

## Solare Klimaanlage

## Kühlen mit der Sonne?

Familie Brinkmüller aus Wiesloch nutzt seit einem Jahr eine solare Klimatisierung. Den gebürtigen Norddeutschen war der badische Sommer einfach zu heiß.

## WEB-LINKS

[www.greenchiller.de](http://www.greenchiller.de)  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)  
[www.bine.info](http://www.bine.info)  
[www.solem-consulting.de](http://www.solem-consulting.de)

## LITERATUR

Bollin, Elmar: Automation regenerativer Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden: Komponenten, Systeme, Anlagenbeispiele. Wiesbaden: Verlag Vieweg + Teubner, 2009. 248 S., 26,90 Euro

Henning, Hans-Martin und Urbaneck, Thorsten: Kühlen und Klimatisieren mit Wärme. BINE-Informationspaket, Berlin: Beuth Verlag, 2009. 160 S., 24,80 Euro

Passive Maßnahmen am Siebziger-Jahre-Haus brachten nicht die erhoffte Kühlung der 100 Quadratmeter Wohnfläche im Obergeschoss. Anlässlich der Generalüberholung des Daches und der Heizung haben Brinkmüllers eine solare Klimaanlage eingebaut. Damit gehören sie zu Pionieren, denn diese Art der Klimatisierung ist in Privathaushalten noch wenig verbreitet. Sonja Vollmer hat Dr. Bernhard Brinkmüller zu seinen Erfahrungen befragt.

#### Warum haben Sie sich für eine solare Klimaanlage entschieden?

Unser nach Süd-Südost ausgerichtetes Dach ist mit einer Neigung von 25 Grad bestens geeignet, um Sonnenenergie zu nutzen. Wir haben uns für ein großes thermisches Kollektorfeld und gegen die Photovoltaik entschieden. Letztere wird zwar vom Staat besser gefördert. Mit einer solarthermischen Anlage plus solarer Kühlung kann man jedoch im

Vergleich mehr Energie zu deutlich geringeren Kosten ernten, hat also einen größeren Effekt für den Klimaschutz.

#### Welches waren die größten Herausforderungen?

Um die Sonnenenergie auch für die Heizungsunterstützung optimal zu nutzen, haben wir ein 40 Quadratmeter großes Kollektorfeld und einen zwei Kubikmeter großen Pufferspeicher eingebaut. Damit war unser Heizungskeller ausgefüllt. Die Kältemaschine mussten wir in einem Nachbarraum aufstellen. Die größte Herausforderung bei uns war die Kälteverteilung: Die im Dachboden eingebauten Fancoils, also die Luftwärmetauscher, waren wegen der engen Platzverhältnisse die technisch aufwendigste Lösung. Wir hätten zur Kühlung auch Klimadecken oder die vorhandenen Heizkörper nutzen können. Mit den Fancoils haben wir aber auch die Option zu entfeuchten, das war es uns wert.

#### Wie bewährt sich die Anlage in Praxis?

Die Anlage läuft im Prinzip problemlos. Allerdings brauchen wir noch etwas Erfahrung, um sie wirklich optimal einzusetzen. Die Energiemenge, die wir vom Dach ernten, reicht mit etwa 17 Kilowatt in der Spitze auf jeden Fall aus, um die Kühlung zu betreiben und dabei noch Wärmereserven im Speicher aufzubauen. Bei extrem hohen Temperaturen tut sich der Rückkühler etwas schwer. Deshalb überlegen wir, noch unsere Regenwasserzisterne in den Rückkühlkreis einzubeziehen. Damit würde die Temperaturdifferenz geringer und die Kühlung wäre wesentlich effektiver.

#### Würden Sie die Installation einer solchen Anlage weiterempfehlen?

Ja, wenn die Bedingungen am Aufstellungsort dafür gegeben sind: Man braucht ausreichend Platz im Keller. Bei der Rückkühlung ist es ideal, wenn man über Erdsonden oder ein Wasserbecken die Kühlleistung von der Außentemperatur unabhängig machen kann. Da das Gesamtsystem relativ komplex ist, sollte man eine Firma aussuchen, die Erfahrungen mit der hydraulischen Auslegung solcher Systeme hat. Der Verband Green Chiller ist hier eine gute Anlaufstelle.

#### Wie teuer war die Anlage?

Für die Kälteerzeugung inklusive Rück-



Es wird eng im Keller: links der Pufferspeicher und in der Mitte die Kältemaschine „ACS 08“ von SorTech. Rechts die fünfköpfige Familie Brinkmüller.



Über Drallöffnungen in der Zimmerdecke strömt gekühlte und entfeuchtete Luft ins Wohnzimmer von Brinkmöllers

kühlung muss man mit gut 17.000 Euro rechnen. Außerdem braucht man sicher noch einschlägige Beratung, dafür haben wir 3.000 Euro ausgegeben. Dagegen stand in unserem Fall ein BAFA-Zuschuss von 8.400 Euro. Das ist gegenüber einer normalen solarthermischen

Anlage mit Heizungsunterstützung der doppelte Fördersatz. Den bekommt man, wenn eine Anlage besonders innovativ ist. Aktuell bezuschusst die BAFA Solaranlagen zur Kälteerzeugung mit 90 Euro pro Quadratmeter Kollektorfläche.



Spitzenqualität seit 1998

**Sonnen-Pellets®**



Zuverlässig. Komfortabel. Effizient.

Zukunftsichere und ökologische Energieversorgung mit Holzpellets aus regionaler Produktion.

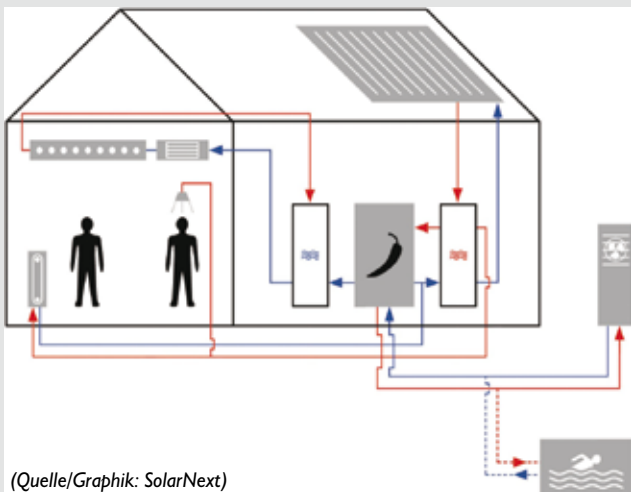
**Schellinger**

Agrar. Energie. Zukunft.

