften wie Dampfdiffusion, Hitzeschutz, Schallschutz, Natürlichkeit, Brandverhalten usw. Diese Informationen können direkt bei den Verkaufsstellen bzw. den Herstellerfirmen angefordert werden.

3.1 HEIZUNG SPAREN

Schön warm für weniger Geld

Wer Energie sparen will, muss beim Heizen anfangen. Denn 79% des Energieverbrauches eines Hauses oder einer Wohnung entfallen auf die Raumheizung. Durchschnittlich neun Euro pro Quadratmeter zahlt ein Haushalt im Jahr für Heizung und Warmwasser. Allein die Heizkosten können an kalten Tagen schnell bei fünf bis zehn Euro liegen. Die Kosten können steigen, wenn irgendwo Kälte eindringt, weil ein Fenster offen oder wenn das Haus schlecht wärmedämmend ist. Auch eine falsch eingestellte Heizung kann schnell zur Energieschleuder und damit zur Geldvernichtungsmaschine werden. (Siehe Seite 29) Doch oft lässt sich schon mit einfachen Maßnahmen der Energieverbrauch reduzieren und damit Umwelt und Geldbeutel entlasten.

Sparen in der Wohnung

Wer Mieter in einem Mehrfamilienhaus mit Zentralheizung ist oder Fernwärme bezieht, hat in der Regel kaum Einfluss auf die Grundeinstellung der Heizanlage. Dennoch gibt es auch in der Wohnung zahlreiche Sparmöglichkeiten:

Undichte Stellen schließen

Oft kommt die Kälte durch undichte Fenster und Türen ins Innere. Eine Kerze zeigt an windigen Tagen mit ihrem Flackern, wo sich Spalten und Ritzen befinden. Die Stellen sollten mit Abdichtband oder Ähnlichem geschlossen werden. In vielen Fällen ist das Fenster auch nur nachzustellen (Fachmann rufen!). Bei Doppelfenstern kann im Winter außerdem eine Decke zwischen die Fenster gelegt werden. Professionell und nachhaltig ist diese Lösung allerdings nicht. Auch an einigen Steckdosen kann durch den Leistungsschacht kalte Luft einströmen. Machen Sie gegebenenfalls auch hier den Test mit der Kerze.

Richtig lüften

Am effektivsten sind Stoßlüftungen gekoppelt mit Querlüftungen. Öffnen Sie mehrmals am Tag für ein bis zehn Minuten die Fenster. Lassen Sie Fenster nie dauerhaft angekippt. Ein falsches Lüftverhalten z.B. durch ständig gekippte Fenster erhöht den Energieverbrauch drastisch (siehe auch Seite 35).

Raumtemperatur absenken

Beim Absenken der Raumtemperatur um 1°C kann bis zu 6% an Energie eingespart werden.

Nicht alle Zimmer heizen

Heizen Sie nur so viel wie nötig! Drehen Sie an besonders kalten Tagen nur in den Zimmern die Heizung auf volle Leistung, in denen Sie sich wirklich aufhalten. In den anderen Zimmern sollten Sie die Temperatur auf etwa 16 Grad ab-

senken. Schließen Sie die Türen zu den unbeheizten Zimmern! So wird auch verhindert, dass warme, feuchte Luft in die kühleren Räume eindringt und sich an kalten Wänden und Fenstern niederschlägt und Schimmel bildet.

Heizkörper nicht verstellen

Stehen Möbel oder hängen Vorhänge vor einem Heizkörper oder verdecken ihn gar teure Heizkörperverkleidungen, dann kann die Luft nicht frei zirkulieren und den Raum nicht effektiv durchwärmen. Die Heizkosten werden durch das Verdecken der Heizkörper um bis zu 40% erhöht.

Rollläden und Vorhänge schließen

Wer nachts Rollläden oder Vorhänge zuzieht, hat eine zusätzliche Wärmedämmung und kann dadurch bis zu 30% an Energie einsparen.

Heizkörper entlüften

Wenn der Heizkörper gluckert, ist Luft drin. Dadurch heizt er schlechter und verbraucht bis zu 15% mehr Energie. Abhilfe schafft ein Entlüfterschlüssel, mit dem an jedem Heizkörper die Luft abgelassen werden kann.

Nicht mit Strom heizen

Strom kostet mehr als dreimal so viel wie Gas. Verwenden Sie daher möglichst keine elektrischen Heizlüfter oder Radiatoren, denn das wird schnell teuer.

Tipps für Hauseigentümer

Wer im eigenen Haus wohnt, hat die Hoheit über den Heizkessel und die Warmwasseranlage. Hier können wichtige Einstellungen geändert werden. Die oben genannten Tipps gelten aber auch für das Eigenheim.

- **Heizungsregelung überprüfen:** Die Heizkurve muss vom Fachmann richtig eingestellt werden! Die Nachtabsenkung sollte auf 16 Grad Innentemperatur eingestellt sein, damit der Kessel nachts herunterfahren kann. Pro Grad Raumtemperatur mehr müssen Sie mit rund 6% höheren Energiekosten rechnen. Der Nutzen einer modernen Heizungsregelung mit Thermostatventilen und automatischer Nachtabsenkung ist nicht teuer, hilft Ihnen aber, viel Geld und Energie zu sparen.
- **Heizungspumpe optimal einstellen:** Die richtige Auswahl der Heizungspumpe ist die Basis allen sparsamen Heizens. „Richtig“ heißt in diesem Fall richtig dimensioniert. Dafür sind mehrere Parameter erforderlich. Realität ist leider, dass die Heizungsumwälzpumpen meist stark überdimensioniert sind, auf der höchsten Stufe eingestellt werden und mit sehr geringem Betriebswirkungsgrad arbeiten. Dazu kommt oft ein schlechter hydraulischer Abgleich. Die Folgen: höherer Stromverbrauch, ungleichmäßige Wärmeverteilung und Geräuschbildung. Durch einen hydraulischen Abgleich (durch den Hydrauliker) wird erreicht, dass jeder Heizkörper, auch der der am weitesten von der Heizanlage entfernt ist, auch bei voll geöffneten Ventilen mit der richtigen Menge an Heizwasser durchströmt wird.

- **Warmwasser nicht zu stark erhitzen:** Die Warmwassertemperatur sollte nicht über 60 Grad liegen. Bei höheren Temperaturen verkalkt das System schneller. Außerdem wird dadurch Energie verschwendet. Zum Schutz vor Legionellen kann es aber sinnvoll sein, die Therme einmal kurz auf 80 Grad zu erhitzen. Einige Systeme machen dies automatisch.
- **Verbrauch kontrollieren:** Die effektivste Kontrolle über Ihren Verbrauch haben Sie, wenn Sie einmal wöchentlich den Zählerstand notieren. Dadurch haben Sie immer den vollen Überblick über Ihre Heizkosten und können so teure Überraschungen verhindern. Die Verbraucherzentrale bietet dazu die untenstehende Strom bzw. Energie-Check-Karte an.
- **Kesselwartung durchführen:** Eine Wartung des Heizkessels verbessert den Wirkungsgrad der Anlage. Dadurch geht mehr Heizleistung in den Heizkörper und weniger in den Kamin.
- **Kontrolle und Reinigung der Heizanlage:** Durch eine regelmäßige Reinigung und Kontrolle der Funktionsweise der Heizanlage können erhöhte Energieverluste sofort behoben bzw. erkannt werden. So z.B. bedeutet 1 mm Ruß einen erhöhten Energieverbrauch von ca. 4%.
- **Austausch der alten Heizanlage:** Neue Heizanlagen erreichen im Verhältnis zu alten Anlagen (ca. 20 Jahre alt) viel höhere Wirkungsgrade und wesentlich geringere Stillstands- und Bereitschaftsverluste. Außerdem wurden die Anlagen früher meistens überdimensioniert, d.h. nicht an die tatsächliche Bauweise und Lage des jeweiligen Gebäudes angepasst oder es wurde im Nachhinein z.B. eine Außenwanddämmung angebracht. Die Leistung der bestehenden Anlage ist somit viel zu groß. Durch den Austausch alter Heizanlagen kann mindestens 20% an Energie gespart werden.
- **Ausreichende Wärmedämmung der Heizanlage:** Bei alten Heizanlagen sind die Rohre, sowie der Warmwasserboiler und der Heizkessel oft unzureichend wärmedämmend. Eine relativ hohe Temperatur im Heizraum ist meist ein Hinweis dafür.

Die richtige Temperatur

- Jeder Grad weniger Raumtemperatur bringt etwa 6% Energieersparnis. Wer sich im Winter nur im T-Shirt oder Bikini zu Hause richtig wohl fühlt, muss dafür auch tiefer in die Tasche greifen.
- Mancher benötigt zum „angenehmen“ Start in den Tag im Badezimmer 24 Grad, meist reichen aber auch 22 Grad. Gerade hier geht durch das Lüften nach Duschen oder Baden besonders viel Energie verloren, so dass sich niedrigere Temperaturen lohnen!
- Im Schlafzimmer kann es Tag und Nacht unter 18 Grad kalt sein. Oftmals wird durch tiefere Temperaturen sogar ein tieferer Schlaf ermöglicht.
- Schlafzimmer von kleinen Kindern nicht unter 16 Grad abkühlen lassen!

- Im Wohnzimmer können Werte um 20 Grad ausreichend sein.
- Die „Wohlfühltemperatur“ hängt stark vom eigenen Empfinden ab und unterscheidet sich oftmals auch sehr stark zwischen den einzelnen Familienmitgliedern.

Gewusst?

Schulprojekte im Bereich alternative und erneuerbare Energien: Auf Anfrage führt das Energieforum Südtirol Schulprojekte für jede Schulstufe im Bereich erneuerbare und heimische Energiequellen, Energiesparen usw. durch. Kontakt unter: www.afb-efs.it/deu/efs/energieforum.htm

„Prima – Klima“ und „Wetten, dass...“ heißen zwei Projekte, die vom Klimabündnis Südtirol für Schulen angeboten und vom Ökoinstitut Südtirol koordiniert und betreut werden. Ersteres wird landesweit, zweiteres für die Bozner Schulen angeboten. Es geht dabei um das aktive Energiesparen von Schülerinnen und Schülern an ihren jeweiligen Schulen. Nähere Auskünfte unter www.oekoinstitut.it

ENERGIE-CHECK-KARTE

für Strom-, Gas- und Heizölverbrauch

Datum Uhrzeit	Zählerstand	Verbrauch kWh / m ² / l	Verbrauch pro Tag*	Bemerkungen

So wird's gemacht:

Notieren sie in regelmäßigen Abständen (gleiche Uhrzeit) den Stand ihres Strom- und Gaszählers bzw. der Ölstandsanzeige am Tank. Achten Sie jedoch auch auf ihre Verbrauchsgewohnheiten und notieren Sie diese in der Spalte „Bemerkungen“, denn z.B. im Urlaub benötigt der Haushalt weniger Energie. Notieren sie auch die Anschaffung von neuen, energiesparenden Geräten, die Backzeit um Weihnachten und dergleichen.

* Der Verbrauch pro Tag wird ermittelt, indem der Verbrauch durch die Tage dividiert wird.

3.2 HEIZSYSTEME IM VERGLEICH

Ordentlich eingeheizt

Die Wärme kann auf unterschiedliche Art und Weise an die Außenluft abgegeben werden. Und so gibt es auch bei der Beheizung von Räumen verschiedene Wärmeabgabesysteme: Sie haben alle ihr Vor- und Nachteile. Am wohlsten fühlt sich der Mensch aber bei Strahlungswärme, die erinnert ihn an Mutter Sonne.

Wärmestrahlung: Die Wärme wird mittels Strahlung an die Räume abgegeben, Beispiel Kachelofen. Er strahlt die gespeicherte Wärme in den Raum ab.

Wärmeleitung: Wärme wird durch Wärmeleitung weitergegeben. Jeder Baustoff nimmt Wärme unterschiedlich auf und leitet diese weiter, unabhängig davon, ob ein Stoff fest, flüssig oder gasförmig ist. Metalle sind gute Wärmeleiter, Materialien, die die Wärme schlecht leiten werden als Dämmstoffe eingesetzt.

Konvektion: Bei der Konvektionswärme geben Heizkörper ihre Wärme vorwiegend durch Konvektion (Luftumwälzung) an die Räume ab. Es gibt mittlerweile Heizkörper, welche zum Teil auch eine Wärmestrahlung aufweisen, aber der Großteil der Wärme wird immer noch über Konvektion abgegeben.

Die Wärmeabgabesysteme im Vergleich:

Kachelöfen & Co.

Eine reine Strahlungsheizung ist z. B. die Sonne, die uns im März erwärmt, und Behaglichkeit erzeugt, obwohl die Umgebungstemperatur noch tief liegt. Ein klassisches Beispiel für Strahlungswärme im Innenraum ist der Bauernofen. Er strahlt die gespeicherte Wärme in den Raum ab. Der menschliche Körper empfindet diese Art der Wärmeübertragung als sehr angenehm (weil natürlich). Das ist der Grund dafür, dass man sich in einem vom Kachelofen beheizten Raum oder in einer Küche mit Holzherd so wohl fühlt. Kachelöfen, gemauerte Öfen und offene Kamine sind auch aus ökologischer Sicht interessant, weil sie treibhausneutrales Holz verbrennen. Abhängig von der Bauqualität können sie - versehen mit speziellen Einsätzen - auch als Gesamtheizsystem verwendet werden. Bei offenen Kaminen ist der Wirkungsgrad allerdings sehr schlecht, wenn nicht ein spezieller Kamineinsatz eingebaut wird.

Wand-, Fußboden- und Deckenheizungen basieren ebenfalls auf dem Prinzip der Wärmestrahlung. Diese Systeme sind Niedertemperatursysteme, d.h. die Heizanlage muss lediglich Temperaturen von 35° bis 45°C für die Beheizung der Räume zur Verfügung stellen. Durch die angenehme Behaglichkeit der Strahlungswärme und angesichts der Tatsache, dass durch die niedrigen Temperaturen einiges an Energie eingespart werden kann, kommen diese Systeme im



privaten Wohnbau immer öfter zum Einsatz.

! Achtung: Nicht alle Bodenbeläge sind geeignet. Am idealsten ist die Kombination mit Bodenbelägen, die Wärme gut leiten, etwa Fliesen. Kunststoff-, Holz- und Teppichböden auf der Fußbodenheizung sind nicht sinnvoll, da sie die Wärmeübertragung durch ihre Dämmeigenschaften behindern.

Radiatoren und Konvektoren

Radiatoren und Konvektoren sind typische Konvektionsheizungen. Die Heizkörper werden bei traditionellen Systemen (Hochtemperatur) mit heißem Wasser (zwischen 70° und 75°C) erhitzt und geben dadurch Konvektionswärme an die Umgebungsluft ab. Da die Luft bei Konvektionswärme in Bewegung ist, empfinden viele Menschen diese Art von Wärmeabgabe als nicht sehr angenehm. Um die gleiche Behaglichkeit zu erreichen, wie bei Strahlungswärme sind mehrere Grad mehr an Lufterwärmung notwendig. Außerdem wirbelt die zirkulierende Luft Staub auf, was für Milbenallergiker zum Problem werden kann.

Radiatoren sind auch als Niedertemperaturradiatoren erhältlich. Diese weisen einen höheren Strahlungsanteil auf, wodurch die Luftzirkulation und damit die Staubverwirbelungen reduziert werden. Wenn die Heizanlage mit niedrigeren Temperaturen (ca. 40°C) fahren soll, müssen die Heizkörper etwas größer ausfallen.

