

# Wärmedämmung nach baubiologischen Gesichtspunkten

Energie sparen, Umweltschutz und die Gesundheit sowie das Wohlbefinden der Menschen erfordern Maßnahmen an Gebäuden. Dazu zählt auch die Wärmedämmung an Gebäudeteilen wie Fußböden, Außenwände, Decken, Dächer usw. Mit der Wärmedämmung soll die Wärmedurchlässigkeit der Außenbauteile reduziert werden. Dadurch entsteht auch eine Reduzierung des Heizenergiebedarfs, die Umwelt wird geschont und es werden Grundlagen für die Gesundheit der Menschen geschaffen. Um bundesweit den Verbrauch von Heizenergie zu begrenzen, hat der Gesetzgeber auf Basis des Energieeinsparungsgesetzes Verordnungen erlassen. Dazu gehört auch die DIN 4108 „Wärmeschutz im Hochbau“ und die Wärmeschutzverordnung (WSVO). Dabei sind die vorgeschriebenen Wärmeschutzmaßnahmen beim Neubau und bei der Sanierung einzuhalten. Diese Maßnahmen können finanziell durch bundes- oder länderspezifische Fördergelder oder Darlehen unterstützt werden.

## 1. Grundlagen

### Wärmeverluste

Sind Temperaturunterschiede vorhanden (Außenluft-Innenraumluft), so gleichen sich diese im Laufe der Zeit aus. Der Transport der Wärmeenergie erfolgt immer von Warm nach Kalt, solange bis ein Temperatúrausgleich hergestellt ist. Entsprechend erfolgt auch der Wärmetransport durch Gebäudeteile, wenn in einem Gebäude die Innentemperatur von der Außentemperatur verschieden ist. Dabei erfolgt der Transport auf drei Arten, durch Wärmeströmung, durch Wärmeleitung und durch Wärmestrahlung.

**Wärmeschutz bedeutet, den Wärmetransport durch Wärmeströmung, Wärmeleitung oder Wärmestrahlung so gering wie möglich zu halten.**

### Wärmeströmung

Zu einem Wärmetransport zwischen Wohnräumen und der Umgebung kommt es durch natürliche als auch durch erzwungene Lüftung. Unter erzwungener Lüftung versteht man den Luftaustausch durch Klimaanlage, Ventilatoren und durch das Öffnen von Fenstern und Türen. Als natürliche Lüftung wirkt der Wind. Bei seinem Auftreffen auf Gebäude erzeugt er dort einen Überdruck, auf der Wind abgewandten Seite einen Unterdruck. Durch Undichtigkeiten wie Fugen an Fenstern und Türen und in der Baukonstruktion sowie durch Kamine, entsteht im Gebäude ein ungewollter Durchzug. Dieser führt dazu, dass im Winter Kaltluft in das Gebäude gedrückt und Wärme aus dem Gebäude gesaugt wird. Daher ist die **Winddichtigkeit** wichtiger Bestandteil des Wärmeschutzes. Die Winddichtigkeit kann durch Windsperren (Baupappen, Folien mit dazu gehörigen Dicht- und Klebebändern oder Klebemitteln) verhindert werden. Auf die richtige Verarbeitung muss jedoch geachtet werden, besonders bei Durchbrüchen und Anschlüssen. Die Winddichtigkeit lässt sich messtechnisch durch Blower Door-Messung überprüfen. Wenn Windsperren dampfbremsend wirken, kann dies zu Tauwasserausfall in der Konstruktion führen. Windsperren sollten daher dampfdiffusionsoffen sein.

Moderne Baustoffe und Bauelemente haben die Winddichtigkeit von Gebäuden stark erhöht. Dies hat zu einer deutlichen Verminderung des Luftaustauschs geführt. Bei mangelnder Ablüftung der Feuchtigkeit kann dies zu Schäden in der Wohnung führen und die Gesundheit beeinträchtigen.