Schellinger KG • Schießplatzstraße 1-5 • 88250 Weingarten  
0751 56094-0 • info@schellinger-kg.de

## So funktioniert die solare Kühlung

1. Das erzeugte Heißwasser wird im Pufferspeicher zwischengespeichert.
2. Aus diesem bedienen sich die Verbraucher wie Gebäudeheizung und Kältemaschine.
3. An die Kältemaschine ist der passende Rückkühler direkt angeschlossen.
4. Das Kälteverteilungsnetz (hier mit Kühldecke und Deckenlüfter) bedient sich direkt aus der Kältemaschine oder aus einem zusätzlichen Kaltwasserspeicher, der je nach Anwendung vorteilhaft sein kann.
5. Außerdem lässt sich das System für spezielle Zusatzanwendungen nutzen, zum Beispiel das solare Beheizen von Schwimmbecken.



(Quelle/Graphik: SolarNext)

Klima und Schutz nach Maß



Die Schrägrollladen für aussergewöhnliche Fensterformen und Wintergärten



**Schanz Rollladensysteme GmbH**  
Forchenbusch 9, 72226 Simmersfeld  
Tel. 07484/ 9291-0, Fax. 07484/ 9291-36  
info@schanz.de  
[www.rollladen.de](http://www.rollladen.de)



Eine über 1.000 Quadratmeter große Solarwärmanlage versorgt die gesamte Siedlung mit Warmwasser. Sie liefert jährlich 367.500 Kilowattstunden Wärmeenergie.

## Passivhaus-Siedlung

# Weltrekord in Innsbruck

Der Blick über die Alpen lohnt nicht nur in Sachen Biolebensmittel oder gentechnikfreie Landwirtschaft: Im Oktober 2009 wurde in österreichischen Innsbruck die weltgrößte Passivhausiedlung fertiggestellt.

**B**is vor fünfzehn Jahren prägten die Fertigungshallen der Tiroler Lodenwerke das Bild des Innsbrucker Stadtteils Reichenau. Wo früher der bekannte Lodenstoff produziert wurde, steht heute eine Passivhaus-Siedlung. Auf 33.000 Quadratmetern erstrecken sich drei Gebäudekomplexe, die jeweils aus zwei gegenüberliegenden L-förmigen Baukörpern bestehen. Entstanden

sind – auf je sechs Etagen verteilt – 354 Mietwohnungen und 128 Eigentumswohnungen im Passivhausstandard. Die Siedlung wurde vom Passivhaus Institut in Darmstadt zertifiziert.

### Auf höchstem Niveau

Der Heizwärmebedarf beträgt jährlich rund 14 Kilowattstunden pro Quadratmeter (kWh/m<sup>2</sup>a). Die sparsam

verlegten Heizleitungen für die Fußbodenheizung werden vor allem über den zentralen Pelletkessel gespeist, der rund 80 Prozent des Jahresenergiebedarfs deckt. Den Rest steuert ein Gas-Brennwertkessel bei. Fürs Warmwasser sorgt die thermische Solaranlage auf den Dächern. Professor Klaus Lugger, Vorstand des Trägers der Mietwohnungen Neue Heimat Tirol: „Der erste Winter ist ohne Probleme vorübergegangen. Die Heizkostenabrechnung für das Jahr 2009 wurde vorgelegt und entspricht unseren Erwartungen.“ Gegenüber einem Niedrigenergiegebäude in vergleichbarer Größe sparen die Bewohner der Lodensiedlung rund 680 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich. Bei durchschnittlich zwei Personen in einer Mietwohnung wird die persönliche Ökobilanz jedes

### WEB-LINKS

- [www.neue-heimat-tirol.at](http://www.neue-heimat-tirol.at)
- [www.din-a4.at](http://www.din-a4.at)
- [www.passiv.de](http://www.passiv.de)
- [www.passivhausprojekte.de](http://www.passivhausprojekte.de)



Städtische Lebensqualität in L-Form: die weltgrößte Passivhausiedlung in Innsbruck  
Bilder: Neue Heimat Tirol



Unterschiedliche Sturz- und Brüstungshöhen der sechsgeschossigen Gebäude sorgen für eine abwechslungsreiche Optik.

Bewohners um rund eine Tonne CO<sub>2</sub> pro Jahr entlastet.

Damit die Wärme im Winter wie im Sommer dort bleibt, wo sie hingehört, wurden die Außenwände mit bis zu 30 Zentimetern Dämmstoff isoliert. Das Dach hat eine 45 Zentimeter starke Isolierung, die Wände und Decken der Tiefgarage werten mit einer bis zu 26 Zentimeter dicken Dämmung auf. Jede Wohnung verfügt über eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung. Die Zuluft wird über das Grundwasser unter dem Gelände, das ganzjährig eine Temperatur von 9 bis 13 Grad hat, gekühlt bzw. gewärmt. „Nach fast einem Jahr Betrieb können wir festhalten, dass die Lüftung ordnungsgemäß funktioniert. Es gab lediglich zwei

kleinere Ausfälle von wenigen Tagen, die sofort behoben werden konnten. Der Zuluftfilter in jeder Wohnung wird vom Mieter selbst gereinigt. Dies erfolgt – je nach Nutzungsintensität – quartalsmäßig ganz einfach mit Wasser oder im Geschirrspüler“, so Professor Lugger über die Haustechnik.

### Städtische Lebensqualität

Innsbruck gilt als eine der teuersten Städte in Österreich. Die Monatsmiete für eine 50-m<sup>2</sup>-Wohnung im Lodenareal beträgt – auch durch die energetische Effizienz – nur 310 Euro und liegt damit rund 22 Prozent unter dem ortsüblichen Quadratmeterpreis. Professor Lugger dazu: „Alle 354 Mietwohnungen werden durch das Wohnungsamt der Stadt-

gemeinde Innsbruck vergeben. Hier gibt es seit Jahrzehnten ein nach Einkommen und Familiengröße gestaffeltes Punktesystem. Die Mieter sind daher als kleine Einkommensbezieher zu bezeichnen. Das Lodenareal zeigt insgesamt eine ganz typische Mieterstruktur auf, wie wir sie bei allen unseren Neubauten in der Stadt Innsbruck haben.“

Steht man in einem der begrünten Innenhöfe und lässt den Blick über die Fassade der sechsstöckigen Gebäude schweifen, setzen vor allem die Fenster und Balkone optische Akzente. Im Süden und Westen sind verschiebbare Alu-Leichtplatten in zwei unterschiedlichen Farbtönen beziehungsweise bedruckte Glasplatten vorgesetzt.