Fußleistenheizung

Die Fußleistenheizung wird im Bereich der Sockelleisten montiert. Sie stellt eine brauchbare Alternative bei der Gebäudesanierung dar.

3.3 INDIVIDUELL ANGEPASST

Welches Heizsystem passt zu mir?



Ein Heizsystem muss passen, wie eine zweite Haut. Deshalb müssen bei der Entscheidung für das individuell richtige Heizsystem, Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme verglichen und gegeneinander abgewogen werden. Ein Gespräch mit der Bau- und Energieberaterin Christine Romen über Heizsysteme, ihre Kosten und über die Fragen, die sich ein Bauherr bei der Auswahl „seines“ Heizsystems stellen sollte.

konsuma: Gibt es große Unterschiede bei der technischen Güte der einzelnen Systeme?

Die Technik der einzelnen Heizkessel und der damit verbundenen Komponenten, wie zum Beispiel die Temperaturregelung, sind mittlerweile sehr ausgereift und daher ergeben sich hierbei keine größeren Unterschiede zwischen den angebotenen Systemen.

konsuma: Wie sieht es mit dem Aufwand aus, den man zum Betreiben der verschiedenen Systeme in Kauf nehmen muss?

Darüber muss man sich unbedingt vorher Klarheit schaffen. Wer bereit ist, einen gewissen Aufwand bei der Beheizung der eigenen vier Wände zu betreiben, wählt unter anderen Systemen aus, als der Bauherr, der dazu nicht in der Lage oder bereit ist. Im Klartext heißt das, man muss vorher wissen, ob man Holz oder Pellets bereitstellen und Asche beseitigen will oder ob man einfach nur den Thermostat bedienen will.

konsuma: Zur Frage der Kosten taucht in letzter Zeit das Stichwort „Heizkesselbarometer“ auf. Was ist darunter zu verstehen?

Der Heizkesselbarometer ist eine Kostenstudie von diversen Heizsystemen. Für die Kostenberechnung geht man von einem Gebäude mit einer Leistung von 15 kW und einem Jahresnutzenergiebedarf von 15.000 kWh aus, also von einem durchschnittlichen Gebäude der Klima Haus-Klasse „C“.

konsuma: Nun denken Sie als Fachfrau beim Thema Kosten ja weiter als nur an die Anschaffungskosten.

Ja, und das ist entscheidend. Der Heizkesselbarometer berücksichtigt nicht nur die Kosten für die Anschaffung eines Heizkessels, sondern auch die nachfolgenden Brennstoffkosten und die Wartung. All diese Kosten zusammen ergeben erst ein vergleichbares Bild der unterschiedlichen Systeme.

konsuma: Bleiben wir bei den Anschaffungskosten. Bereits bei diesen muss man an mehr denken als nur an den Kessel...

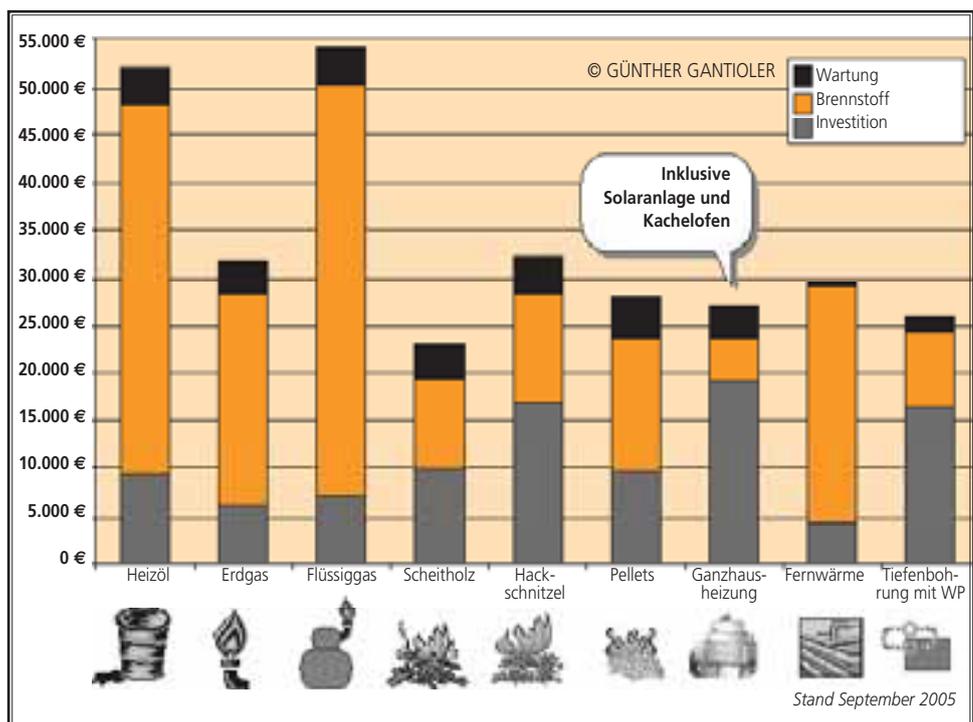
So ist es, die Investitionskosten beinhalten die Kosten für die Anschaffung des Kessels, der Öltanks, der Gasanschlüsse, der Wärmeübergabestationen, der Silos, des Kamins, der Hackschnitzelaustragung, der Pelletsförderung und dergleichen. Wobei der Landesbeitrag für Neuanlagen (30%) vom Betrag abgezogen wurde.

konsuma: Wie berechnet der „Heizkesselbarometer“ die Brennstoffkosten?

Die Brennstoffkosten wurden für den Zeitraum von 20 Jahren eingerechnet, wobei man von der momentanen Situation in Südtirol ausgegangen ist, also zukünftige Entwicklungen nicht mit berücksichtigt hat, da diese im Bereich der Spekulation liegen.

konsuma: Wie setzt sich eine Vorschau auf die Wartungskosten zusammen?

Die Wartungskosten enthalten Kosten für den Kaminkehrer, für den Strom sowie für den Servicetechniker.



3.4 ENERGIETRÄGER

Holz, Öl oder Sonne?

Der Energielieferant, auf den wir seit der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert unseren ganzen so genannten Fortschritt aufgebaut haben, ist das Erdöl. Mit ihm steht und fällt unser derzeitiges Wirtschaftssystem. Wenn das Erdöl ausgeht, gehen in den Industriestaaten im wahrsten Sinn des Wortes auch die Lichter aus. Und da selbst unter optimistischen Annahmen die vorhandenen Vorräte kaum länger als für die nächsten 100 Jahre ausreichen werden (erst recht, wenn China und Indien aufholen), ist es an der Zeit, uns nach Alternativen umzusehen. Alternativen allerdings, die erneuerbare und für das (menschliche) Leben auf dem Planeten verträgliche Energiequellen erschließen.

„Fossile Energieträger“ und „erneuerbare Energie“ – um diese beiden Schlagworte kreisen die großen energiepolitischen Diskussionen der Gegenwart. Die Sorge gilt der Zukunft. Denn die enorme Verschwendung von Erdöl – dem wichtigsten fossilen Energieträger – hat nicht nur die Vorräte geplündert, sondern auch das Weltklima an den Rand des Kollapses gebracht. Das „schwarze Gold“ entstand vor Millionen von Jahren aus abgestorbenen Pflanzen und Plankton. Unter Luftabschluss und hohem Druck neuer undurchlässiger Gesteinsschichten verwandelten sich die biologischen Rückstände in den Energielieferanten. Was in so unvorstellbar langer Zeit entstanden ist, haben wir also in kürzester Zeit geplündert und verbrannt – mit den bekannten Folgen für das Klima. Und was für Erdöl gilt, gilt gleichermaßen auch immer für das Erdgas (siehe Kasten). Den anderen fossilen Energieträgern wie Kohle und Torf ist es nicht besser ergangen. Auch ihre Vorräte sind großteils leer geräumt. Derzeit werden die letzten Lager geplündert, diese liegen in bisher unerschlossenen Gebieten der Erde, aus denen die Ureinwohner brutal vertrieben werden, damit die multinationalen Energiekonzerne an die begehrten Rohstoffe herankommen (siehe Afrika, Südamerika, Sibirien). Doch auch diese letzten Reserven werden zu Ende gehen. Es spricht also alles dafür, auf allen Ebenen umzudenken.

Erdgas: Im Zuge der Erdölgewinnung wird auch Erdgas gefördert. Es wird komprimiert und meist über eigene Leitungen zum Endverbraucher transportiert. Diese Erdgasleitungen haben in den Förderstaaten große Leckageverluste, wodurch große Mengen des Treibhausgases Methan in die Atmosphäre entweichen. Das Erdgas besteht zu 60 – 90% aus Methan, der Rest ist Ethan, Propan und Butan.

Flüssiggas: Die Bestandteile des Flüssiggases werden bei der Förderung von Erdgas und Rohöl sowie bei der Verarbeitung von Rohöl in Raffinerien gewonnen. Flüssiggas besteht vorwiegend aus Propan und Butan.

Für den privaten (und öffentlichen) Bauherren bedeutet dies, dass er sich seine eigene Energieautonomie schaffen sollte, indem er klug und nachhaltig auswählt, um für eine Zukunft ohne fossile Energieträger gerüstet zu sein. Das Stichwort dazu lautet „erneuerbare Energie“. Die erste Quelle aller Energielieferanten ist die Sonne. Ihre direkte und indirekte Nutzung ist der Weg, der in Zukunft einzuschlagen ist.

Energie ohne Ende

Unter **Erneuerbaren Energien** werden im allgemeinen Sprachgebrauch diejenigen Energieformen verstanden, die mit menschlichen Maßstäben gemessen unerschöpflich sind. Unerschöpflich bedeutet zweierlei: Entweder ist die vorhandene „Energienmenge“ so groß, dass sie durch menschliche Nutzung nicht erschöpft werden kann (z. B. Sonnenenergie) oder sie erneuert sich zeitnah und kontinuierlich (z. B. Biomasse) in noch über einen langen Zeitraum auf der Erde ablaufenden Prozessen.

Arten erneuerbarer Energie

Bioenergie (aus Biomasse wie Holz oder Raps)

- Biodiesel
- Biogas
- Kraftstoff Pflanzenöl (Pöl)

Solarenergie

- Photovoltaik
- Solarthermie
- Solarchemie
- Thermikkraftwerk

Wasserkraft

- Staudämme und Staumauern
- Wassermühlen
- Gezeitenkraft
- Strömungsenergie des Meeres
- Wellenenergie des Meeres
- Meereswärme

Windenergie

- Windmühlen
- Windenergieanlage

Geothermie

Was liegt also in einem sonnen-, wald-, wind- und wasserreichen Land wie Südtirol näher, als sich auf diese Energielieferanten zu verlegen? Der Brennstoffverbrauch in Südtirol beträgt ca. 6,9 Milliarden Kilowattstunden – Tendenz steigend. Fast die Hälfte dieser Energie wird von den privaten Haushalten verbraucht. Der größte Anteil davon für die Raumheizung.



Die regenerierbaren Energieträger

Brennholz

Holz ist in Südtirol in großen Mengen verfügbar. Das Holz, welches in Form von Stückholz zur Verbrennung bereitgestellt wird, kommt vorwiegend aus der Wald- oder Obstwirtschaft. Je nach Holzart hat das Stückholz einen unterschiedlichen Energiegehalt. Weiche Hölzer, wie Fichte oder Kiefer enthalten weniger Energie als harte Hölzer wie Buche, Eiche oder Apfelbaum.

Eine optimale Verbrennung des Stückholzes ist aber nur dann gewährleistet, wenn es einen maximalen Wassergehalt von 15 – 20% enthält. Das heißt, dass das Holz abliegen und gut austrocknen muss. Zu hoher Wassergehalt führt zu schlechter Verbrennung, was nicht nur den Heizwert drückt, sondern zu Rauch- und Rußbildung führt. Dieser Rauch ist hochgiftig, weil er u.a. die hochtoxischen Dioxine enthält.

Pellets

Holzpellets sind zylindrische Presslinge, welche aus naturbelassenen Holzresten, wie z.B. Hobel- und Sägespäne bestehen. Sie erhalten mittels Spezialpressen ihre Form. Holzpellets sind ca. 10 bis 40 Millimeter lang und haben einen Durchmesser von sechs bis acht Millimetern. Diese Pellets werden in eigenen Tankwagen zum Endverbraucher geliefert. Ein wichtiges Detail betrifft die Qualität der Pellets. Wer problemlos mit Pellets heizen möchte, sollte auf keinen Fall auf Billigprodukte zurückgreifen. Diese haben nicht nur einen hohen Staubanteil, sie enthalten oft auch Rückstände aus der Holzverarbeitung, die bei der Verbrennung giftige Gase erzeugen. Diese gehen nicht „nur“ zum Kamin hinaus, sie breiten sich über Haarrisse auch in die Innenräume aus und verseuchen die Atemluft. Zu empfehlen sind also nur Pellets, die nach Ö-Norm bzw. DIN-Norm geprüft sind. Diese sind nachweislich frei von chemisch-synthetischen Bindemitteln und weisen nur eine geringe Restfeuchte auf. Qualitätspellets haben außerdem einen minimalen Staubanteil und garantieren damit ein problemloses Heizen.

Hackschnitzel (Hackgut)

Hackschnitzel sind Holzabfälle, welche bei der Waldreini-

gung, der Landschaftspflege, dem Obstbaumschnitt anfallen, sowie Sägeholz und Rinde aus der Säge- und Holzindustrie und unbehandeltes Altholz. Dieses Holz wird mittels einer Zerkleinerungsmaschine, dem so genannten „Häcksler“ zu Hackgut verarbeitet. Hackschnitzel werden in Fernheizwerken und in privaten Hackschnitzelverbrennungen eingesetzt.

Holzbricketts

Holzbricketts sind Säge- oder Hobelspäne, welche unter hohem Druck zu scheitholzgroßen Bricketts gepresst werden. Die Pressung erfolgt üblicherweise ohne Zusatz von Bindemitteln. Ein Vorteil der Holzbricketts liegt in der platzsparenden Lagerung, da sie sehr kompakt sind.

Sonnenenergie

Die Nutzung der Sonnenenergie als Brennstoff ist in mehreren Varianten möglich. So über eine Solaranlage für die Warmwasserproduktion oder zur Heizungsunterstützung (teilsolare Raumheizung). Eine andere Möglichkeit ist die Nutzung der Sonnenenergie für die Stromproduktion und zwar mittels einer so genannten Photovoltaikanlage (Näheres siehe Seite 13).

Kostenvergleich (Stand September 2005)

Typ	Energieinhalt	*Preis pro kWh
Brennholz gemischt	4,2 kWh/kg	0,021 €
Hackschnitzel (Hackgut)	4,2 kWh/kg	0,028 €
Pellets	4,9 kWh/kg	0,037 €
Bricketts	4,9 kWh/kg	0,043 €
Erdgas	9,8 kWh/kg	0,061 €
Heizöl	10 kWh/l	0,102 €
Flüssiggas (Tank)	12 kWh/kg	0,36 €

* Die angeführten Preise sind lediglich Richtpreise und können je nach Jahreszeiten, Wirtschaftslage, Liefermenge, Länge des Transportweges usw. variieren.

Eine Frage des Überlebens

Die reichen postindustriellen Gesellschaften unserer Erde – USA, Europa, Japan, Australien, Kanada und Russland – sind bisher die Hauptverantwortlichen für die globale Erwärmung. Sie tragen 60% der globalen CO₂ Emissionen bei. Die Hinweise auf einen weltweiten Klimawandel sind allenthalben sichtbar.