### Wärmeleitung

Durch Außenbauteile wie Außenwände, Fenster, Türen, Dächer und Böden erfolgt der Wärmetransport durch Wärmeleitung von warm nach kalt. Wärmeleitung kommt dadurch zustande, dass in festen Körpern, Flüssigkeiten und in geringem Maße in Gasen die Wärmeenergie innerhalb des Stoffes weitergeleitet wird. Durch die Außenbauteile geht so ein großer Teil der Wärme verloren. Die Menge des Wärmeverlusts hängt neben der Fläche und der Dicke der Außenbauteile von der Wärmeleitfähigkeit der eingesetzten Baustoffe ab. Diese Wärmeverluste kann man durch Dämmmaßnahmen reduzieren. Zur Dämmung kommen nur Baustoffe in Frage, die eine geringe Wärmeleitfähigkeit haben. Zur Klassifizierung der Wärmedämmstoffe hat man die Wärmeleitzahl  $\lambda$  (Lambda), mit der Maßeinheit Watt/Meter x Kelvin ( $W/m \times K$ ), eingeführt. Dabei gibt die Wärmeleitzahl an, welche Wärmemenge von der einen Seite des Bauteils mit  $1 \text{ m}^2$  Fläche und einem Meter Dicke bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin (1 Kelvin entspricht hier  $1^\circ \text{C}$ ) zwischen innen und außen in 1 Sekunde zur anderen Seite geleitet wird. Die Dämmstoffe werden dementsprechend mit ihrer Wärmeleitzahl gekennzeichnet. Je kleiner die Wärmeleitzahl ist, desto besser ist die Dämmwirkung. Zur schnellen Beurteilung der Dämmstoffe wurden die Wärmeleitfähigkeitsgruppen eingeführt und die entsprechenden Dämmstoffe eingeordnet.

## Wärmestrahlung

Bei der Wärmestrahlung wird die Energie durch elektromagnetische Wellen transportiert. Dies geschieht zwischen sich nicht berührenden Körpern verschiedener Temperaturen. Beim Auftreten auf einen Körper wird die Strahlungsenergie in Wärmeenergie umgewandelt. Die Strahlungsenergie der Sonne oder einer Lampe erwärmen einen Raum. Wir verspüren diese Strahlung als Wärme auf der Haut. Dabei geben die Heizkörper Wärmestrahlung ab, die dann durch das Mauerwerk durch Wärmeleitung, nach außen geleitet werden. Durch Fenster können die Wärmestrahlen der Sonne im Winter indirekt zur Beheizung eines Raumes beitragen. Durch Verschattungsmaßnahmen gegen Sonneneinstrahlung kann man den sommerlichen Wärmeschutz gewährleisten.

## Wärmedurchgangskoeffizient (U- Wert)

Die Wärmedämmung wird dabei mit Dämmstoffen durchgeführt. Die weit verbreitete Ansicht der Dämmstoffhersteller „Viel hilft Viel“, d.h. je größer die Dämmstoffstärke ist umso besser ist die Wärmedämmung, kann nicht so einfach akzeptiert werden. An Hand entsprechender Untersuchungsergebnisse, wurde festgestellt, dass die Effizienz einer Wärmedämmmaßnahme mit dem Quadrat der U-Werte abnimmt.

Der U-Wert ist dabei der Wärmedurchgangskoeffizient auch Wärmedämmwert genannt, früher K-Wert. Er ist ein Maß für den Wärmestromdurchgang durch eine ein- oder mehrlagige Materialschicht, wenn auf beiden Seiten verschiedene Temperaturen anliegen. Er gibt die Energiemenge an, die bei 1 Kelvin (K) Temperaturunterschied in einer Sekunde, zwischen dem Material und der angrenzenden Luft, durch eine Fläche von 1 m<sup>2</sup> fließt. Die Maßeinheit ist Watt/Quadratmeter x Kelvin (W/m<sup>2</sup>xK). Je kleiner der U- Wert, desto geringer ist der Wärmeverlust und desto besser ist die Wärmedämmung.