Dem Wohnkomfort zuträglich ist auch das Umfeld der Siedlung: In unmittelbarer Nähe hat die Stadt Innsbruck eine rund 8.200 Quadratmeter große Grünanlage mit Spielplätzen und Bolzplatz errichtet. Der nahe gelegene Fluss Sill bietet sich mit Rad- und Wanderwegen für Freizeitaktivitäten an. Professor Lugger zieht zum ersten Geburtstag der Lodensiedlung ein durchweg positives Fazit: „Wir sind sehr stolz, dass wir all unsere Ziele erreicht haben. Natürlich müssen wir die Anlage noch eine geraume Zeit beobachten, um endgültige Schlüsse daraus zu ziehen. Unser heutiger Evaluierungsstand ist sehr zufriedenstellend, für die Mieter und den Vermieter.“

Sonja Vollmer

Hell, freundlich, passiv: Frische Luft gibt es über eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung – oder auf dem Balkon, über den jede Wohnung verfügt.



Bilder: Neue Heimat Tirol

### Siedlungs-Steckbrief

Passivhaus-Siedlung Lodenareal, Innsbruck-Reichenau, Baujahr 2007  
 354 Miet-, 128 Eigentumswohnungen  
 Siedlungsfläche: 33.000 m<sup>2</sup>  
 Bauweise: Massivbau mit 24 bis 30 cm Wärmedämmverbundsystem  
 Haustechnik:  
 Holzpellet- bzw. Gas-Brennwertkessel, 1.050 m<sup>2</sup> thermische Solaranlage, semizentrale Lüftungsanlage  
 Heizwärmebedarf: 14 kWh/m<sup>2</sup>a  
 Gebäudeheizlast: 9 W/m<sup>2</sup>  
 Primärenergiebedarf: 117 kWh/m<sup>2</sup>a  
 Bauträger:  
 Neue Heimat Tirol (Mietwohnungen), ZIMA (Eigentumswohnungen)  
 Planung/Architektur:  
 Architekturbüro team k2, Architekturbüro din a4; Zertifizierung: Passivhaus Institut Darmstadt

## Lehm- und Strohballenbauweise

# Wenn Pragmatismus dem Klima dient

Wer das Ehepaar Aufrecht aus dem schwäbischen Weissach trifft, merkt schnell: Hier gilt die Devise „net lang schwätzen, machen.“ In Lehm- und Strohbauweise errichten die Eltern zweier Kinder seit Ende 2009 ihr neues Eigenheim – mit einer Ökobilanz, die schon jetzt Maßstäbe setzt.

## WEB-LINKS

www.fasba.de  
www.dachverband-lehm.de  
www.natuerlich-schmidt.de  
www.bau-arte.de

## LITERATUR

Gruber, Herbert u.a.: Neues Bauen mit Stroh. Freiburg, Ökobuch-Verlag, 3. Aufl. 2008, 109 S., 14,90 Euro

**B**auherr Dietmar Aufrecht: „Wir sind keine Ökos, haben keine Allergien und leiden nicht unter Elektromog.“ Trotzdem haben sich die Eheleute gegen ein Haus „von der Stange“ und für die arbeitsintensivere Variante mit Lehm und Stroh entschieden. „An Lehm und Stroh hatten wir überhaupt nicht gedacht, als das Thema Hausbau aktuell wurde. Dann bin ich über einen Zeitungsartikel gestolpert, der diese Bauweise sehr anschaulich beschrieben hat“, berichtet Christine Aufrecht. Sie erzählte ihrem Mann Dietmar davon, der Funke sprang über.

Generation keinen Sondermüll.“ Öko-Bilanz: vorbildlich.

## Die Dämmung wuchs beim Nachbarn

Das Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 180 Quadratmetern wurde als Holzständerbau konstruiert. Die Außendämmung besteht aus gepressten Strohballen. Während des Wachstums auf dem Feld des befreundeten Landwirts hat das Stroh bereits große Mengen an CO<sub>2</sub> gebunden. „Die Schnüre, mit denen die Strohballen zusammengebunden sind, haben eine

versehenen Bauteile an ihren Bestimmungsort gebracht. Es folgten außen eine Schicht Schilfrohrmatten sowie zwei weitere Schichten reiner Kalkputz. Parallel dazu brachte Familie Aufrecht an den Innenseiten der Außenwände drei Lehmputzschichten auf – mit einer jeweils vierwöchigen Trocknungsphase. Wie beim Menschen die Haut, sorgt beim Haus vor allem die „Hülle“ für die gesunde „Atmung“: Für die hohe Diffusionsoffenheit von Kalkputz und Strohdämmung ist Lehm der ideale Partner. „Leider war unser eigener Erdaushub nicht für die Aufbereitung



Links: Zimmermeister Ulrich Schmidt bereitet die Wandelemente in seiner Halle vor, die Strohballen stopften die Bauherrschaften selbst.

Mitte: Die erste Kalkschicht wurde in der Halle aufgebracht. Schilfmatten und zwei weitere Schichten reiner Kalkputz machen die Fassade wetterfest.

Bilder C. Aufrecht

Rechts: Familie Aufrecht vor ihrem neuen Heim aus Lehm und Stroh. Spatenstich war im Oktober 2009, der Einzug soll Ende 2010 sein.

Bild: enka-Dialog

Der Inhaber einer SHK-Firma eignete sich Grundlagenwissen an und fand über den Fachverband Strohbau mit dem Zimmermeister Ulrich Schmidt einen zertifizierten Experten in Sachen Lehm- und Strohbauweise. Die Planungen übernahm Architekt Volker Jüngling. „Was mich fasziniert, ist, dass man aus vermeintlichen Abfallprodukten ein Haus bauen kann,“ so Dietmar Aufrecht.

Mit Blick auf die dreijährige Sarah und ihren kleinen Bruder Benedikt fügt er hinzu: „Aus ökologischer Sicht ist diese Bauweise absolut sinnvoll. Fast unser komplettes Haus ist recyclebar. Wir hinterlassen der nachfolgenden

schlechtere Ökobilanz als die gesamte Dämmung unseres Hauses“, freut sich Dietmar Aufrecht. Die stark gepressten Strohballen erfüllen die Anforderungen der für diese Art Gebäude geltenden Brandschutzklasse B2. Die Zwischenwände wurden mit Holzfaserdämmplatten gedämmt und dann mit Gipsplatten verkleidet. Öko-Bilanz auch hier: vorbildlich.

## Der Putz kommt aus der Erde

Noch in der Werkhalle brachten die Bauherrschaften den ersten Putz auf die Fassade. Ende Dezember 2009 wurden dann die mit der ersten Kalkschicht

## Haus-Steckbrief

Einfamilienhaus aus Lehm und Stroh in Weissach; Baujahr: 2009/2010  
Wohnfläche: 180 m<sup>2</sup>  
Baukosten: 1.070 Euro/m<sup>2</sup> Nutzfläche  
U-Werte:

- Außenwand, Holzständerwand mit 36 cm Strohballedämmung: 0,13 W/m<sup>2</sup>K
- Dach, Holzfaserdämmung: 0,16 W/m<sup>2</sup>K

Heiztechnik:  
Hackschnitzelheizung, Solarthermie, Wand-, Fußbodenheizung  
Entwurf/Planung/Bauleitung:  
Volker Jüngling, Freier Architekt,  
71277 Rutesheim, www.bau-arte.de

zum Lehmputz geeignet, es ist hier einfach zu steinig," bedauert Dietmar Aufrecht. Ökobilanz trotzdem: vorbildlich.