Daran, dass dieser Klimawandel auf den Einfluss des Menschen zurückgeht, zweifelt mittlerweile auch die Wissenschaft nicht mehr. Seit 1900 ist die mittlere Oberflächentemperatur der Erde um 0,6 Grad Celsius gestiegen. Bis 2100 ist damit zu rechnen, dass bei unvermindertem Ausstoß von Treibhausgasen die globale Erwärmung um weitere 1,4 bis 5,8 Grad zunehmen könnte. Dieser Temperaturanstieg ist in der Kulturgeschichte der Menschheit ohne Beispiel.

Die Plagen, die sich die Menschheit damit selber zufügt, schicken bereits ihre Vorboten voraus: Überschwemmun-

gen, Dürren, Wasserknappheit, vermehrte Waldbrände, schwindende Gletscher. Im Extremfall könnte dieses Ausmaß der Erwärmung der Erde sogar zu einer Abschwächung des warmen Golfstroms führen, der für das Klima in Europa große Bedeutung hat. Die folgenschwerste aller Plagen aber wäre eine veränderte Dynamik des Monsuns. Durch diese wären in China und Indien hunderte Millionen Menschen von Missernten und Hungersnöten bedroht – mit entsprechenden sozialen und kriegerischen Auswirkungen auf den Rest der Welt.

3.5 STROM SPAREN

Wenn der Stromzähler davon rennt

Die Höhe des jährlichen Stromverbrauchs eines Haushalts hängt einerseits von der Anzahl der verwendeten Elektrogeräte, von deren Alter bzw. Energieeffizienz und von den Betriebsstunden ab, andererseits aber auch von der Anzahl der Personen, welche im Haushalt leben und nicht zuletzt von deren Benutzerverhalten.

Durch eine gezielte Verbrauchskontrolle, eventuell mittels der Energie-Check-Karte und durch ein energiesparendes Benutzerverhalten kann ohne größere Investitionen bereits einiges an Strom= Geld eingespart werden.

Stromspartipps

Allgemeine Tipps:

- Anschaffung energiesparender Haushaltsgeräte (möglichst A+)
- Verwendung von Energiesparlampen
- Fernseher, Radio usw. immer ganz ausschalten, nicht im Bereitschaftsdienst (Standby-Betrieb = rote Lampe brennt) lassen
- Kühl- und Gefriergeräte an einem kalten Ort aufstellen
- Kühl- und Gefriergeräte an die Größe des Haushalts anpassen
- Kühlschrank nicht neben Backrohr installieren
- Waschmaschine und Geschirrspüler nicht halb voll laufen lassen
- Waschmaschine und Geschirrspüler an den Warmwasseranschluss (der Solaranlage) anschließen
- auf eine geeignete Bügelweichte achten

Wird mit Strom gekocht und gebacken dann gilt:

- Kochzeit einstellen und sich daran halten



- Kochtöpfe und Pfannen an die Größe des Kochfeldes anpassen (kleiner Topf= kleine Flamme)
- Kochen mit geschlossenem Deckel
- Kochfeld vorzeitig abschalten und Restwärme nutzen
- Schnellkochtopf verwenden
- Backofen nur so lange vorheizen wie unbedingt notwendig
- Backofen vorzeitig ausschalten und somit Restwärme nutzen

Wieviel Strom brauchen meine Geräte?

Um einen Überblick über den Stromverbrauch der einzelnen Elektrogeräte zu erhalten, sollte in die technischen Unterlagen Einsicht genommen werden bzw. bei neuen Geräten auf dem Energieetikett der jeweilige Verbrauch abgelesen werden. Sind keine Verbrauchsdaten auffindbar, so sind einige Geräte und deren Verbrauch im Internet unter www.homespeed.org/German/database/database.php oder www.spargerate.de zu finden. Auf den Internetseiten sind zahlreiche Infos rund um den Stromverbrauch von Elektrogeräten nachzulesen.

Ein Strommessgerät (im Elektrogeschäft erhältlich) ist eine weitere Möglichkeit, den Stromverbrauch eines Gerätes zu ermitteln. In der Verbraucherzentrale können solche Geräte auch ausgeliehen werden (gegen Vormerkung). **Die letzten vom ENEL installierten elektronischen Stromzähler eignen sich ebenfalls zur Überwachung des Stromverbrauchs.**

Verbrauchsquellen	Jahresverbrauch 1-2 Personen-Haushalt	Jahresverbrauch 3-4 Personen-Haushalt
Beleuchtung	300 kWh	430 kWh
Elektroherd	350 kWh	530 kWh
Kühlschrank	328 kWh	440 kWh
Gefriergerät	360 kWh	600 kWh
Waschmaschine	130 kWh	280 kWh
Wäschetrockner	200 kWh	410 kWh
Geschirrspüler	190 kWh	350 kWh
Fernseher, Audio, Video, PC	260 kWh	320 kWh
Elektrische Kleingeräte	450 kWh	660 kWh
Umwälzpumpe für Zentral- oder Etagenheizung	270 kWh	350 kWh
zusätzliche nicht in der Tabelle angeführte Verbrauchsquellen (selbst eintragen)	kWh	kWh
Gesamtverbrauch		

Die in der Tabelle angeführten Jahresverbräuche beziehen sich auf ein durchschnittliches Benutzerverhalten sowie auf Geräte mit einem Alter von ca. 5 Jahren.

Durchschnittlicher Jahresstromverbrauch

Anhand der Tabelle kann auf einfache, schnelle Weise ein durchschnittlicher Verbrauch ermittelt werden.

Durch das Addieren der vorhandenen Stromverbrauchsquellen erhalten Sie den durchschnittlichen Jahresstromverbrauch für den jeweiligen Haushalt. Vergleichen Sie diesen mit ihrem tatsächlichen Jahresverbrauch, welcher aus den Rechnungen des Stromlieferanten bzw. aus der Energie-Check-Karte hervorgeht und Sie erhalten Aufschluss über Ihren Stromverbrauch.

Eine ausführliche Ermittlung des durchschnittlichen Jahresstromverbrauchs eines Haushaltes ist unter www.energybox.ch möglich.

Energie-Check-Karte *(siehe Seite 28)*

Die Energie-Check-Karte erleichtert das Erstellen einer Statistik und gibt somit einen Überblick über den jeweiligen Strom-, Gas-, bzw. Heizölverbrauch eines Haushalts.

Plötzlich steigende Energieverbräuche können somit rasch erkannt und sogleich behoben werden. Werden die Energieverbräuche nicht notiert, so ist erst in der nächsten Rechnung bzw. wenn das Heizöl plötzlich früher zur Neige geht als sonst, erkennbar, dass etwas nicht stimmt. Aber dann ist das Geld für die überhöhten Verbräuche bereits ausgegeben. Die Energie-Check-Karte hilft also unnötige Kosten zu vermeiden.

Die Energie-Check-Karte kann kostenlos von der Internetseite der Verbraucherzentrale heruntergeladen werden.

Weitere Infos:

www.homespeed.org/German/database/database.php

www.spargeraete.de

www.energybox.ch

www.ae-ew.it

3.6 LÜFTUNG

Richtig durchgelüftet

Kaum ein Thema bietet beim gemeinsamen Bewohnen eines Hauses oder einer Wohnung so viel Zündstoff wie das Lüften. Den einen können die Fenster nicht lange und nicht oft genug offen stehen, die anderen jammern schon beim geringsten Luftzug und hätten am liebsten ständig alles fest verriegelt. Doch abgesehen von den subjektiven Vorlieben gibt es für das Lüften Regeln, die von Naturgesetzen diktiert sind. Wer diese Gesetze nicht zur Kenntnis nimmt und mit dem Lüften falsch umgeht, verbraucht entweder massenhaft Heizenergie oder züchtet sich ausgewachsene Schimmelpilzrasen.

Durch Kochen, Baden, Duschen, Wäschetrocknen in der Wohnung, aber auch durch die Atmung und nicht zuletzt durch die Zimmerpflanzen wird Feuchtigkeit an Innenräume abgegeben. Wird diese Feuchtigkeit nicht über Fenster und Türen nach außen abgeführt, so sucht sich die feuchte Luft die kälteste Stelle an der Wand, um zu kondensieren. Die Wand wird feucht und es kommt zu Schimmelbildungen. Doch die schwarzen Schimmelflecken in Ecken oder hinter Schränken sind nicht nur hässlich. Die Sporen der Schimmelpilze sind auch noch höchst gefährlich für die Gesundheit. Nicht nur Allergiker haben in schimmeligen Wohnungen mit schweren gesundheitlichen Problemen zu rechnen.

Besonders in der kühlen Jahreszeit muss die feuchte Luft aus der Wohnung daher regelmäßig nach außen abgeführt werden. Vor allem Bad und Küche sind zu lüften, bevor der Dampf sich an den Wänden niederschlägt.

Doch die Angst vor Schimmelpilz sollte andererseits nicht dazu führen, dass die Fenster stundenlang offen bleiben. Schließlich entweicht beim Lüften ja nicht nur Feuchtigkeit, sondern auch Wärme. Und diese ist – zumal in der kalten Jahreszeit – bekanntlich teuer bezahlt. Nirgends im Haus sollte im Winter ein Fenster auch nur ständig gekippt bleiben, die Energieverschwendung wäre zu groß. Ein ständig gekipptes Fenster kann immerhin bis zu 200 Euro Kosten pro Saison verursachen!

Richtiges Lüften will also gelernt sein. Die nachstehenden Punkte sollten ein Leitfaden sein, mit dessen Hilfe der Lüftungsbedingten Schimmelbildung vorgebeugt und überhöhten Energieverlusten und somit Kosten entgegengewirkt werden kann.

Richtig lüften

• Quer- und Stoßlüften

Die beste Möglichkeit um verbrauchte, feuchte und schadstoffhaltige Raumluft effizient abzuführen, ist das Querlüften: durch das Öffnen der Fenster und Türen wird ein Durchzug erzeugt. Die Raumluft wird bei dieser Lüftungs-



art am schnellsten abtransportiert. Lüftungszeiten von 1 bis 5 Minuten sind meist ausreichend. Zum Querlüften muss allerdings die räumliche Möglichkeit bestehen (beim Planen von Neubauten darauf achten!). Beim Stoßlüften wird ein Fester bzw. eine Tür ganz geöffnet (ohne dass ein Durchzug entstehen kann). Lüftungszeiten von ca. 5 bis 10 Minuten sind notwendig, um die verbrauchte Luft abzuführen.

• Vermeiden von ständig gekippten Fenstern- und Balkontüren

Verbleiben Fenster und Balkontüren sehr lange in der Kippstellung, so kommt es zu unnötigen Energieverlusten und somit zu erhöhten Heizspesen.

• Küchentür und Badezimmertür schließen

Auf keinen Fall sollte man anstatt zu lüften in Küche und Badezimmer die Tür offen stehen lassen. Auf diese Weise breitet sich die Feuchtigkeit in der ganzen Wohnung aus und kann zu Schimmelbildungen führen. Nach dem Duschen oder Baden sind im Badezimmer die Fenster für fünf bis zehn Minuten zu öffnen – Stoßlüften. Dasselbe gilt nach dem Kochen für die Küche. Wer sein Haus neu baut, sollte für das Bad unbedingt Fenster einplanen. Für Bäder ohne Fenster sind gute Lüftungen vorzusehen.

• Räume nicht zu stark auskühlen

Nicht oder wenig beheizte Räume sollten nicht durch die Raumluft anderer Räume mitbeheizt werden. Es besteht die Gefahr, dass sich der Wasserdampf aus der erwärmten Luft an den kalten Wänden des nicht beheizten Raumes als Tauwasser absetzt. Aus diesem Grund sollte man die Räume nie zu stark abkühlen lassen.

• Anschaffung eines Hygrometers (Feuchtemessgerät)

Die Anschaffung eines Hygrometers ist die einfachste und kostengünstigste Möglichkeit, um die Luftfeuchtigkeit ständig im Auge zu behalten. Man kann damit kontrollieren, wie effizient das eigene Lüftungsverhalten ist. Die relative Raumluftfeuchtigkeit sollte möglichst in Bereichen zwischen 45 – 55% liegen. Mehr als 65% Luftfeuchtigkeit sollten im Haus nicht herrschen, Werte unter 35% sind ebenfalls ungesund.

• Kontrollierte Lüftung durch Lüftungsanlage

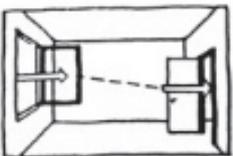
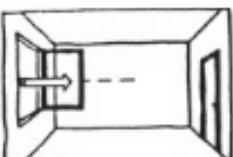
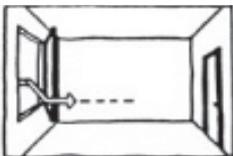
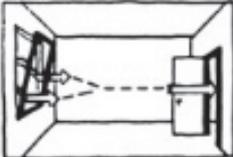
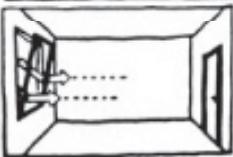
Der Einbau von Lüftungsanlagen ersetzt die manuelle Belüftung der Räume. Die verbrauchte Raumluft wird abtransportiert und durch neue saubere Außenluft ersetzt. Durch Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann ein Großteil der Energie, welche sich in der verbrauchten Raumluft befindet, an die einströmende Frischluft weitergeleitet werden. Dadurch können Kosten eingespart werden. Diese kompensieren zum Teil die Anschaffungs- und Wartungskosten der Lüftungsanlage.

• Dauer der Lüftung

Die Dauer der manuellen Belüftung der Räume ist von den verschiedensten Wetterbedingungen, wie Windstärke, sowie vom Unterschied zwischen Innen- und Außentemperatur abhängig. Auch die baulich bedingten Undichtheiten, wie Fugen, sowie die Art der Lüftung (Querlüftung, Stoßlüftung, Kipplüftung) machen es schwierig genau zu sagen, wann die gesamte Raumluft ausgetauscht ist.

Tip: Richtiges Lüften vermeidet Schimmel und spart Energie!

Die nachstehende Grafik soll einen Überblick über die ungefähre Dauer der Lüftung bei den einzelnen Lüftungsarten bieten:

Wirkung der natürlichen Lüftung	Lüftungsart Fensterstellung	Ungefähre Dauer der Lüftung, um einen Luftwechsel zu erzielen
	Fenster und gegenüberliegende Tür/Fenster ganz offen - Querlüftung	1 bis 5 Minuten
	Fenster ganz offen - Stoßlüftung	5 bis 10 Minuten
	Fenster halb offen	10 bis 15 Minuten
	Fenster gekippt und gegenüberliegende Tür ganz offen - Querlüftung	15 bis 30 Minuten
	Fenster gekippt	10 bis 30 Minuten

Quelle: Ratgeber Feuchtigkeit und Schimmelbildung in Wohnräumen
© Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände e.V., Bonn

4.1 BAUBIOLOGIE

Gesund bauen - gesund wohnen

Baubiologie ist die Lehre von den ganzheitlichen Beziehungen zwischen der bebauten Umwelt und ihren Bewohnern. Gesundheitliche Aspekte von Mensch und Tier sowie der Umweltschutz werden als gleich wichtig betrachtet wie die Kosten und die klassischen Gesetze der Bautechnik. Die Baubiologie versucht alle Aspekte von den Ressourcen, der Umwelt bis zur Architektur im Sinne einer Optimierung des ganzen Bauwerkes einzubringen. Die Fachleute, welche über die nötigen Kenntnisse dieser ganzheitlichen Sichtweise verfügen, nennen sich Baubiologen. Die Berufsbezeichnung „Baubiologe“ ist aber nicht geschützt, genauso wenig wie der Begriff „Baubiologie“.