### Die Wärme gedeiht im eigenen Acker

Auch bei der Wärmeversorgung geht Familie Aufrecht eigene Wege: Vor Jahren hat Dietmar Aufrecht auf einer Ackerfläche aus reiner Neugier Chinaschilf (Miscanthusgras) angebaut. Er wollte herausfinden, ob die Energiepflanze auf den kargen Böden vor Ort gedeihen würde. Bereits im dritten Jahr ragten die schlanken Halme über zwei Meter in die Höhe. Vom Lagerraum im Keller des Hauses gelangt die abgeerntete Biomasse über eine Förderschnecke

in die Hackschnitzelanlage, die der Bauherr selbst eingebaut hat. Die Wärmeverteilung verläuft primär über eine Wandheizung, ergänzt von einer Fußbodenheizung. Nach Berechnungen des Bauherrn decken die Ernte der 20 Ar Energiegras, die sechs Sonnenkollektoren und die Photovoltaikanlage den gesamten Energiebedarf der Familie. Das Haus entspricht dem Standard „KfW-Effizienzhaus 55“, das heißt der jährliche Primärenergiebedarf beträgt maximal 40 Kilowattstunden pro Quadratmeter und die Transmissionswärmeverluste erreichen maximal 55 Prozent der nach EnEV 2009 zulässigen Werte. Öko-Bilanz: vorbildlich.

Sonja Vollmer

### Lehm und Stroh für jedermann?

Zimmerermeister Ulrich Schmidt zum Thema Strohballenbau

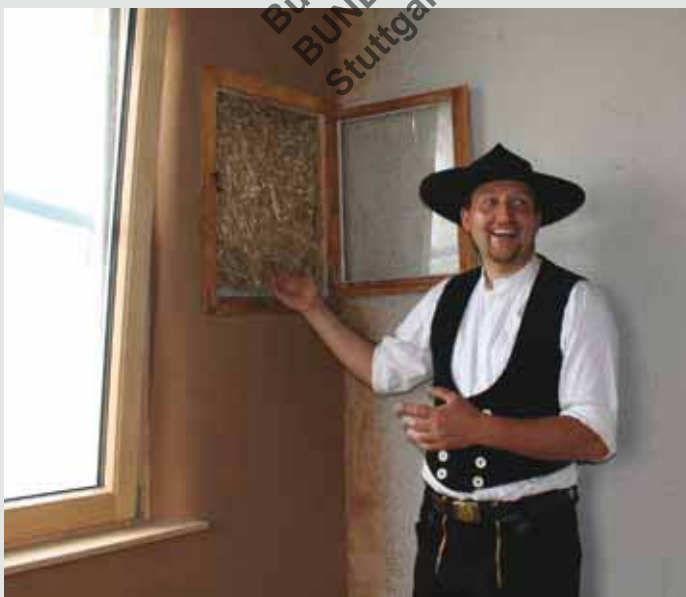
#### Ist diese Bauweise auch für Bauherrn geeignet, die wenig Eigenleistung erbringen können?

Ja, natürlich! Bei dem großen Plus an Wohnqualität durch „gesunde“ Baustoffe wie Lehm und Stroh, ohne Brandhemmer und Konservierungsstoffe fallen die geringen Mehrkosten kaum ins Gewicht. Auch Passivhäuser aus Lehm und Stroh sind kein Problem.

#### Wie sind Sie eigentlich dazu gekommen, Häuser ausgerechnet aus Lehm und Stroh zu bauen?

Es stand die Renovierung eines Stalles

meiner Eltern an. Wir wollten günstig und natürlich bauen. Da sind wir über ein Strohballenbau-Buch gestolpert und wir waren „infiziert“. Der Lehm vom Aushub und die Ballen vom Bauer nebenan – das hat wunderbar funktioniert. Danach bin ich dem Thema treu geblieben und habe meine Bautechnikerarbeit über dieses Thema geschrieben, habe die Zertifizierung beim Fachverband Strohballenbau Deutschland durchlaufen und bin dort in die Fachleutenliste aufgenommen worden. Ich bilde mich in diesem Bereich ständig weiter.



Zimmerermeister Ulrich Schmidt öffnet ein Fenster zum Strohkern der Wand.

Bild: enka-Dialog

*Baustoffe fürs Leben*

## Wohlfühlen und befreit aufatmen Die neuen Kalk-Innenputze – für Allergiker geeignet



servie3.com

Allergiker sind auf ein möglichst reizarmes Lebensumfeld angewiesen. Moderne mineralische Baustoffe wie die neuen Kalk-Innenputze von SCHWENK können hier helfen. Sie bieten ein komplettes System mit ausschließlich allergen- und schadstoffkontrollierten Komponenten. SCHWENK Kalk-Innenputze sind als erste Trockenmörtel vom TÜV Nord als „für Allergiker geeignet“ zertifiziert.



Natürlich profitieren auch Nicht-Allergiker von den wohngesunden Innenputzen. Diese regulieren die Luftfeuchtigkeit auf natürliche Weise und sorgen so für ein angenehmes und gesundes Raumklima. Dadurch schaffen die neuen SCHWENK Kalk-Innenputze behagliche Innenräume.

Fragen Sie Ihren Stuckateur oder Maler oder wenden Sie sich an den qualifizierten Baustoff-Fachhandel.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter [www.schwenk-putztechnik.de](http://www.schwenk-putztechnik.de)



Elektrosmog

# Sorgfältig abschirmen

Mobilfunknetze werden weiter ausgebaut, an vielen Standorten sind die neuen Sendeanlagen jedoch umstritten. Durch zunehmende Belastungen mit Elektrosmog fühlen sich sensible Betroffene erschöpft oder sie schlafen schlechter. Wie man die Strahlung abschirmen und sich mit baulichen Maßnahmen schützen kann, erläutert der Sachverständige Martin Schauer im Interview mit Sonja Vollmer.



Bild: M. Schauer

WEB-LINKS

[www.sv-schauer.de](http://www.sv-schauer.de)  
[www.tcodevelopment.de](http://www.tcodevelopment.de)



Prüfsiegel für PC und Fax

**M**artin Schauer ist von der Handelskammer Unterfranken öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Elektrotechniker-Handwerk und für elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder.