Baubiologie beginnt schon bei der Wahl des Bauplatzes. Ein baubiologisch ausgebildeter Planer erkundet die Einflüsse der Himmelsrichtung, die optimale Ausrichtung zur Sonne, den Einfall des natürlichen Lichtes. Entsprechend wird der Standplatz des Hauses gewählt. Diese Maßnahme ist entscheidend für die Energiebilanz des zukünftigen Hauses. Zu einem guten Bauplatz gehören heute auch das Freisein von elektromagnetischer Belastung durch Mobilfunkantennen, Hochspannungsleitungen und Transformatoren. Auch die Radioaktivität eines Bauplatzes sollte ausgemessen werden. Radon ist in Südtirol in einigen Gegenden ein nicht zu vernachlässigendes Thema (siehe Seite 42)

Und schließlich sollte das Haus auch nicht auf geopathologischen Störzonen errichtet werden. Die bekanntesten Erscheinungsformen solcher Störzonen sind Wasseradern und Erdstrahlen. Lange bevor es in unseren Breiten sesshafte Menschen gab, haben die alten Hochkulturen in Ägypten und in China Störzonen auspendeln lassen. Geopathologie und Radiästhesie gehören zur Suche nach einem gesunden Bauplatz also nicht erst seit heute dazu. Ein anderes Phänomen, das zu berücksichtigen ist, stammt hingegen aus unserer Zeit: der Lärm. Neben einer viel befahrenen Straße, unter einer Einflugschneise oder mitten im Gewerbegebiet kann kein gesunder Bauplatz liegen (siehe Seite 23 und Seite 39).

Bei der baubiologischen Planung sind auch **Bauformen und Proportionen** wichtige Kriterien, wissend, dass die Dimensionen von Bauelementen und Räumen einen entscheidenden Einfluss auf die Behaglichkeit haben (siehe Seite 37). Ein nach baubiologischen Kriterien errichtetes Bauwerk wird Teil der Landschaft, fügt sich in sie ein, ohne ihr Gesamtbild, ihre „Seele“ zu stören.

Die Baumaterialien, welche von der Baubiologie verwendet werden, dürfen den Menschen und die Natur bei der Gewinnung, der Verarbeitung, der Nutzung und der

Entsorgung nicht schädigen. Das gilt für die im Rohbau verwendeten und später nicht mehr sichtbaren Materialien, wie Dämmstoffe und Baustoffe genauso wie für die beim Wohnen sichtbaren Materialien, also Möbel, Wandoberflächen, Bodenbeläge.

In engem Zusammenhang mit Standortwahl und Materialwahl steht die Frage der **Energieversorgung** des Hauses. Dabei ist die „graue“ Energie (siehe Seite 8 und 9), die in den Materialien steckt, genauso zu berücksichtigen, wie der Energieträger und das Energiesystem, das im Haus für Wohlbefinden und Behaglichkeit sorgen soll. Ebenso wichtig ist die Frage, wie die Wärme verteilt wird (siehe Seite 29). Dass sich baubiologisch geplante Häuser mit Energie aus der Sonne und aus nachwachsenden Energieträgern versorgen, ist selbstverständlich.

Grundlagen des biologischen Bauens

Das Optimum ist erreicht, wenn möglichst viele der nachfolgenden Punkte erreicht werden:

I. Der Bauplatz ist geologisch ungestört
II. Das Wohnhaus steht abseits von Industrien und Hauptverkehrswegen
III. Dezentralisierte, lockere Bauweise in durchgrünten Siedlungen
IV. Wohnung und Siedlung individuell, menschenwürdig, familiengerecht und die Bildung von Lebensgemeinschaften fördernd
V. Baustoffe natürlich und unverfälscht
VI. Raumflächen atmungsaktiv (diffusionsoffen)
VII. Natürliche Regulierung der Raumluftfeuchte (durch hygroskopische Baumaterialien)
VIII. Filterung und Neutralisierung von Schadstoffen in der Luft (durch Sorptionsfähigkeit der Baumaterialien)
IX. Ausgewogenes Maß von Wärmespeicherung, Wärmedämmung und Wärmedämmung
X. Optimale Oberflächen- und Raumlufttemperaturen
XI. Strahlungswärme zur Beheizung unter weitgehender Nutzung der Sonnenenergie
XII. Geringe und rasch abklingende Neubaufeuchte
XIII. Geruchsneutral (bzw. angenehm riechend); ohne Abgabe toxischer Dämpfe
XIV. Naturgemäße Licht-, Beleuchtungs- und Farbverhältnisse
XV. Orientierung des Schall- und Vibrationsschutzes am Menschen
XVI. Keine erhöhte radioaktive Eigenstrahlung der Baustoffe
XVII. Erhaltung des natürlichen luftelektrischen Feldes und einer physiologisch günstigen Ionisation im Raum
XVIII. Ohne Veränderung des natürlichen Magnetfeldes
XIX. Ohne Ausbreitung technischer elektromagnetischer Felder
XX. Die lebenswichtige kosmisch-terrestrische Einstrahlung wenig verändernd
XXI. Anwendung der physiologischen Erkenntnisse zur Raumgestaltung und Einrichtung
XXII. Berücksichtigung harmonikaler Maße, Proportionen und Formen
XXIII. Zu keinen Umweltproblemen und hohen Energiekosten (bei Entstehung und Rückbau) führend
XXIV. Den Raubbau an wichtigen Rohstoffen vermeidend
XXV. Keine sozialen Folgelasten durch schädliche Nebenwirkungen aller Art verursachend

nach dem Institut für Baubiologie Neubeuern

Tipp: „Baubiologie“ ist kein gesetzlich geschützter Begriff. Aus diesem Grund kann sich jeder „Baubiologe“ nennen. Wer einen wirklichen Fachmann in diesem Bereich zu Rate ziehen will, sollte sich an zertifizierte Vereine und Institute wenden wie beispielsweise:

- **archeB Verein für umwelt- und menschengerechtes Bauen und Wohnen** www.archeb.ines.org
- **Internationaler Verband der Baubiologen ECOHB** www.ecohb.org
- **Associazione Nazionale Architettura Bioecologica ANAB** www.anab.it
- **Institut für Baubiologie + Ökologie Neubeuern (IBN)** www.baubiologie.de
- **Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie IBO** www.ibo.at
- **Institut für Baubiologie Schweiz** www.baubio.ch

4.2 BEHAGLICHKEIT

Das Wohlfühlhaus

Mit der Behaglichkeit ist es wie mit dem guten Geschmack, von dem schon die alten Römer wussten, dass man drüber besser nicht streitet. Das Empfinden von Behaglichkeit und Wohlfühl ist so unterschiedlich wie die Menschen selbst.

Wo sich der Eine pudelwohl fühlt, empfindet es der Andere als äußerst ungemütlich. Die einen brauchen hohe Raumtemperaturen um sich wohl zu fühlen, andere hingegen fühlen sich in kühleren Räumen wohler. Unabhängig von individuellen Vorlieben gilt aber als sicher, dass die Raumluft große Bedeutung für unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit hat.

Es gibt im physikalischen Sinn vier Parameter der Behaglichkeit, die auf das subjektive Wohlbefinden wirken:

- die Raumlufttemperatur
- die Temperatur der Oberflächen
- die Luftfeuchte
- die Luftbewegung
- die Luftqualität

Lufttemperatur

Die Luft, die uns umgibt, ist sozusagen unser wichtigstes Lebensmittel. Und deshalb ist in Wohn-, Schlaf- und Arbeitsräumen das Beste oder besser die beste Luft gerade gut genug. Die Lufttemperatur ist in erster Linie abhängig von den einzelnen Heizsystemen und den damit verbundenen Regelungen sowie von der direkten Nutzung der Sonnenenergie über die Fenster.

Als Richtwerte für angenehme Raumwärme gelten folgende Temperaturen:

Wohnzimmer	20°C
Schlafzimmer	16 – 18°C
Kinderzimmer	20°C
Bad	21 – 24°C
Küche	18 – 20°C

Temperatur der Umschließungsflächen

Wir kennen die Unbehaglichkeit im Bereich durchlässiger Fenster oder in der Nähe kalter Wände. Die warme Raumluft prallt auf die kalte Luft und man hat das Gefühl es zieht. Je höher hingegen die Temperatur der Flächen ist, die den Raum umgrenzen, wie z.B. Außenwände, Fenster, Türen usw., umso angenehmer ist das Raumklima. Eine ausreichende Wärmedämmung der Außenwände, sowie von Fenstern, Balkontüren und Eingangstüren ist daher von entscheidender Bedeutung für die thermische Behaglichkeit. Die Temperatur der Umschließungsflächen sollte nicht mehr als 3°C unter der Raumtemperatur liegen. Gleichzeitig wird Energie eingespart.

Temperatur der Böden

Die Oberflächentemperatur des Fußbodens sollte zwischen 19-25°C betragen. Fußkalte Böden sollten vor allem in Kinderzimmern und in Räumen, in denen viel gestanden wird, vermieden werden.

Luftbewegung

Heizkörper geben ihre Wärme mittels Konvektion (Umwälzung) an den Raum ab. Damit der Raum erwärmt werden kann, ist eine Luftumwälzung notwendig. Diese Luftbewegung wird oft als unangenehm empfunden. Systeme, wie Wand-, Boden-, oder Deckenheizungen, sowie Kachelöfen geben ihre Wärme mittels Wärmestrahlung an den Raum ab, genauso wie Mutter Sonne uns mit ihren Strahlen verwöhnt. Daher wird diese Strahlungswärme als die angenehmste empfunden.

Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit ist einerseits abhängig von der im Haus produzierten Feuchtigkeit, durch Kochen, Duschen, Wäsche trocknen, Anwesenheit von Menschen, Pflanzen, usw., andererseits vom jeweiligen Heizsystem und der Bauweise des Gebäudes. Werden im Innenbereich Materialien verwendet, die feuchtigkeitsregulierend wirken, wie z.B. Lehm-, oder Kalkputze, sowie Möbel, die Feuchtigkeit aufnehmen können und bei Bedarf wieder abgeben, so kann ein Großteil der Luftfeuchtigkeit optimal genutzt werden. Sehr wichtig ist, dass nach dem Kochen, Duschen und Baden die Fenster sofort geöffnet werden, damit die entstandene Luftfeuchtigkeit entweichen kann und sich nicht an den Bauteilen absetzt (siehe Seite 35 und Seite 43).

Die relative Raumluftfeuchtigkeit sollte möglichst in Bereichen zwischen 45 – 55% liegen.

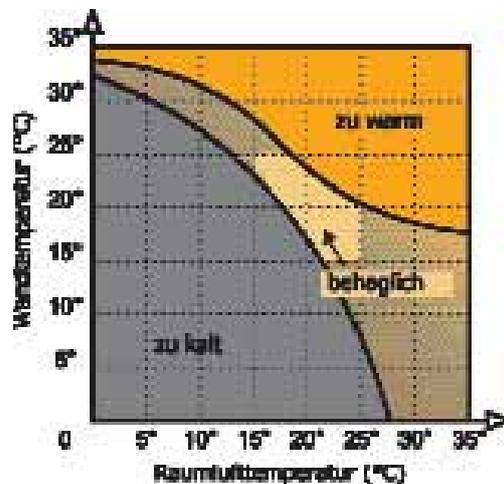
Wärmemonotonie

Was einst als große Errungenschaft gefeiert wurde, gerät zunehmend unter Kritik: die gleich hohe Temperatur in allen Räumen. Nicht zuletzt aus gesundheitlichen Gründen aber gerade auch aus Gründen der Behaglichkeit wird heute wieder von Wärmemonotonie abgeraten. Die Räume im Gebäude sollten mit unterschiedlichen Raumtemperaturen von 16°C im Gang bis 24°C im Bad temperiert sein.

Elektrostatik

In Räumen, die elektrostatisch aufgeladen sind (*die Gründe dafür sind vielfältig, siehe Seite 45*) kann die Behaglichkeit sehr stark leiden. Neben der Beseitigung der Ursachen, ist es wichtig, in diesen Räumen für eine hohe Luftfeuchtigkeit und für häufiges Lüften zu sorgen.

Die nachstehenden Werte sollen dabei behilflich sein, den ganz individuellen Behaglichkeitsbereich zu finden.



Haptik

Im Zusammenhang mit Wohlfühlen und Behaglichkeit taucht in letzter Zeit in allen möglichen Bereichen der Begriff „Haptik“ auf. Er kommt aus dem Griechischen und bedeutet ursprünglich Tastsinn. Heute ist mit Haptik alles gemeint, was im weitesten Sinn be- und gegriffen werden kann. Als Taster werden in diesem Zusammenhang nicht nur die Fingerkuppen gesehen, sondern etwa auch Zunge und Gaumen (z.B. in der Lebensmittelindustrie), Auge, Ohr und Geruchssinn. Für die Wohnkultur und die Behaglichkeit beim Wohnen bedeutet die Berücksichtigung der Haptik den Auftrag, Materialien zu verwenden, deren Oberflächen die Sinne ansprechen, die Wohlgefühl verbreiten, die gern angegriffen und getastet werden wollen, in denen barfuss laufen genauso angenehm ist, wie der Blick, der auf den Materialien ruht. Die Haptik zu berücksichtigen bedeutet, ein Design zu verwenden, das beim Bewohner Wohlfühlen erzeugt. Und das kann von Mensch zu Mensch recht verschieden ausfallen. Wichtig ist, dass Bauherren und ihre zukünftigen Mitbewohner wieder lernen, ihre Haptik zu spüren und mit allen Sinnen zu entscheiden, wie das Haus gebaut und gestaltet werden soll.

4.3 LÄRM MACHT KRANK

Wie laut darf es (nicht) sein?

Telefon-, Radio-, Fernseh-, Diskotheken-, Flugzeug-, Maschinen-, Verkehrs- und Nachbarschaftslärm: Der ständige Geräuschpegel macht krank. Er geht nicht nur an die Nerven, er schädigt auch Kreislauf und Herz. Lärm ist daher auch immer häufiger Anlass für soziale Konflikte im Wohnbereich und am Arbeitsplatz, denn das Ohr ist nicht verschließbar – unser Organismus kann uns nicht vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen schützen, die uns der Lärm zufügt.

Dass man nachts noch empfindlicher auf Lärm reagiert als tagsüber, zeigen neueste Befunde, die belegen, dass die Freisetzung von Stresshormonen bei schlafenden Personen erheblich stärker als bei wachen ist. Was man vormittags um elf klaglos hinnimmt, kann einen abends um elf zur Weißglut bringen. Zu Recht: Die Zeit im Tiefschlaf, die besonders wichtig für den Erholungswert ist, nimmt bei Lärmbelastung ab. Eine Studienauswertung im Auftrag der WHO belegt: Bei Menschen, die unter lärmbedingten Schlafstörungen leiden, steigt das Risiko für Allergien, Herzkreislauferkrankungen, Bluthochdruck und Migräne erheblich. Die gesundheitsbeeinträchtigende Wirkung von Lärm ist, abgesehen von Hörschäden, gewöhnlich ein langer, schwer überblickbarer Prozess, der von zahlreichen anderen „mitwirkenden Faktoren“ beeinflusst werden kann. Das Ausmaß der gesundheitlichen Beeinträchtigung einer über Jahre einwirkenden Lärmbelastung im Wohnumfeld kann nur in epidemiologischen Studien abgeschätzt werden.

Als Hauptquellen für nächtliche Belästigung in der Studie wurde Straßenverkehrslärm und Nachbarschaftslärm genannt. Die nun vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass Lärm im Wohnumfeld ein Risikofaktor für Herzkreislauferkrankungen ist. Dieses Risiko besteht unabhängig von den einbezogenen Einflussgrößen. In der Gruppe der Erwachsenen (18 - 59 Jahre) war bei lärmbedingten Schlafstörungen das Risiko für Allergien um 46 Prozent, für Herz-Kreislauf-Symptome um 45 Prozent, für Bluthochdruck um 49 Prozent und für Migräne um 56 Prozent signifikant erhöht. Die Ergebnisse zeigen, dass die nächtliche Lärmbelastung hinsichtlich der Gesundheit einen relevanten Einfluss darstellt. Insbesondere dem nächtlichen Lärm wird immer noch nicht die notwendige Aufmerksamkeit gewidmet, so die WHO.

Lärm und Schlaf

Das Gehör ist rund um die Uhr geöffnet und bereit, den ganzen Körper zu aktivieren. Während der Nacht sind auch Geräusche, die wir tagsüber kaum hören würden, in der Lage, die Erholungswirkung des Schlafs zu beeinträchtigen; lautere Geräusche können zum Aufwachen führen. Am



Morgen nach gestörten Nächten ist die Leistungsfähigkeit herabgesetzt bzw. sind größere Anstrengungen notwendig, um die normale Leistung zu erbringen. Wenn Schlafstörungen chronisch werden, können dauerhafte Gesundheitsschäden eintreten. Die Welt-Gesundheits-Organisation empfiehlt, in Schlafräumen einen Mittelungspegel von 35 dB(A) nachts nicht zu überschreiten und Spitzenpegel über 45 dB(A) zu verhindern, um die Menschen vor Schlafstörungen zu schützen. Die Außenpegel sollten 45 dB(A) Mittelungspegel nachts nicht überschreiten, damit ein Schlaf bei offenen Fenstern möglich ist.

Was ist Lärm eigentlich?

Unsere Augen können wir schließen, um sie vor unerwünschten Eindrücken zu schützen - unsere Ohren nicht. Lärm aus dem Weg zu gehen ist deshalb nicht immer einfach. Lärm ist ein unerwünschter, unangenehmer oder schädlicher Schall. Schall als physikalische Größe ist genau

messbar - Lärm jedoch ist eine ganz individuelle Angelegenheit. Dabei spielen Größen wie Empfindlichkeit sowie die innere Beurteilung, was als Lärm empfunden wird, eine entscheidende Rolle. Wichtig ist außerdem, ob der Lärm permanent vorkommt oder ob er nur vorübergehend auf unser Gehör prasselt. Die Schmerzgrenze für unsere Ohren liegt bei 120 Dezibel, aber auch Straßenlärm mit rund 80 Dezibel kann auf Dauer krank machen.

Lautstärke	
1 Dezibel	Hörschwelle - der Mensch kann Geräusche wahrnehmen
10 Dezibel	raschelndes Blatt
60 Dezibel	normales Geräusch
80 Dezibel	verkehrsreiche Straße, Autobahn
85 Dezibel	die Schallwellen können die Gehörsellen schwächen und bei dauernder Belastung zerstören.
90 Dezibel	schwerer Lkw
110 Dezibel	Diskotheke
120 Dezibel	Schallwellen werden als Schmerz empfunden
130 Dezibel	Flugzeuglärm

DISKOTHEKEN : LÄRM VERLETZT MENSCHENRECHTE

Ständiger Diskotheken-Lärm kann eine Verletzung der Menschenrechte bedeuten. Dies entschied der Europäische Gerichtshof für Menschenrechte in Straßburg. Der Gerichtshof gab letztinstanzlich einer Spanierin Recht. 10 Jahre lang hatte sich die 56-jährige Lehrerin vor den Gerichten ihres Landes vergeblich zur Wehr gesetzt. Der Gerichtshof verurteilte den spanischen Staat wegen „Untätigkeit“ und sprach der Klägerin eine Entschädigung von 8400 Euro zu.

Nächtlicher Lärm verstoße gegen das Recht auf Privatleben und gegen die Unverletzlichkeit der Wohnung, entschied die Richter. Die 56-jährige Frau lebt in der Hafenstadt Valencia in einem Viertel, in dem in den 70er und 80er Jahren zahlreiche Diskotheken eröffnet wurden. *Quelle: www.dmcdeutschland.de/blog/archives/000481.html*

Strategien für mehr Stille

Die Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA) gibt Tipps, wie Sie mehr Ruhe in Ihren Alltag bringen können:

- **Rücksicht:** Machen Sie nicht mehr Lärm als unbedingt erforderlich und unter gegebenen Umständen vermeidbar ist.
- **Schützen Sie Ihre Kinder:** Überprüfen Sie das Spielzeug Ihrer Kinder! Knackfrösche und Schreckschusspistolen können auch bei kurzzeitiger Einwirkung erhebliche Gehörschäden nach sich ziehen!
- **Ohrschutz bereit halten:** Überprüfen Sie vor jeder Tätigkeit, ob ein Hörschutz notwendig ist: zum Beispiel beim Rasen mähen, Hecke schneiden oder beim Heimwerken.
- **Ruhige Freizeitgestaltung:** Unterlassen Sie Freizeitaktivitäten, die mit viel Lärm verbunden sind.
- **Zimmerlautstärke:** Überprüfen Sie kritisch die Lautstärkeeinstellung an Ihren Radio- und Fernsehgeräten, von denen Sie täglich beschallt werden.

- **Kontrolluntersuchungen:** Lassen Sie in regelmäßigen Abständen Ihr Gehör von Fachleuten überprüfen.
- **Öfter mal Stille:** Überdenken Sie Ihre Gewohnheiten: Muss der CD-Player, das Radio oder Fernsehgerät im Hintergrund laufen?

Den ersten Schritt gegen die Belästigung durch zu viel Lärm kann jeder selber unternehmen, nämlich eigenen Lärm vermeiden. Das heißt, den CD-Player oder das Fernsehgerät einfach mal abschalten und die Ruhe auf sich wirken lassen. Denn: Wir entscheiden durch unser Verhalten und unseren Lebensstil, ob es um uns herum leiser wird oder nicht.

Quelle: www.gesundheit.de/medizin/erkrankungen/hals-nasen-ohren/laerm-macht-krank/

4.4 WOHNGIFTE

Vergiftet und verseucht

Nicht jedes Möbelstück, jeder Vorhang und jeder Boden der schön aussieht, ist auch für die Gesundheit unbedenklich. Denn Materialien, die aus gesundheitsbedenklichen Stoffen hergestellt werden, geben kleine aber giftige Rationen davon an die Raumluft ab. Der Mix aus mehreren solchen Giftrationen kann im schlimmsten Fall schwere gesundheitliche Schäden bei den Bewohnern zur Folge haben. Nach den großen Skandalen der 90er Jahre hat der Gesetzgeber zwar mit strengen Grenzwerten eingegriffen, aber für empfindliche Menschen, Kinder und Senioren sind diese Werte immer noch zu hoch. Die Auswahl von gesunden Materialien ist allemal der bessere Weg.

Die Krankheitsbilder, die mit einer zu hohen Schadstoffbelastung in Wohnräumen zusammenhängen, reichen von Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Nervosität über Allergien bis hin zu schwerwiegenden Erkrankungen des Nervensystems oder der Organe. Die Beschwerden hängen stark von der Art des Schadstoffes, von dessen Intensität und von der Dauer der Exposition ab. Oft ist es die Kombination verschiedener Schadstoffe, die zum Gesundheitsrisiko wird. Vor allem gilt: Wenn es um Möbel, Böden, Lacke oder Heimtextilien geht, ist die beste Schutzmaßnahme der bewusste Einkauf.

Wer mit ausgasenden Materialien zusammenleben muss – etwa bei der Arbeit – sollte als schnellste und einfachste Maßnahme häufiges, ausreichendes Lüften vornehmen. Durch so genanntes „Stoßlüften“ wird die gesamte Raumluft in kurzer Zeit ausgetauscht. Das Lüften ist aber nur eine vorübergehende Maßnahme. Um das Problem der Schad-

stoffbelastung in Innenräumen dauerhaft zu beseitigen, muss die Quelle für die hohen Konzentrationen ausfindig gemacht und entfernt werden.

Mögliche Schadstoffquellen

- Baumaterialien
- Bodenbeläge
- Wandanstriche
- Lacke & Co.
- Möbel

Baumaterialien

Bei sämtlichen Baustoffen sollte stets darauf geachtet werden, dass sie keine schädlichen Stoffe enthalten. Bei Produkten, die aus nicht EU-Ländern stammen, ist zudem äußerste Aufmerksamkeit geboten, weil vielfach Inhaltsstoffe oder auch Bearbeitungsmethoden (z.B. Einsatz von Pestiziden) zugelassen sind, die bei uns schon seit Jahren verboten sind.

Bodenbeläge

Besonders bei älteren Bodenbelegen ist Vorsicht geboten, sie enthalten oft gesundheitsschädigende Stoffe. So enthalten einige Kleber (dunkel), welche bei der Verlegung alter Parkettböden verwendet wurden, höchst bedenkliche Substanzen. Bei einer Neuanschaffung sollte stets darauf geachtet werden, dass schadstoffarme, d.h. lösemittelarme bzw. -freie Kleber verwendet werden oder dass die Bodenbeläge lose oder mit doppelseitigem Klebeband fixiert werden.

Teppichböden (auch Naturfasern) werden vielfach mit chemischen Mitteln gegen Motten oder Feuer behandelt. Diese Mittel können später oft die Ursache für eine Schadstoffbelastung darstellen. Aus gesundheitlicher Sicht sollte der Teppichrücken aus Jute, Polypropylen oder Naturlatex bestehen.

Auch bei den **Parkett- und Laminatböden** sollte stets darauf geachtet werden, dass sie formaldehyd-arm sind. Durch die Versiegelung der Böden wird das Ausgasen von Formaldehyd unterbunden. Vorsicht bei abgenutzten oder beschädigten Versiegelungen, da kann das Formaldehyd wieder ausgasen.

Wandanstriche

Verwenden Sie nur schadstoffarme Wandfarben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Produkte Volldeklarationen enthalten (lt. Gesetz nicht Pflicht!).

Lacke & Co.

Vorsicht ist bei den Begriffen wie „Bio“, „Natur“ und ähnlichem geboten, denn diese geben keine Auskunft über die Inhaltsstoffe der Produkte. Prinzipiell sollten lösemittelarme bzw. lösemittelfreie Lacke und Lasuren verwendet werden. Außerdem sollte während und nach jedem Anstrich ausreichend gelüftet werden.

Möbel

Informieren sie sich beim Kauf von Möbeln nach den Inhaltsstoffen und Behandlungsmethoden.

- **Achtung:** Seit Februar 2005 müssen Möbelhersteller ihre Stücke mit einer detaillierten Produktinformation ausstatten! Sie erhalten die Information also schriftlich.

Den Schadstoffen auf der Spur

Der sicherste Weg, um den Schadstoffemittenten in einem Wohnraum zu finden, ist eine Raumluftmessung. Schadstoffmessungen werden vom Labor für Luft- und Lärm des Landes durchgeführt.

Tipp: Wenn es Ihnen mit der Ungiftigkeit von Baustoffen und Wohnungseinrichtung ernst ist, sollten Sie sich nicht auf die mündlichen Zusicherungen der Handwerker oder Verkäufer verlassen! Bestehen Sie auf einer schriftlichen Bestätigung des Herstellers über die gesundheitliche Unbedenklichkeit. Nur damit können Sie sich gegen eventuell auftretende Schadstoffbelastungen in Ihren eigenen vier Wänden zur Wehr setzen.

Der Weg vom unbedenklichen Baustoff zum ökologischen Haus

Holz oder Ziegelstein, Fertigbau oder massiv - viele Bauherren grübeln lange, welches Material oder welche Bauweise gesünder oder ökologisch sinnvoller ist. Für das Wohlbefinden entscheidend sind in erster Linie die Materialien, die offen zum Innenraum sind, ganz nach dem Sprichwort, dass einem das Hemd näher ist als der Rock. Wie gut nehmen sie die Luftfeuchtigkeit auf und regulieren so das Raumklima? Wirken ihre Oberflächen lebendig? Ist das Gefühl angenehm, wenn man sie berührt? Riechen sie auch angenehm? Bei den Antworten punkten vor allem Naturbaustoffe. Angesichts der Vielzahl solcher Überlegungen verlieren Bauherren leicht den Überblick. Es ist schwierig, einerseits ganzheitliche Überlegungen wirken zu lassen und andererseits bei konkreten Entscheidungen einfache und eindeutige Antworten geben zu können. Sehr hilfreich ist es, wenn der Planer sich in dieser Materie auskennt und die Bauherren auf diesem Weg begleiten kann.

Quelle: Arch. Bernhard Oberrauch – Verein Arche B
www.archeb.ines.org (Verein Arche B- Verein für umwelt- und menschengerechtes Bauen und Leben)

Eine ausführliche **Auflistung von Kriterien für ökologisches und baubiologisches Bauen** bietet die Verbraucherzentrale auf ihrer Homepage, sowie in ihrem Infoblatt „Kriterien für ökologisches und baubiologisches Bauen“.

4.5 RADON

Das Gas, das aus dem Keller kriecht

Radon ist ein natürlich vorkommendes, geruch- und geschmackloses, radioaktives Edelgas, das in Böden, Gesteinen, in der Luft und im Wasser vorkommt. Es entsteht bei natürlichen Zerfallprozessen im Boden. Die Konzentrationen, in denen Radon aus dem Boden an die Oberfläche gelangen, schwanken sehr stark. Ursache ist die unterschiedliche geologische Struktur der Böden. Über Undichtigkeiten und Risse im Fundament kann Radon aber auch ins Haus eindringen und sich dort anreichern. Radon steht im Verdacht, Lungenkrebs hervorzurufen.

Die Radonbelastung wird in Becquerel (Bq/m^3) ausgedrückt. Ab einer Radonbelastung von $250 \text{ Bq}/\text{m}^3$ muss von einem erhöhten gesundheitlichen Risiko ausgegangen werden. Eine Erhöhung um weitere $100 \text{ Bq}/\text{m}^3$ erhöht das Lungenkrebsrisiko um mindestens 10% und bei $1.000 \text{ Bq}/\text{m}^3$ steigt das Risiko bereits um 100%.

In Südtirol gibt es einige Gebiete, die eine erhöhte Radonkonzentration aufweisen (siehe Grafik). Endgültige Gewissheit über die tatsächliche Radonkonzentration gibt aber nur eine Radonmessung. Diese kann bei der Landesumweltagentur - Labor für physikalische Chemie - angefordert werden.

Wer in Gebieten mit hoher Radonkonzentration baut, muss entsprechende bauliche Maßnahmen vornehmen, um ein Eindringen des radioaktiven Gases in das Hausinnere und damit in die Wohnräume zu verhindern.

Da Radon vorwiegend über Fugen und Ritzen in den Fun-

damenten in die Häuser gelangt und dort bedrohliche Konzentrationen erreichen kann, geht es vor allem um die Bauwerksabdichtung gegenüber dem radioaktiven Untergrund. Eine weitere dringend empfohlene Vorsichtsmaßnahme ist die kontrollierte Lüftung der Innenräume.

Gesetzliche Regelungen:

Für Wohngebäude gibt es derzeit in Europa eine EU-Empfehlung (90/143/Euratom vom 21/02/90), welche für bestehende Gebäude einen Eingreifschwelligwert von $400 \text{ Bq}/\text{m}^3$ und bei Neubauten von $200 \text{ Bq}/\text{m}^3$ vorsieht. Bei Überschreitungen der genannten Richtwerte sollten Maßnahmen zur Senkung der Radonkonzentration getroffen werden. In Italien bzw. Südtirol gibt es bezüglich der Radonkonzentration in den Wohnräumen noch keine gesetzliche Regelung.