**Was genau versteht man unter Elektrosmog? Welche Arten gibt es?**

Schauer: Elektrosmog ist ein populärwissenschaftlicher Begriff. In Anlehnung an die englischen Begriffe „smoke“ für Rauch und „fog“ für Nebel wird versucht, eine Vorstellung vom unsichtbaren elektromagnetischen Feld zu geben. Diesem Begriff können verschiedene physikalische Felder zugeordnet werden: Hochfrequente elektromagnetische Wellen gehören dazu, wie beispielsweise von Mobilfunk, WLAN, Bluetooth oder von Rundfunksendern.

Statische elektrische Gleichfelder entstehen durch Reibungen an isolierenden Materialien. Niederfrequente magnetische Wechselfelder kommen zum Beispiel an Hochspannungsleitungen oder Trafostationen vor. Statische magnetische Gleichfelder gibt es bei Straßenbahnen, der natürliche Erdmagnetismus ist ebenfalls ein Gleichfeld.

**Welche externen Quellen sind besonders relevant für elektromagnetische Felder innerhalb der Wohnung?**

Schauer: Bis vor ungefähr 15 Jahren waren im Wesentlichen hochfrequente Einflüsse durch Rundfunksender, also Radio und Fernsehen, behördliche Funkstationen oder Radaranlagen relevant. Diese waren in überschaubarer Zahl über das Land verteilt. Es waren damit nur wenige Personen,

die in der Nähe wohnten, von den Emissionen unmittelbar betroffen. Heute haben wir durch den Ausbau der Mobilkommunikation eine sehr hohe Anzahl von Sendeanlagen, die bis in die Wohngebiete hinein reichen. Damit befindet sich eine wesentlich höhere Anzahl von Personen im direkten Einflussbereich von hochfrequenten Sendeanlagen. Nicht zu vergessen sind dabei auch die Sendeanlagen, welche in den Gebäuden betrieben werden, wie beispielsweise Schnurlostelefone oder drahtlose Computersysteme.

**Wann kann externer Elektrosmog für die Gesundheit gefährlich werden und wie macht sich das bemerkbar?**



Bund für Wirtschaft und Natur (BUND) Kreisverband Stuttgart  
 BUND-Jugend im BUND Kreisverband Stuttgart  
 Stuttgart: Zahnmark 10111 Kreisverband Stuttgart (Hrsg.)  
 09/2010 Kreisverband Stuttgart (Hrsg.)

Der Abschirmputz ist unter dem individuell gestalteten Lehmfeinputz nicht zu sehen.  
 Bilder: Lesando



Lehmabschirmputz enthält Karbonfasern und wird mit der Zahntraufel aufgebracht.

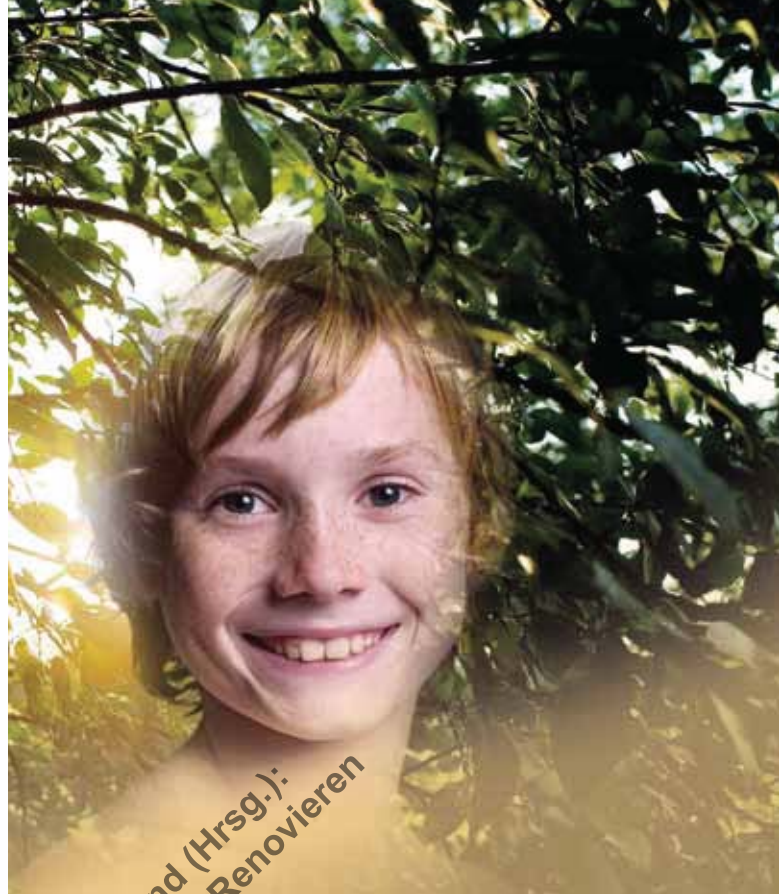
Schauer: Diese Frage ist bis heute nicht hinreichend geklärt. Wissenschaftliche Einigkeit herrscht darüber, dass eine Temperaturerhöhung von über 0,5 °C im menschlichen Gewebe – beispielsweise durch die Einwirkung eines hochfrequenten Feldes – problematisch ist. Die Beurteilung von biologischen Effekten an den nach elektrischen bzw. elektrochemischen Prinzipien arbeitenden Steuerungs- und Regelsystemen des menschlichen Organismus, die bei wesentlich niedrigeren Feldstärken auftreten, sind heftig umstritten. Im Zusammenhang mit der Installation von Mobilfunksendern werden von Betroffenen immer wieder verschiedene unspezifische Symptome genannt. Sie reichen von Müdigkeit, Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Kopfschmerzen, Wahrnehmungsstörungen, depressiven Tendenzen, Kon-

zentrationsschwierigkeiten, Gedächtnisverlust bis Schwindel. Bei Kindern wird von Absinken der Leistungen in der Schule, Hyperaktivität und starkem Schwitzen berichtet.

**Wie bewerten Sie die geltenden Grenzwerte bezüglich ihrer Langzeitwirkung auf den Menschen?**

Schauer: Zunächst lässt sich feststellen, dass die Grenzwerte international uneinheitlich sind. So gilt in der Schweiz für „Orte mit empfindlicher Nutzung“ wie Kindergärten oder Krankenhäuser ein erlaubter Maximalwert von einem Mikrottesla ( $\mu T$ ) für die magnetische Flussdichte. In Deutschland gilt für die gleichen Orte ein Wert von 100  $\mu T$ , also das Hundertfache.

Bezüglich der Langzeitwirkung ist zudem folgende Aussage der Weltgesundheitsorganisa-



[www.kwbheizung.de](http://www.kwbheizung.de)

## Wir geben Energie fürs Leben

Spezialist für Pellet-, Hackgut- und Stückholzheizungen 10-300 kW



KWB Easyfire mit KWB Pellet Big Bag



Vor dem Putzauftrag montiert der Fachmann ein Ableitblech, damit ist die Abschirmung geerdet.

Bilder: Lesando

tion von Bedeutung: Das Regionalbüro der WHO für Europa stellt in einer Informationsbroschüre für kommunale Behörden fest, dass „keine Normungsbehörde Expositionsrichtlinien mit dem Ziel erlassen hat, vor langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen, wie einem möglichen Krebsrisiko, zu schützen“. Im Prinzip muss also davon ausgegangen werden, dass das Langzeitrisiko bei den geltenden Grenzwerten nicht berücksichtigt ist.

Es gibt jedoch freiwillige Standards beziehungsweise Empfehlungen wie beispielsweise die „TCO“, ein schwedischer Standard für Computerbildschirme oder Fax-Geräte. Dieses Umweltlabel berücksichtigt unter anderem Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder. Diese freiwilligen Standards folgen der Philosophie: Wie kann ich eine Technik bei niedrigsten Emissionen voll nutzen? Grundsätzlich sind freiwillige Standards immer eine Ergänzung zu den gesetzlichen Regelungen. Im Falle der TCO wird durch das TCO-Label erklärt,

keiten: Die Industrie stellt längst hochwirksame Produkte zur Reduzierung hochfrequenter Einstreuungen her. Hier sollte sich die Bauherrschaft an einen erfahrenen Fachmann oder Sachverständigen wenden, der im Zusammenwirken mit dem Architekten eine Minimierungslösung erarbeitet. Hierzu sind unter Umständen bereits im Vorfeld der Planung und auch während der Bauphase Immissionsbeziehungsweise Kontrollmessungen notwendig.

Besonders wirksam ist die Kombination einer „doppelten Schirmung“: Das bedeutet, dass man zum einen die mit einem speziellen Abschirmmaterial ausgestattete Gebäudehülle als Schirmfläche nutzt. Zum anderen eine weitere Schirmebene in speziellen Räumen, vor allem in Schlafräumen, vorsieht und dort dann alle vier Wandflächen, den Boden und die Decke entsprechend abschirmt.

Wird zum Beispiel ein Armierungsgewebe mit integriertem Hochfrequenzschutz im Außenputz verwendet, erreicht man damit eine 90-prozentige

**es, um externe Felder oder Wellen abzuschirmen?**

Schauer: Im Baustoffhandel oder im speziellen Fachhandel gibt es Lehmabschirmputze, abschirmende Gipskartonplatten, Abschirmvliese oder abschirmende Putzgewebe.

**Wie hoch sind die Mehrkosten für eine Abschirmung?**

Schauer: Ich habe Projekte realisiert, bei denen die Mehrkosten zwischen 3.000 und 10.000 Euro betragen. Der Aufwand hängt vom ausgewählten Abschirmprodukt, der Detailarbeit an Bauteilübergängen wie Fenster und Türen sowie einer eventuellen Kombination von Innen- und Außenabschirmung ab.

**Welche Maßnahmen kann man ergreifen, wenn man in einer Mietwohnung wohnt und sich schützen möchte?**

Schauer: In Mietwohnungen sind die Möglichkeiten ja oft dadurch beschränkt, dass hohe Investitionen wegen unbekannter Mietdauer gescheut



Bilder: Lesando

Für eine möglichst gute Abschirmung ist vor allem an Türen und Fenstern sorgfältiges Arbeiten gefragt.

dass man sich bezüglich der Emissionen eines Gerätes an die entsprechenden Vorgaben hält. Solche Geräte werden ja turnusmäßig etwa durch Fachzeitschriften getestet. Kein Hersteller kann sich also eine Täuschung erlauben.

**Worauf sollte man besonders achten, wenn man ein Haus baut?**

Schauer: Wer sich in Eigenverantwortung dafür entschieden hat, die Immissionen in seinem Wohnumfeld zu senken, hat heute viele Möglich-

Reduzierung. Schwachstellen sind neben Holzrahmen von Fenstern und Türen Bauteilübergänge wie zum Beispiel vom Dach zur Wand. Die zweite geerdete Schirmebene unterstützt die hochfrequente äußere Schirmung und minimiert zusätzlich die elektrischen Wechselfelder, also niederfrequente Felder, welche durch die im Gebäude installierten elektrischen Leitungen entstehen.

**Welche speziellen Baustoffe gibt**

**Informationen**

- Standorte von Mobilfunkanlagen sind auf einer Deutschlandkarte mit Zoomfunktion der Bundesnetzagentur zu finden: <http://emf2.bundesnetzagentur.de/karte.html>
- Grenzen und Risiken durch hochfrequente elektromagnetische Strahlung beleuchtet das BUND-Positionspapier „Für zukunftsfähige Funktechnologien“. Download: [www.bund-bawue.de](http://www.bund-bawue.de) (direkter Link: <http://tinyurl.com/28grzg7>)
- Elektrische Felder lassen sich vor allem nachts durch den Einbau eines Netzfreischalters deutlich reduzieren.

werden. Auch dürften die Eingriffe in die Bausubstanz eingeschränkt sein. Als hilfreiche Alternative zu aufwändigen Baumaßnahmen hat sich hier ein recht einfaches Mittel bewährt: Ein Hochfrequenz abschirmendes Moskitonetz. Im Internet tummeln sich mittlerweile einige Anbieter. Preise und Qualität variieren jedoch. Wer auf Nummer sicher gehen möchte, wendet sich deshalb am besten an einen Fachmann oder an die lokalen Verbraucherverbände.



### Worauf sollte man dabei achten?

Schauer: Verwendet man spezielle Moskitonetze, sollten diese rundherum um den Bettplatz angebracht werden, also auch auf dem Boden. Die Anordnung gleicht damit dem Faradayschen Käfig. Somit wird auch ohne Erdung das niederfrequente elektrische Wechselfeld reduziert. Es darf jedoch keine „Feldquelle“, wie beispielsweise die Nachttischleuchte, innerhalb des Moskitonetzes betrieben werden.

Im Prinzip braucht man beim Anbringen von Moskitonetzen keine fachmännische Unterstützung, da die Erdung nicht notwendig ist.

Möchte man die Wände mit speziellen Tapeten oder Putzen abschirmen, empfehle ich, diese nicht nur einseitig anzubringen, also beispielsweise an der Zimmerwand zur momentanen Immissionsquelle. Man sollte bei diesen baulichen Maßnahmen immer komplett alle vier Wände, Decke und Boden berücksichtigen. Ändert sich nämlich die Einfallsrichtung, was

häufigvorkommt, beispielsweise wenn ein neuer Sendemast in Betrieb genommen wird, kann eine einseitige Abschirmung die einfallenden Wellen sogar noch verstärken. Solche Abschirmmaßnahmen sollten unbedingt von Experten geplant und begleitet werden.