Vorbeugende Maßnahmen zur Minimierung der Radonbelastung:

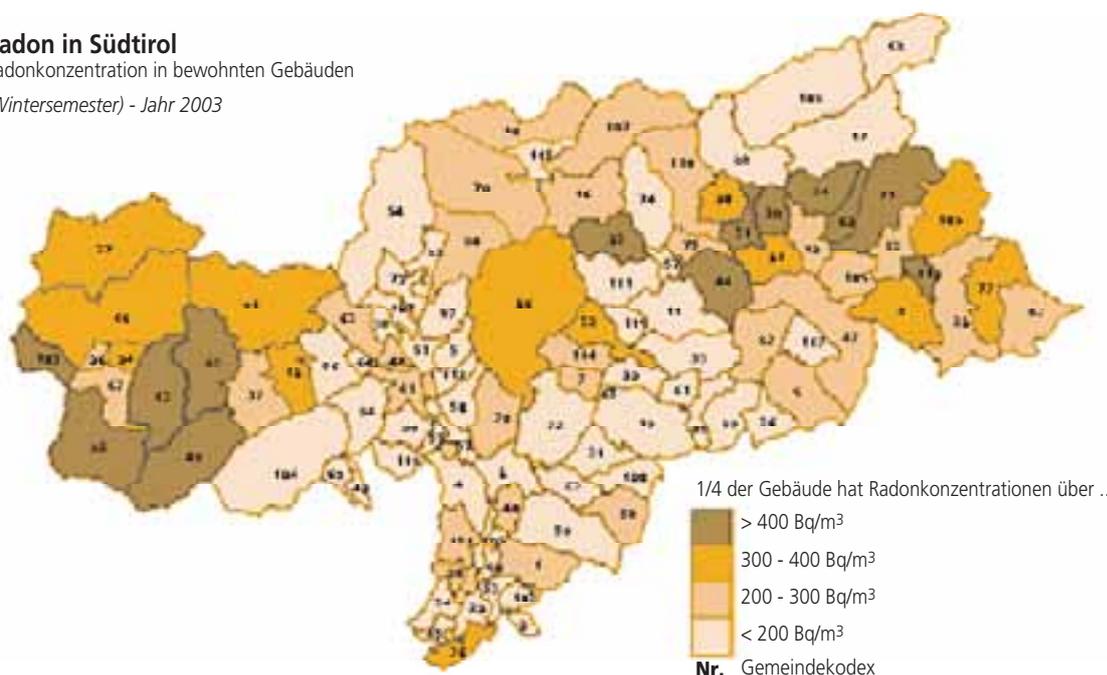
- Überprüfen, ob ein anderer Bauplatz in Frage kommt
- eine dichte Bodenkonstruktion wählen, z.B. durchgehende Betonfundamentplatte wenn möglich ohne Durchbrüche (Leitungen, Schächte, usw.)
- unter der Fundamentplatte einen Radonauffangschacht oder eine Kieszwischenlage inklusive Anschlussmöglichkeit für eine eventuelle Absaugung der Bodenluft einplanen
- eine ausreichende Belüftung des Kellers vorsehen
- Vermeidung von Naturböden und undichten Stellen in Wänden und Böden, vorwiegend im Kellerbereich
- Schächte (Leitungen, Lifte, usw.) und Kamine so planen, dass keine Transportkanäle für das Radon in den Wohnbereich entstehen
- eine kontrollierte Wohnraumlüftung vorsehen.

www.provinz.bz.it Radonkarte Südtirol und weitere Informationen

Radon in Südtirol

Radonkonzentration in bewohnten Gebäuden

(Wintersemester) - Jahr 2003



4.6 SCHIMMEL

Hässliche, giftige Pilze

Wenn Wände schwarze oder bunte Schimmelflecken bekommen, wenn im Keller ein regelrechter Pilzrasen über die Mauer wächst, wenn es im Bad nach Mief riecht, dann ist es höchste Zeit, etwas zu unternehmen. Und das heißt nicht, den Kasten vor die Schimmelwand zu schieben oder mit der chemischen Keule anzurücken. Wo Schimmel auftritt, braucht es tief greifende Maßnahmen. Denn mit den millionenfachen Pilzen ist nicht zu spaßen – sie schwängern die Raumluft mit zum Teil hochgiftigen Sporen.

Die Vermehrung der Schimmelpilze erfolgt durch Sporulation, das heißt der Pilz gibt eine Unmenge von Sporen an die Luft ab. Gemeinsam mit anderen biologischen Partikeln wie Milben, Hautschuppen, Pollen und Bakterien sind Pilzsporen einer der Hauptbestandteile des so genannten Aeroplanktons. Dies ist die Gesamtheit all jener Partikel biologischen Ursprungs, die sich in der Luft befinden. Die Sporen der Schimmelpilze gehören zu den wichtigsten Innenraumallergenen. Das Spektrum allergischer Reaktionen reicht von Hautreizungen, grippeähnlichen Beschwerden über schwere Erschöpfungszustände bis hin zu Schwindel sowie Gedächtnis- und Sprachstörungen. Einen weiteren Hauptkomplex bilden Atemwegserkrankungen, verbunden mit Reizhusten und Engegefühl in der Brust bis hin zum allergischen Asthma.

Es macht also keinen Sinn, die Augen vor der Plage zu verschließen oder die Flecken mit Fungiziden zu vertuschen. Wenn Schimmel in Innenräumen auftritt, müssen bauliche Maßnahmen gesetzt werden, die das Übel an der Wurzel beheben. Dazu muss man wissen, wie es zu Schimmelbildung in Innenräumen kommt.

Für die Schimmelbildung spielen mehrere Faktoren zusammen: Hohe Feuchtigkeitsbildung in den Innenräumen, schlechte Lüftung und ungenügende Wärmedämmung der Wände nach außen sowie so genannte Wärmebrücken. Wenn geduscht, gekocht, oder Wäsche getrocknet wird, dann steigt der Feuchtigkeitsgehalt der Innenraumluft stark an. Die Wassertröpfchen in der Luft haben die Tendenz, sich zu binden und zu verflüssigen. Dazu brauchen sie zum Beispiel eine kalte Oberfläche, die weniger Feuchtigkeit aufnehmen kann. Dort wo die Sättigungsgrenze, der so genannte Taupunkt erreicht wird, zum Beispiel an den Fliesen, an den Fensterscheiben oder an einer kalten Wand, schlägt sich die Feuchtigkeit nieder. Es bildet sich zuerst ein feiner Tau, der sich schließlich zu Kondenswasser verdichtet. Geschieht das nur einmalig und trocknet das Wasser wieder ab, etwa durch rechtzeitiges Lüften, dann bleibt es bei diesem einmaligen Vorgang. Passiert das Kondensieren der Feuchtigkeit aber immer wieder, so bilden sich an neuralgischen Punk-



ten, in denen die Feuchtigkeit in das Material eindringen kann, dauerfeuchte Stellen. Solche Punkte liegen bevorzugt entlang schlecht gedämmter Fenster, in Mauerecken mit schlecht gedämmten Außenwänden oder hinter Schränken, wo kein Luftaustausch möglich ist. Und diese dauerfeuchten Stellen sind der ideale Nährboden für Schimmelpilze, die unzählige Sporen an die Raumluft abgeben.

Neben der Innenkondensation kann Schimmelpilzbefall aber seine Ursache auch in anderen Feuchtigkeitsarten haben. Dies kann zum Beispiel Baufeuchte bei einem ungenügend getrockneten Neubau sein oder besonders in Kellern Wasser, das aus dem Erdreich in die Wände dringt.

Das Phänomen der Kondensation kennen Sie von der eiskalten Milchflasche: Stellen Sie sie auf den Tisch in der warmen Küche, bildet sich an der Außenseite sofort Kondensat (=Dampf). Das liegt daran, dass die warme Luft in der Küche ein bestimmtes Maß an Feuchte tragen kann, ohne dass sich diese Feuchte niederschlägt (bei 20°C bis zu 17,3 g/m³). Die Luftschicht, die an die kalte Milchflasche grenzt, wird dort abgekühlt, z.B. auf 10°C, bei dieser Temperatur können nur mehr bis zu 9,39 g/m³ gehalten werden. Ist der Feuchtegehalt an dieser Stelle höher, liegt er etwa auf 12 g/m³, so schlägt sich die Differenz (12-9,39= 2,61g/m³) auf dem Glas sofort als Dampf nieder.

Kondensat an den Wänden entsteht, wenn

- die Wand unzureichend gedämmt ist
- ein Schrank dicht an eine schlecht gedämmte Wand gestellt wird;
- der Raum unzureichend belüftet ist
- das wegen niedriger Außentemperatur entstandene Kondensat nicht aus der Wand entweichen kann
- Wärmebrücken nicht fachgerecht gedämmt werden

Wärmebrücken

Eine **Balkonplatte**, welche ohne Dämmung vom Innenraum ins Freie ragt, verhält sich wie eine Kühlrippe an der Außenluft: Sie leitet im Winter Wärme nach draußen ab und im Sommer nach innen. Die Übergänge von innen nach außen sind typische Schimmelfallen. Balkonplatten müssen daher gegen die Innenräume hin äußerst penibel gedämmt werden. Am besten verhalten sich Holzbalkone, da Holz an sich ein schlechter Wärme- bzw. Kälteleiter ist.

Die Hausecken sind hingegen „geometrische“ Wärmebrücken an denen sich Feuchte niederschlagen und Schimmel entstehen kann: Sie müssen daher besonders sorgsam gedämmt werden.

In diesem Zusammenhang ist zu ergänzen, dass sich die Baustoffe auch nach ihrer Fähigkeit unterscheiden, Feuchtigkeit aufzunehmen, zu speichern und später wieder abzugeben. Durch entsprechende Wahl der Baustoffe (auch der Inneneinrichtung bis hin zu den Teppichen!) kann somit plötzlich auftretende Feuchtigkeit unmittelbar gespeichert und danach wieder abgegeben werden, ohne dass die Feuchte Schaden anrichten kann. Am meisten Feuchte aufnehmen und wieder abgeben kann **Lehm**, der dadurch eine exzellente Feuchte regulierende Wirkung erzielt. Schimmel ist das Symptom für zuviel Feuchte und darf als solches nicht ignoriert und auch nicht durch permanente chemische Keulen (starke Fungizide) vorübergehend beseitigt werden. Langfristig muss der Grund für die Feuchtigkeitsbildung gesucht und behoben werden. Dies ist meist ohne bauliche Sanierungsmaßnahme nicht zu bewerkstelligen. Ist der Schaden behoben, kann noch vorhandener Schimmel durch **weißen Weinessig** (macht keine Flecken) beseitigt werden! Handelsübliche Antischimmelmittel enthalten oftmals gesundheitsgefährliche Substanzen (siehe dazu *Öko-Test 4/2001*). Mundschutz und Handschuhe tragen. Nach der Behandlung der befallenen Bauteile ausgiebig lüften!

Dem Schimmel den Garaus machen

- für ausreichend große Wohnflächen pro Person sorgen, damit genügend Luftraum vorhanden ist zur Pufferung der entstehenden Luftfeuchte!
- durch gute Außenteildämmung (Wand, Decke, Boden) für hohe Oberflächentemperaturen auf deren Innenseite sorgen: Ist der Unterschied zwischen der Lufttemperatur in Raummitte und der Oberflächentemperatur geringer als

4°C, kann sich kaum Kondensat bilden!

- durch die Anschaffung eines Hygrometers (Feuchtemessgerätes) kann die Feuchtigkeit überprüft und Schimmel vermieden werden
- Schränke sollten ca. fünf Zentimeter von der Wand entfernt stehen, damit die Luft ausreichend zirkulieren kann
- durch ausreichendes Lüften wird überschüssige Feuchtigkeit abtransportiert, dies gilt besonders nach dem Kochen, Duschen und Baden (siehe Seite 35)
- die Wäsche nicht in der Wohnung trocknen
- Baustoffe verwenden, die bei Bedarf Wasserdampf aufnehmen (Lehm, Holz, Naturfasern, keine Kunststoffbeschichtungen, Vinyltapeten, Betondecken, PVC-Böden)
- vermeiden bzw. beseitigen von Wärmebrücken wie z.B. ungedämmte Betonbalkone
- durch Luftdichtheit der Gebäudehülle können Schwachstellen vermieden werden
- durch eine lückenlose Feuchtigkeitsisolierung des Gebäudes wird dem Eindringen der Feuchtigkeit in die Bauteile entgegengewirkt.

Schimmel! – Wer muss zahlen?

Der Käufer oder Mieter einer Wohnung hat das Recht auf deren Mangelfreiheit, das Auftreten von Schimmel ist ein **die Gesundheit gefährdender Mangel**.

Bei Auftreten von Schimmel ist der Mangel schriftlich zu melden. Für dessen Beseitigung sind Fristen zu setzen. Der Mieter kann gleichzeitig eine Mietsenkung, der Käufer einen Preisabschlag fordern. Wird der Schaden nicht beseitigt, können Käufer wie Mieter auf Mangelbeseitigung nebst Folgekosten wie feuchtigkeitsgeschädigte Möbel bis hin zu Übersiedlung klagen.

Umgekehrt wird die Gegenpartei behaupten, der Schimmel sei durch falsches Heizen/Lüften verursacht worden und ihrerseits Klage auf Beseitigung erheben bzw. mit Kündigung des Mietvertrags drohen. Ein Gutachter kann nach den Ursachen forschen, es kann zu einem gerichtlichen Beweisverfahren mit Einschaltung weiterer Gutachter und ungewissem, kostenintensivem Ausgang kommen.

Weniger aufwändig ist der Weg über eine Schlichtungsstelle - die Verbraucherzentrale bietet diese Möglichkeit an. Auch dazu empfiehlt sich eine klare Beweisführung bezüglich:

- des Vorliegens des Mangels
- der Ursache des Mangels
- der Möglichkeiten der Mangelbehebung
- der Schadenshöhe.

4.7 ELEKTROSMOG I

Familie unter Strom

Der Blick in ein durchschnittliches (Kinder)-Schlafzimmer sagt alles: Da liegt ein Verlängerungskabel am Kopfende, ein Radiowecker neben der Nachttischlampe, nahe am Fußende des Bettes der Fernseher und seitlich die Stereoanlage, die Boxen direkt beim Bett. Häufig steht da noch der Computer mit seinen verschiedenen Trafos und über dem Bett hängt die Niedervolt-Halogenlichtanlage. Nebenan im Wohnzimmer steht das schnurlose DECT-Telefon mit seiner harten gepulsten Hochfrequenzstrahlung, die mühelos jede noch so dicke Mauer durchdringt - und das 24 Stunden nonstop. Und vom Nachbardach grüßt die Mobilfunkantenne.

Im Schlaf ist der menschliche Körper besonders empfindlich: Er regeneriert und schaltet auf „Sparflamme“. All diese Leitungen, Geräte und Funktelefone strahlen elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder oder Wellen ab, denn Felder sind immer da, wo Spannung anliegt oder Strom fließt. Diesen Feldern ist der Mensch in seinem Bett schutzlos ausgesetzt und sie können zu extrem hohen Spannungen am und im Körper führen.

Eine Nervenzelle nimmt bereits eine elektrische Reizung von ca. 15 Millivolt wahr. Wenn nun Menschen jede Nacht in ihren Betten an 1.000fach höhere Spannungen, also 15.000 Millivolt, ankoppeln, so ist leicht zu verstehen, dass Umweltmediziner dies mit Schlafstörungen (besonders bei kleinen Kindern), Reizbarkeit, Gelenkschmerzen, Herzrhythmusstörungen u.a. in Zusammenhang bringen. Nach der Sanierung des Schlafbereichs durch einen Baubiologen verschwinden diese Krankheiten meist.