### Wo bekommt man als Privatperson Hilfe? Wie stellt man sicher, dass man es mit einem Experten zu tun hat?

Schauer: Experten verfügen immer über eine abgeschlossene elektrotechnische Ausbildung beispielsweise als Elektrotechniker-Meister beziehungsweise ein Studium. Zusätzlich müssen sie sich speziell mit diesem Thema beschäftigt haben. Hier ist es hilfreich, nach den absolvierten Fortbildungen und insbesondere nach Referenzen zu fragen. Die Verbraucherzentralen oder die örtlichen Handwerks- sowie Industrie- und Handelskammern sind hier eine gute Anlaufstelle.



### Literatur

Verbraucherzentrale NRW: Elektrosmog – wo er entsteht, was er bewirkt, wie man sich schützt, 2010. 7,90 Euro, Bestellung unter [www.vz-ratgeber.de](http://www.vz-ratgeber.de)

Schauer, Martin; Virnich, Martin: Baubiologische Elektrotechnik – Feldmesstechnik und Praxis der Feldreduzierung, de-Fachbuchreihe Elektro- und Gebäudetechnik; Hüthig, Heidelberg, 2005. 46,95 Euro

Licht ist mehr als

# hell

Farbe ist mehr als

# bunt

Material ist mehr als

# griffig

## WOHN- & LEBENSRAUMBERATUNG

bietet Orientierungshilfe für Ihr optimales Wohnambiente, basierend auf dem ILF Wohn- & Farbkompass

### energiesparende Lichtkonzepte

vom Vollspektrum-Tageslicht bis zur gemütlichen Wohnfühl-Beleuchtung

### individuelle Farbplanung

ob traditionell oder modern, kontrastreich oder weichfließend, vollfarbig kräftig oder pastellzart

In allen Bereichen legen wir Wert auf ökologisch sinnvolles Handeln, dazu gehört auch das Integrieren bereits vorhandener Einrichtung. Was für Licht und Farbe wichtig ist, setzt sich in den Materialien fort.

### begreifbare Material- und Formwahl

ob griffig rau, natur pur, seidenmatt oder hochglanzpoliert, rund oder eckig, hochstrebend oder langgezogen - für jeden Typ das entsprechende Wohnkonzept!

ausgebildete Wohn- & Lebensraumberater gibt es auch in Ihrer Nähe, eine Auswahl finden Sie im Internet unter

[www.wohndundlebensraum.de](http://www.wohndundlebensraum.de)

## Bett aus Zirbenholz

# Erholsamer Schlaf

Rund ein Drittel seines Lebens verbringt der Mensch im Schlaf. Es will also gut überlegt sein, auf welchem Untergrund man sich bettet. Der Trend geht bei Möbeln seit Jahren klar in eine Richtung: Massivholz. Wissenschaftliche Untersuchungen bestätigen den positiven Einfluss von Holz im Allgemeinen – und von Zirbe im Speziellen – auf das Herz-Kreislaufsystem.



Noch nach Jahren verströmt ein Zirbenbett den typischen Duft nach frisch geschlagenem Holz.  
Bild: Grüne Erde

Rechts: Ein Baum der Superlative. Die Zirbe wächst an der Baumgrenze bis zu 2800 m Höhe und kann bis zu 1000 Jahre alt werden.

Bild: K. Kreitmair

### WEB-LINKS

[www.joanneum.at](http://www.joanneum.at)  
[www.zirbe.info](http://www.zirbe.info)  
[www.oekocontrol.com](http://www.oekocontrol.com)

In einer „hölzernen“ Umgebung schlägt das Herz signifikant ruhiger, dies haben Wissenschaftler am „Institut für nichtinvasive Diagnostik“ am Forschungszentrum Joanneum im österreichischen Weiz herausgefunden. Die Testpersonen einer einjährigen Pilotstudie waren Schüler: Eine Gruppe wurde in einem Klassenraum unterrichtet, der komplett mit Holz ausgekleidet war. Der Unterricht der Vergleichsgruppe fand im normalen Klassenzimmer statt. Die Schüler im Holz-Klassenzimmer zeigten einen Herzschlag, der um sechs Schläge pro Minute unter dem der Vergleichsklasse lag. Mehr noch: Dieser Wert lag sogar unter dem, der in den Ferien gemessen wurde. Folgende Gründe nennen die Forscher des Joanneums: Die Holzumgebung wirke beruhigend, entstressend und somit positiv auf das Kreislaufsystem. Die ätherischen Öle im Holz und die freundlichere Lichtatmosphäre leisteten ein Übriges. Außerdem lade sich Holz weniger elektrostatisch auf als andere Materialien. Wenn Holz schon im Klassenzimmer eine derart entspannende Wirkung

entfaltet, um wie viel mehr dann im Schlafzimmer?

### Holz senkt den Stresspegel

Die Bergbauern und Gastwirte im Alpenraum wissen seit langem um die positiven Effekte einer ganz bestimmten heimischen Kiefernart: Seit Generationen verwenden sie Zirben- beziehungsweise Arvenholz für Gaststuben, Schlafzimmer oder Kinderbetten. Neben der starken Maserung ist der Duft das prägnanteste Merkmal der Zirbe, denn darin soll die beruhigende Wirkung liegen. Die Forscher des Joanneums untersuchten vor einigen Jahren im Auftrag des Tiroler Waldverbands den Wahrheitsgehalt dieser Überlieferungen – und verifizierten die Volksmeinung: Es zeigten sich „signifikante Unterschiede in der Erholungsqualität“ zwischen den Personen, die im Zirbenzimmer und im identisch gestalteten „Holzdekorzimmer“ genächtigt hatten. Die Zirbenschläfer hatten eine niedrigere Herzfrequenz während der Nacht, wie auch während den Tests zur körperlichen und mentalen

Belastung, die tagsüber stattfanden. Die Wetterfühligkeit nahm ab und die Testpersonen im Zirbenzimmer fühlten sich insgesamt ausgeruhter. Als Ursachen dieser positiven Effekte sehen die Wissenschaftler unter anderem die ätherischen Öle, die im Holz der Zirbe in besonders konzentrierter Form enthalten sind. Diese hätten einen günstigen Einfluss auf den Schlaf.

Beste Aussichten also für den erholsamen Schlaf im Zirbenbett. Aber wo wächst dieses in weiten Teilen Deutschlands eher unbekanntes Holz und wer verarbeitet es zu Möbeln?

### Die „Königin der Alpen“

Die Zirbe (*Pinus cembra*), auch Arve genannt, ist eine besonders widerstandsfähige Kiefernart. Sie wächst vor allem in den Alpen und in den Karpaten in einer Höhe von 1300 bis 2800 Metern, weshalb der Volksmund die Zirbe auch „Königin der Alpen“ nennt. Die robusten Bäume werden bis zu 1000 Jahre alt und bis zu 20 Meter hoch. Von allen Baumarten wächst die Zirbe am langsamsten:



Nach 100 Jahren erreicht der Stamm wenig mehr als 20 cm Durchmesser. Zirbe kommt im Alpenraum ausschließlich in natürlichen Beständen vor. Der Tiroler Waldverband hat zusammen mit dem Südtiroler Bauernbund vor einigen Jahren das „Netzwerk Zirbe/Arve“ ins Leben gerufen: Der Holzpreis für die Zirbe war – allen positiven Eigenschaften des Holzes zum Trotz – um die Jahrtausende auf ein historisches Tief gesunken. Netzwerk-Koordinator Klaus Viertler erklärt: „Das Ziel des Forschungsprojekts und unseres Netzwerks war und ist es, die Zirbe als natürlichen, modernen Werkstoff mit vielen positiven Eigenschaften zu positionieren. Dies ist uns gelungen, die Absätze der heimischen Sägewerke und Tischler steigen wieder an. Klar ist aber auch: Die Zirbe ist eine Holzart, welche aufgrund der Vegetationsbedingungen in vergleichsweise geringen Mengen und nur ge-

bietsweise vorkommt – schon deshalb wird die Zirbe nie ein „Massenprodukt“ sein. Sie wird seit jeher nachhaltig genutzt, das heißt, es wächst in Tirol mehr Zirbe nach als geschlagen wird.“ Das weiche, leichte und langfaserige Holz ist sehr gleichmäßig aufgebaut. Trotz der charakteristischen Äste lässt es sich leicht verarbeiten und schwindet nur sehr wenig. Es wird meist nur fein geschliffen, geölt oder gewachst. Konrad Kreitmair, ein auf Zirbe spezialisierter Schreinermeister, kennt die Tricks: „Zirbenholz hat einen vergleichsweise hohen Harzgehalt. Diesen kann man mit einer speziellen Oberflächenbehandlung nutzen, so dass das Holz eine eigene Patina aufbaut. Nach einigen Wochen sieht das Möbelstück dann aus wie gewachst und man kann problemlos mit einem feuchten Tuch drüber wischen.“ Allen positiven Eigenschaften zum Trotz sind Möbel aus Zirbenholz hierzulande ein Nischenprodukt.



DAS ORIGINAL

Dr. Prof. Lüttig kann die Torf-Auflage ähnlich wirken wie die Heilmoortherapie

**Besonders volumige Hochflorwolle**  
Höhere Rückstellkraft, verbesserte Durchlüftung, optimaler Feuchte-transport

**Premium Naturkautschuk**  
Ohne synthetische Beimischung, mit bester Punkt- und Dauerelastizität, mit 7-Zonen-Technologie

**Torf-Auflage**  
Durch Forschung ist bekannt: Huminstoff kann wohlig wärmend, entzündungshemmend und vitalisierend wirken

Abb. Matratze Premium Torf

### Das Ganzheitskonzept für natürlichen und gesunden Schlaf.

**premium line**, die Königin unter den Naturmatratzen, basiert auf einer unverfälscht natürlichen Grundlage: **100 % Naturkautschuk** mit Wabenstruktur für 100% Schlafgenuss - geschickt verknüpft mit der feinstofflichen Wirkung wertvoller **Naturmaterialien**, z.B. mit gesundheitsförderndem Torf.



# AUFWACHEN UND DAS LEBEN GENIESSEN



Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (Hrsg.):  
BUND-Jahrbuch 2011 – Ökologisch Bauen und Renovieren  
Stuttgart: Ziel-Marketing, 2010.

Die beste Voraussetzung für erholsamen Schlaf? Matratzen, Decken und Kissen, die ganz auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt sind. Aus den besten Materialien, die die Natur zu bieten hat. Aufwachen und das Leben genießen: Wie das geht, zeigen wir Ihnen gern im Naturbettenfachhandel oder unter [www.lonsberg.de](http://www.lonsberg.de).

**LONSBURG**  
natürlich schlafen

„Vor allem die spezielle Optik der Zirbenmöbel ist etwas für Liebhaber. Wie der Trend sich entwickelt, wird man sehen“, so Otto Bauer, Geschäftsführer von ÖkoControl, dem Verband der ökologischen Einrichtungshäuser. Zirbenmöbel, so lässt sich resümieren, sind außerhalb des Alpenraums also eher Geheimtipp denn „Mainstream“.

## Probe liegen

Wer sich nicht sicher ist, ob er die Investition in ein Zirbenbett tätigen möchte, ob Optik und Ge-

ruch das richtige sind, kann „Probe liegen“. Es gibt vor allem in Bayern, Österreich und der Schweiz einige Hotels mit speziellen Zirbenzimmern. Eines davon ist das „Biohotel Tafernwirtschaft“, das von Andreas Hörger geführt wird. Der Hotelier aus dem oberbayerischen Hohenbercha hat vor vier Jahren gleich sein ganzes Hotel aus 145 Kubikmetern Zirbenholz in Holzständerbauweise gebaut: „Die Reaktionen auf das auffällige Holz sind sehr positiv, viele Gäste erwähnen den intensiven Holzgeruch in den Zimmern.“

Sonja Vollmer



Trotz der charakteristischen Äste lässt sich die Zirbe leicht verarbeiten und schwindet nur sehr wenig.

Bild: A. Hörger

## Qualitätssiegel für Bettwäsche

Bettwäsche wird meist aus Baumwolle hergestellt. Dabei gibt es verschiedene Qualitäten wie Biber, Jersey oder dem beliebten Baumwollsatın. Bei herkömmlicher Baumwoll-Bettwäsche werden oft halogenorganische Verbindungen verwendet, die meist aus dem Färbeprozess stammen und Allergien auslösen können. Um Oberflächen glatt und bügelfrei zu machen, werden Kunstharze benutzt, die den krebserregenden Stoff Formaldehyd enthalten.

### Die Alternativen:

Das Siegel „Öko-Tex Standard 100“ ist laut der Zeitschrift Öko-Test nicht empfehlenswert, da es die Verwendung von 75 mg/kg Formaldehyd erlaubt. Sinnvoll ist dagegen das „ÖkoControl“-Zeichen, das für größtmögliche Schadstofffreiheit bei Textilien steht. Empfehlung: Bevor die neue Bettwäsche ins Bett darf – immer waschen! Das entfernt einen Teil der Schadstoffe.