Zusammengefasst wird dieses relativ neue Belastungspotential unter dem Begriff „Elektrosmog“. Das Wort setzt sich zusammen aus dem Begriff Elektro, womit ausschließlich künstlich erzeugte, nicht natürliche Elektrizität gemeint ist, und dem englischen Begriff Smog, der soviel bedeutet wie Dunst, Schleier, Nebel. Elektrosmog meint also alle künstlichen elektrischen und magnetischen Felder, die uns im normalen Wohnumfeld umgeben und für die der Mensch kein natürliches Wahrnehmungsorgan besitzt - man kann sie weder riechen, schmecken noch fühlen.

Als Stressfaktoren treten im Einzelnen auf:

1. Niederfrequente elektrische Wechselfelder:

Sie entstehen durch die dauernd anliegende Spannung in elektrischen Leitungen, Steckdosen, Schaltern und Verteilerdosen. Die Feldstärke wird in V/m gemessen, die an den menschlichen Körper ankoppelnde Spannung in Volt (bzw. Millivolt). Niederfrequente elektrische Wechselfelder haben eine Frequenz von 50 Hertz. Sie sind biologisch relevant und



können eine Vielzahl von Beschwerden oder Krankheiten verursachen. Sie können relativ leicht abgeschirmt werden.

2. Niederfrequente magnetische Wechselfelder:

Sobald Geräte eingeschaltet werden, d.h. sobald Strom fließt, entstehen magnetische Felder. Sie sind nur mit sehr hohem Aufwand abschirmbar. Wissenschaftliche Untersuchungen deuten auf eine hohe biologische Relevanz. In der Praxis wurden vielfältige Befindlichkeitsstörungen und Erkrankungen beobachtet.

3. Hochfrequente elektromagnetische Wellen:

Sie entstehen im Funkbereich und besitzen verschiedene Frequenzen. Die Eindringtiefe in leitfähige Stoffe (z.B. den Menschen) ist frequenzabhängig und verringert sich mit zunehmender Frequenz. Bei gleichzeitiger Taktung (wie es im Mobilfunk und bei schnurlosen DECT-Telefonen üblich ist) kommt zu der thermischen Wirkung der Hochfrequenz noch die nicht-thermische (biologische) Wirkung hinzu, von der Umweltmediziner und Wissenschaftler glauben, dass sie zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen beim Menschen führen können. Deshalb fordern die verschiedensten Umweltverbände, Mediziner und Baubiologen ein Verbot von schnurlosen Telefonen nach DECT-Standard.

4. Elektrische Gleichfelder:

Eine Vielzahl von Belastungen können auch elektrostatisch aufgeladene Synthetiks (z.B. Teppiche, Gardinen, Kunststoffoberflächen) auslösen.

5. Magnetische Gleichfelder:

Der Einfluss magnetisierter Stoffe wie Stahlteile im Bett, Möbeln oder in der Baumasse (Armierungen in der Bodenplatte oder in Stützen) kann zu unterschiedlichen Beschwerden führen. *Quelle: www.verband-baubiologie.de*

4.8 ELEKTROSMOG I

Raus aus der Spannung!

Elektrosmog macht krank – an dieser Erkenntnis wagt heutzutage niemand mehr zu zweifeln. Immer mehr Studien und Forschungen belegen die Unverträglichkeit elektrischer und elektromagnetischer Felder und Wellen mit dem menschlichen (und tierischen) Organismus. Die Zahl der elektro-sensiblen Menschen

steigt – sie sind die Alarmglocken auch für all jene, die nicht auf Anhieb krank werden. Es besteht Handlungsbedarf – im privaten und im öffentlichen Bereich. Der Gesetzgeber muss den Schutz der Bevölkerung ernster nehmen. In den eigenen vier Wänden allerdings kann und muss jeder selbst für „spannungsfreie“ Luft sorgen, sagt Dr. Francesco Imbesi, der in der Verbraucherzentrale für den Bereich Elektrosmog zuständig ist.

konsuma: Wie schwerwiegend stufen Sie das Problem Elektrosmog ein?

Bei der Dichte an Elektrogeräten, Kabeln, Schnurlostelefonen und Antennen, die uns daheim, aber auch bei der Arbeit und in der Schule umgeben, sind Langzeitschäden in großem Ausmaß zu befürchten. Als besonders bedrohlich würde ich die Entwicklung hin zur allgegenwärtigen schnurlosen Funkübertragung bewerten: schnurlose Telefone, schnurlose Alarmanlage, schnurlose Computer-Tastatur, Wetterstation mit schnurlosen Fühlern im Freien und andere Spielereien, mit denen der Markt lockt. Abzulehnen ist auch die Entwicklung hin zu Funk-LAN (WLAN), die sich in den Schulen und Büros anbahnt. Andererseits ist dieser „hausgemachte“ Elektrosmog am leichtesten wieder abzustellen, wenn die nötige Einsicht einmal besiegt hat.

konsuma: Wie äußert sich die Dauerbelastung bei den Bewohnern von belasteten Wohnungen/Häusern?

Zu den typischen Symptomen, die durch Elektrosmog verursacht werden, zählen Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Nervosität, ständige Müdigkeit und Abgeschlagenheit, Konzentrationsschwäche sowie Gedächtnisstörungen. Bei längerer Belastung können u. a. erhöhter Blutdruck, Herzrhythmus-, Seh- und Hirnstörungen, aber auch Atembeschwerden auftreten. „Elektrosensible“ leiden und wissen oft nichts über den Ursprung ihres Unwohlseins. Es dauert Jahre bis der

Elektrosmog als Auslöser für Hyperaktivität bei Kindern oder Nervosität und Schlaflosigkeit bei Erwachsenen identifiziert wird. Wer den Verdacht hat, dass Haus, Wohnung oder Arbeitsplatz erhöhte Werte aufwies, sollte eine Messung durch einen Fachmann vornehmen lassen.

konsuma: Gibt es Bevölkerungsgruppen, die besonders stark betroffen sind?

Natürlich sind die Kinder besonders gefährdet. Ihr Organismus ist noch nicht ausgereift, so etwa die Schädelknochen. Beim Telefonieren mit einem Handy oder einem Schnurlostelefon etwa werden 70 bis 80% der Energie, die von der Antenne ausgesandt wird, vom Kopf absorbiert. Es gibt mittlerweile Dutzende von Studien, die den Nachweis erbracht haben, dass die Strahlung aus dem Mobilfunk, aus elektrischen Geräten und Leitungen in das Zellsystem des Menschen hineinwirkt und dort – ähnlich den Röntgenstrahlen – zell- und erbgutverändernd wirkt. (siehe auch die jüngste EU-Studie). Umweltmediziner befürchten mittlerweile eine explosionsartige Zunahme von neurologischen Erkrankungen in den kommenden Jahrzehnten. Aber auch Erwachsene können unter dem Einfluss von Elektrosmog spontan oder auch erst nach Jahren und Jahrzehnten erkranken.

konsuma: Eine ganz neue Bedrohung kommt von den vielen Handymasten...

Ja, bei Hausbewohnern mit einem Handymasten in der näheren oder weiteren Nachbarschaft steht nicht nur die Gesundheit auf dem Spiel, sondern auch der Wert der Wohnung. In der Schweiz erleiden bereits jetzt Wohnungen mit Blick auf Handymasten Wertminderungen von 30% und mehr.

konsuma: Welche Informationen/Hilfestellungen bietet die VZS im Bereich Elektrosmog?

Die Verbraucherzentrale kann Beratung und schriftliche Information anbieten. Außerdem können sich Elektrosmogbetroffene und -geschädigte über die „Bürgerwelle“ vernetzen. Dies ist eine internationale Interessensvertretung, die bei der VZS angesiedelt ist. Im Rahmen des Geräteverleihs werden Messgeräte angeboten, außerdem werden Messaktionen organisiert.

Im Rahmen der Bauberatung berät ein Fachmann Bauherren über eine möglichst belastungsfreie Elektro-Installation.

5.1 SICHERES ZUHAUSE

Haltet den Dieb!

Vierzig Prozent der Einbrüche passieren am Tag, sechzig Prozent in den Abend- und Nachtstunden. Die meisten Einbrecher kommen durchs Fenster. Viele der Einbrüche finden spontan statt, weil Fenster gekippt, Türen ungesichert sind – exakt nach dem Sprichwort, dass Gelegenheit Diebe macht. Die Bestohlenen erleiden psychische und materielle Schäden. Doch Einbrüche müssen nicht sein. Einfache Vorsichtsmaßnahmen und fachmännisch ausgeführte technische Sicherungen machen Dieben das Leben schwer.

Wenn der Postkasten überquillt, die Rollläden tagelang geschlossen sind und im Garten die Blumen vor sich hinwelken, dann muss man nicht diebisch veranlagt sein, um zu bemerken, dass die Bewohner in Urlaub sind. Solche Hinweise könnten Diebe auf die Idee bringen, dem Hausinneren einen Besuch abzustatten. Und wenn dann noch am Kirschbaum eine Leiter steht, die Rollläden keine Sperrung haben und die Fenster ungesichert sind, dann ist der „Besuch“ für die Langfinger ein Spaziergang. Dasselbe gilt für laue Nächte, in denen die Balkontüren und Fenster der oberen Stockwerke offen stehen. Diebe sind meist athletische Menschen, denen ein Mauersims oder eine Gasleitung genügen, um mehrere Stockwerke leichtfüßig zu überwinden. Und auch dann, wenn die Bewohner nur kurz zum Einkaufen gehen, ohne das Sicherheitsschloss zu betätigen, haben Langfinger leichtes Spiel, denn normale Schlösser lassen sich in Windeseile knacken.

Tatsächlich kommen immer noch die meisten Diebe durch ungesicherte Türen und offen stehende oder gekippte Fenster. Siebzig Prozent der Täter bevorzugen gartenseitige Fenster im Erdgeschoss. Aber auch Fenster oder Balkontüren in oberen Stockwerken, die über Simse, Dächer und Gasleitungen zu erreichen sind, dienen als „Portale“. Meistens werden Hebelwerkzeuge benutzt, mit denen das Fenster leise und sehr schnell nach innen gedrückt wird. Beliebt sind bei Mehrfamilienhäusern auch die Eingangstüren, die innerhalb von zwanzig bis dreißig Sekunden mit einem größeren Schraubenzieher relativ geräuschlos geöffnet werden können. Nicht selten kommt es vor, dass die Diebe im Garten herumstehende Leitern oder im Schuppen herumliegendes Werkzeug benutzen.

Oft liegt es also am fahrlässigen Verhalten der Bewohner selbst, wenn Einbrüche geschehen. Auch die Erfahrung der Polizei zeigt, dass es sich sehr wohl auszahlt, Einbrechern das Leben schwer zu machen. Und das geschieht am besten durch bauliche Maßnahmen, die bei jedem Neubau zum Standard gehören und im Altbau nachgerüstet werden sollten.

Wie kann man Fenster und Türen sichern? Fenster brauchen keine Vergitterung (schon gar nicht, wenn diese schlecht verankert ist). Viel effizienter sind einbruchshemmende Fenster aus Verbundsicherheitsglas. Die Eingangstüren von Neubauten sollten geprüft einbruchsicher sein. Auch für die Nachrüstung von bestehenden Türen werden nur geprüfte Elemente empfohlen, die vom Fachmann zu montieren sind. Dasselbe gilt für Balkontüren. Jalousien und Rollläden sind ebenfalls innen zu sichern.

Nebeneingänge und Keller- und Garagentüren, über die man das Hausinnere erreicht, sind genauso zu sichern wie die Haupteingangstür. Nicht zu vergessen sind auch Schächte, über die man in das Innere des Hauses gelangt: Abhebesicherungen sollten auch hier zum Standard gehören.

Eine Alarmanlage ist für abgelegene Häuser durchaus sinnvoll. Doch sie verhindert den Einbruch nicht, sie meldet ihn nur. Im besten Fall werden die Diebe durch den ausgelösten Alarm verscheucht. Bei besonders gefährdeten Objekten ist der Anschluss an eine Fernalarmierung bei der Polizei sinnvoll.

Abschreckende Wirkung auf Diebe hat auch der gute alte Hofhund. Allerdings sollte er zu seinem eigenen Schutz nicht im Freien herumlaufen, sondern zumindest während der Nacht im Haus gehalten werden.

Und schließlich betonen alle Fachleute die Wichtigkeit aufmerksamer Nachbarn. Bei Abwesenheit sollte man vertrauenswürdige Nachbarn informieren und bitten, ein Auge auf das Haus oder die Wohnung zu werfen. Überhaupt ist Aufmerksamkeit eine gute Tugend zur Vermeidung von Einbrüchen. Auffälligkeiten sollten der Polizei gemeldet werden - lieber einmal zu oft als einmal zu wenig.

Tipp: Wenn der ungebetene Gast wirklich im Haus ist, dann soll man keinesfalls den Helden spielen, sich aber bemerkbar machen, das Licht anschalten, die Polizei rufen.

Weitere Tipps finden Sie auf der Homepage der Verbraucherzentrale im Bereich Download „Sicheres Zuhause“ unter www.verbraucherzentrale.it/download/11v11d881.pdf

6.1 SO WERDEN WIR BAUEN UND LEBEN

Auf ins zweite solare Zeitalter!



Die größte und entscheidende Herausforderung der nächsten Jahrzehnte wird die Energiefrage sein. Von der richtigen Antwort auf diese Frage wird es abhängen, wie gemütlich oder ungemütlich sich das Leben auf diesem Planeten entwickeln wird. Die fossilen Vorräte haben als Energieträger das Klima stark verändert

und sind fast aufgebraucht, die Atomkraft hinterlässt unkontrollierbare, lebensbedrohende Altlasten. Die Spur zur einzig richtigen Antwort führt zur Sonne. Davon ist der Vorsitzende des Ökoinstitutes Südtirol und Initiator der Toblacher Gespräche Hans Glauber überzeugt. Als Vordenker und Visionär denkt und plant er bereits für das „zweite solare Zeitalter“.

konsuma: Was passiert mit unseren Dörfern und Städten, wenn in zwei bis drei Generationen das Öl zu Ende geht bzw. unbezahlbar teuer sein wird?

Wir leben tatsächlich schon in der zweiten Halbzeit des fossilen Zeitalters. Dieses Zeitalter wird eine sehr kurze Periode in der Geschichte der Menschheit sein, vom Beginn der Industrialisierung etwa 1850 bis 2030, also knapp 200 Jahre. Vorher lebte die Menschheit eigentlich nur von und mit der Sonnenenergie. Man muss sich das mal vorstellen: Zivilisationen wie die alten Hochkulturen bis herauf zur Renaissance, alles was wir bewundern, Städte wie Venedig, das ist alles im solaren Zeitalter gebaut und gelebt worden. Und wenn also diese kurze fossile Periode zu Ende sein wird, dann wird die Menschheit wieder im solaren Zeitalter leben, dann allerdings im zweiten solaren Zeitalter.

konsuma: Heißt das, wir fallen zurück ins Mittelalter?

Nein, das zweite solare Zeitalter hat gegenüber dem ersten zwei wesentliche Vorteile: Erstens haben wir gelernt, die Sonne viel besser zu nutzen. Wir können mit Sonne Strom erzeugen, und wir haben ungeheure Einspartechnologien entwickelt. Wir sind in der Lage, ganze Siedlungen zu bauen, die sogar mehr Energie erzeugen, als sie verbrauchen. Dank der Technik wird das zweite solare Zeitalter im Unterschied zum ersten also kein „armes“ Zeitalter werden.

konsuma: Kann die Sonne so viel Energie liefern wie eine Menschheit, die auf neun Milliarden anwachsen wird, für ihren aufwändigen Lebensstil braucht?

Das Angebot an Sonnenenergie, das bereits heute technisch nutzbar wäre, ist schon so groß wie der derzeitige Weltenergieverbrauch. Die zur Verfügung stehende Energie der Sonne ist noch ca. 5.000 Mal mehr, als der Bedarf von zehn Milliarden Menschen ist.

konsuma: In vielen Bereichen ist die Nutzung solarer Energie aber sehr teuer. Wie wird sich die ökonomische Seite des zweiten solaren Zeitalters entwickeln?

Die Frage nach dem Preis ist eine relative Frage. Die bisher billige fossile Energie deckt ja nicht die Kosten der Schäden ab, die sie verursacht. Denken Sie an die gigantischen Klimakosten, das, was wir heute erleben, mit der Trockenheit hier, den Überschwemmungen dort, den Hurrikänen, das alles wird nicht über den Preis der fossilen Energieträger, die ja schließlich die Mitverursacher des Klimawechsels sind, abgerechnet. Der Ölpreis wird aber in den nächsten Jahren enorm in die Höhe schnellen, bevor die Vorräte um das Jahr 2030 zur Neige gehen werden. Bis dahin wird die solare Technik billiger sein, so dass sie sich ökonomisch rechnen wird – ganz abgesehen davon, dass wir eh keine andere Möglichkeit mehr haben. Das sagen auch Studien der Shell und von BP. Energie wird aber insgesamt teurer werden, weshalb wir massiv in die Sparpotentiale investieren werden.

konsuma: Das klingt alles nach einer großen zivilisatorischen Revolution...

Ja, genau das wird es auch sein. Dieses zweite solare Zeitalter wird die Herausforderung der Zukunft werden, eine tolle Herausforderung aber kein Spaziergang, eher eine anspruchsvolle Bergtour mit einem schönen Ziel. Der Weg wird schmerzhaft sein, für viele ein Tränental, weil das Klima noch ordentlich zuschlagen wird. Und weil die hohen Preise für die letzten fossilen Energieträger der Wirtschaft sehr zu schaffen machen werden.

konsuma: Auf welche Bereiche wird sich die neue solare Zivilisation auswirken?

Wir werden in allen Bereichen eine höhere Energieeffizienz anstreben müssen, das bedeutet eine „leichtere“ Ökonomie. Das wird Folgen für die Landwirtschaft haben, die biologische Landwirtschaft wird sich durchsetzen, weil sie gegenüber der industriellen Landwirtschaft eine positive Energiebilanz hat. Die gesamte Mobilität wird sich ändern und damit auch die Transportwirtschaft – lokales Wirtschaften wird wieder an Wichtigkeit gewinnen. Das ist eine neue Zivilisation, die sich da aufgrund der objektiven Rahmenbedingungen entwickeln wird. Viele Fragen bleiben aus heutiger Sicht offen. Aber es ist abzusehen, dass die Vision von einer gerechteren Welt mit der Sonne als Energielieferantin konkreter wird, auch deshalb, weil die Sonne überall scheint, auch und erst recht dort, wo heute Armut herrscht.

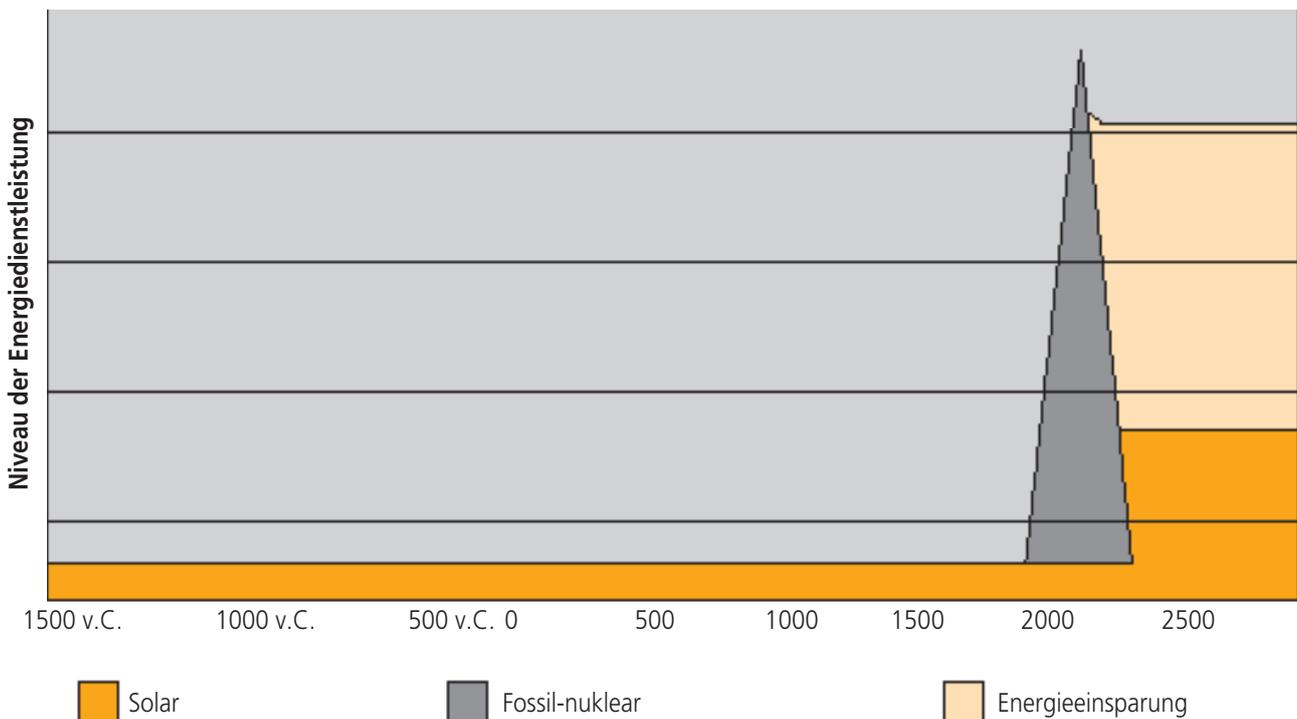
konsuma: Wie werden wir die gebaute Realität in unseren Südtiroler Dörfern und Städten an das solare Zeitalter anpassen?

Das ist genau die Herausforderung. Das große Einsparpotential liegt bei den bestehenden Gebäuden. Die spannende Frage ist also: Wie kriegen wir den Häuserbestand, unser kulturelles Erbe, fit für das solare Zeitalter? Und auch da gibt es heute schon sehr interessante Beispiele dafür, wie sogar denkmalgeschützte, alte Bausubstanz auf den neuesten Stand von Energieeffizienz gebracht werden kann. Die To-blacher Gespräche 2005 haben solche Beispiele aufgezeigt. Beim Neubau ist sowieso alles möglich, bis hin zum Plus-Energiehaus. Baustandard in Europa wird aber das Passivhaus werden, das man in Einzelfällen sogar an bestehenden Gebäuden verwirklichen kann.

konsuma: Wann bricht das zweite solare Zeitalter in Südtirol an?

Es ist schon angebrochen! All die Dörfer, die mit Biomasse heizen, leben schon ein Stück im zweiten solaren Zeitalter. Auch die vielen Dächer mit Sonnenkollektoren weisen in diese Richtung, die Häuser mit kontrollierter Lüftung, das Klimahaus. Bei der Photovoltaik hat Südtirol noch aufzuholen. Aber insgesamt sind wir im italienischen Vergleich gut drauf. Natürlich muss die Energiepolitik noch große Anstrengungen machen. Aber der Anfang ist getan. Wo wir noch sehr schlecht dastehen, ist bei der Mobilität. Das alles wird spannend, eine große solare Revolution mit Auswirkungen auf unser gesamtes Leben. Aber am Ende können wir einen guten, dauerhaften Wohlstand erreichen, wenn wir den Energieverbrauch um den Faktor 4 – 10 absenken und die Sonne zum Zentrum der Energiegewinnung machen.

Fossil-nukleare Energien - nur eine kurze Episode in der Geschichte der Menschheit



7.1 ENERGIESPARFÖRDERUNG I

Hierfür gibt's Geld

Eine Kurzübersicht:

36% Steuerabzug	Mehrwertsteuer	Wohnbauförderung	Energieeinsparung		
reine Sanierung keine Kubaturerweiterung	4% Mehrwertsteuer beim Bau von Erstwohnung	Neubau	Lüftungsanlagen mit WRG	30%	
außerordentliche Instandhaltung	10% Mehrwertsteuer bei Sanierung	Kauf	Wärmepumpe und BHKW		
Ausgabe 48.000 €/a	20% Mehrwertsteuer bei reinem Materialkauf	Sanierung	Wärmerückgewinnung		
		Konventionierte Sanierung	Fernheizwerke und Wärmeübergabe		
		Beseitigung architektonischer Barrieren	Regel- und Messsysteme		
		Erwerb geförderten Grundes	Wärmedämmung (Dach, Wand, Decke) Gebäu- de mind. 10 Jahre alt		
		Erwerb freien Grundes	Sonnenkollektoren (Warmwasser und Heizung)		
		Grunderschließung	zentrale Holzkessel Scheitholzvergaser, Hack- schnittel, Pellets		
		geotechnische Erschließung	Windkraftanlagen		30 bzw. 80%
		Sozialer Wohnbau	Solarzellen (Strom)		



7.2 ENERGIESPARFÖRDERUNG II

Hier gibt's Informationen

Energiesparförderung

Sitz	Amt für Energieeinsparung	Bozen	Mendelstr. 33	Tel. 0471 414720 Fax 0471 414739
Außenstellen	Bezirksgemeinschaft Pustertal	Bruneck	Michael-Pacher-Straße 2	
	Bezirksgemeinschaft Burggrafenamt	Meran	Otto-Huber-Straße 13	
	Bezirksgemeinschaft Eisacktal	Brixen	Säbener-Tor-Gasse 3	
	Bezirksgemeinschaft Wipptal	Sterzing	Bahnhofstraße 1	
	Bezirksgemeinschaft Überetsch - Unterland	Neumarkt	Laubengasse 26	
	Gemeindeamt	Laas	Vinschgaustraße 52	
	Gemeindeamt	Mals	Bahnhofstraße 19	
	Haus der Bezirksgemeinschaft	Schlanders	Hauptstraße 134	

Wohnbauförderung

Sitz	Amt für Wohnbauförderung	Bozen	Duca d'Aosta Straße 59	Tel. 0471 415620 Fax 0471 415665
Außenstellen	Amt für Wohnbauförderung	Brixen	Romstraße 2	Tel. 0472 831445
	Amt für Wohnbauförderung	Bruneck	Michael-Pacher-Straße 2	Tel. 0472 554300
	Amt für Wohnbauförderung	Meran	Sandplatz 1	Tel. 0473 252249
	Amt für Wohnbauförderung	Schlanders	Holzbruggweg 19	Tel. 0473 621332

Beiträge für Grundankauf und Erschließungskosten

Amt für Baulandbeschaffung	Bozen	Duca d'Aosta Straße 59	Tel. 0471 415670
----------------------------	-------	------------------------	------------------

Steuerreduzierung

Agentur der Einnahmen	Bozen	Zentrale: Tel. 0471 473500
-----------------------	-------	----------------------------



Links im Baubereich

www.verbraucherzentrale.it - Infos zum Thema Bauen & Energiesparen & Heizen und vieles mehr, sowie online Infos zum Thema Preise - dt/it

www.verbraucherzentrale.info - Verbraucherzentralen Deutschlands auf einen Blick - dt

www.provinz.bz.it/wasser%2Denergie/3702/form/form_d.asp - Infos über die Energiesparförderungen in Südtirol - dt

www.provinz.bz.it/wasser%2Denergie/3702/form/form_i.asp - Infos über die Energiesparförderungen in Südtirol - it

www.provincia.bz.it/wohnungsbau/agevolazioni/index_d.htm - Infos über die Wohnbauförderung - dt

www.provincia.bz.it/wohnungsbau/agevolazioni/index_i.htm - Infos über die Wohnbauförderung - it

www.wirklich-aus.de - Infos über Standby - dt

www.initiative-energieeffizienz.de - Infos zum Thema Stromsparen - dt

www.spargeraete.de - Online Datenbank über besonders sparsame Haushaltsgeräte - dt

www.homespeed.org/German/database/database.php - Online Datenbank energiesparender Geräte - dt

www.energybox.ch - Interaktive Beratungsmaschine für Strom im Haushalt - dt/it

www.eu-label.de/page/index.php?eulhome - Infos über die Energieetikettierung (EU-Label) - dt

www.autorita.energia.it - Efficienza energetica & elettricità - it

www.luftdicht.de - Infos zum Thema Luftdichtheit und Lüften - dt

www.coopfirenze.it/info/art_2512.htm - Infos zum Thema Lüftung - it

www.prolignum.it - Infos rund ums Thema Holz - dt/it

www.provinz.bz.it/umweltagentur/2908/radon/index_d.htm - Infos zum Thema Radon - dt

www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/2908/radon/index_i.htm - Infos zum Thema Radon - it

www.provinz.bz.it/umweltagentur/2902/klimahaus/index_d.htm - Infos zum KlimaHaus - dt

www.passiv.de - Infos zum Thema Passivhäuser - dt

www.afb-efs.it - Infos zum Thema Sonnenenergienutzung - dt/it

www.infoholz.de - Infos zum Thema Bauen & Energie & Heizen - dt

www.energytech.at - Infos zum Thema Sonnenenergienutzung & Sanierung - dt

www.solarserver.de - Infos zum Thema Sonnenenergienutzung - dt

www.transkom.it/umweltsudtirol/ratgeber.htm - Infos zum Thema Energiesparen und Heizen - dt

www.unendlich-viel-energie.de - Infos zum Thema erneuerbare Energien - dt

www.baufuchs.it - Infos zum Thema Bauen & Sanieren & Heizen - dt/it

www.bauen.de - Infos zum Thema Bauen & Sanieren & Heizen - dt

www.bauen.com - Infos zum Thema Bauen & Sanieren & Heizen - dt

www.energienetz.de - Infos zum Thema Bauen & Sanieren & Heizen - dt

www.energieverbraucher.de - Infos zum Thema Bauen & Sanieren & Heizen - dt

www.energiesparhaus.at - Infos zum Thema Gebäudehülle & Energie - dt

www.bauherr.de - Infos zum Thema Bauen & Sanieren & Heizen - dt

www.bine.info - Inof zu den Themen erneuerbare Energien, Gebäude, usw. - dt

www.altroconsumo.it - Infos über Energie & Heizung & Bauen - it

www.ecoage.com - Infos übers Energiesparen - it

www.tuttoconsumatori.it - Infos übers Energiesapren - it

www.oekotest.de - Tests - dt

www.stiftung-warentest.de - Tests - dt

www.konsument.at - Tests - dt

www.baulinks.de - Links zu den gewünschten Bauthemen - dt

www.provinz.bz.it/hochbau/richtpreise/ - Richtpreisverzeichnis Hochbauarbeiten - dt

www.provincia.bz.it/edilizia/elenco_prezzi/ - Elenco prezzi - it

www.provinz.bz.it/tiefbau/richtpreise/ - Richtpreisverzeichnis Tiebau - dt

www.provincia.bz.it/infrastrutture/elenco_prezzi/ - Elenco prezzi - it

www.massivbau.lvh.it - Preisverzeichnis zum Bau des KlimaHauses in Massivbauweise - dt/it

www.suedtirolerholzhaus.it - Richtpreisverzeichnis Holzhaus - dt/it