## Beispiel

Dämmstoffstärke	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K
5 cm	0,8
10 cm	0,4
20 cm	0,2
40 cm	0,1
80 cm	0,05

Das bedeutet, eine Verdopplung der Dämmung führt zu einer Halbierung des Energieaufwandes (Hyperbelfunktion). Insofern stehen der Dämmstoffmehraufwand und die damit verbundenen Heizkosteneinsparungen in einem direkten funktionellen Zusammenhang.

Eine Minimierung des U-Wertes führt, bedingt durch die Hyperbelfunktion, unterhalb von etwa 0,5 W/m<sup>2</sup>K zu keinen nennenswerten Verbesserungen. Dabei zeigen luftberührende Außengebäudeteile instationäres Wärmeverhalten. Nur erdberührende Bauteile zeigen stationäres Wärmeverhalten.

**Die Effizienzgrenze ist je nach unterschiedlichen Kosten der Dämmstoffe bei U-Werten von ca. 0,3 bis 0,6 W/m<sup>2</sup>K erreicht.**

Bei kleineren U-Werten ist die Wirtschaftlichkeit dann nicht mehr gegeben. Die Effizienzlosigkeit kleinerer U-Werte wird oft wortreich vernebelt und kaschiert. Um dies en Dämmwahn nun doch zu rechtfertigen werden oft sogar unkorrekte Wirtschaftlichkeitsnachweise präsentiert. Kleinere U-Werte sind nur durch unverhältnismäßig hohem Aufwand (Dämmstoffstärke, Einbau der Dämmstoffe und Kosten) erreichbar, ohne zusätzliche Kosteneinsparung (Heizenergie). Der zu viele Dämmstoff wird also unnützlich eingebaut. Die Propaganda für U-Wert- minimierende Konstruktionen dient überwiegend der Umsatzsteigerung (Dämmstoffhersteller und Dämmstoffverarbeiter), nicht der Energie- und Kosteneinsparung und nicht der Umweltentlastung.

Neben den ökonomischen Gründen sprechen auch die ökologischen und gesundheitlichen Gründe gegen eine Verwendung kleiner U-Werte. Die angebliche Umweltfreundlichkeit synthetischer Dämmstoffe (Polystyrol, Künstliche Mineral- und Steinwolle, u.a.) durch eine Heizenergieeinsparung widerspricht den nachgewiesenen Umweltgefahren durch toxische Stoffe. Werden synthetische Dämmstoffe eingebaut kann aus einer vermeintlich energiesparenden Absicht eine Quelle für Bauschäden und eine Gesundheits- und Umweltgefährdung entstehen.

## **Wärmespeicherung**

Neben der Wärmedämmung spielt auch die Wärmespeicherung eine große Rolle. Je mehr Wärme ein Stoff speichern kann, umso träger reagiert er bei Aufheizung und Abkühlung = Amplitudendämpfung. Hohe Wärmespeicherwerte verhindern ein zu rasches Aufheizen (Sonneneinstrahlung durchs Fenster) oder Abkühlen (Nachtabenkung).

Für ein ausgeglichenes Raumklima bzw. optimale Speicherung sind vor allem die ersten raumseitigen 8 bis 16 cm eines Bauteils relevant. Je schwerer ein Baustoff ist, desto größer ist sein Wärmespeichervermögen. Eine Ausnahme bilden in diesem Zusammenhang organische Baustoffe (Holz, Holzwerkstoffe, Kork).

Nur ein ausgewogenes Verhältnis wärmedämmender und/ oder –speichernder Materialien garantiert im Winter wie im Sommer ein gesundes Raumklima und einen geringen Energieverbrauch. Körpernahe Materialien für Sitzmöbel oder Fußböden sollen gute wärmedämmende Eigenschaften und damit hohe Oberflächentemperaturen aufweisen. Wände und Decken dagegen sollen Wärme auch gut speichern können, um zu allen Jahres- und Tageszeiten für ausgeglichene Temperaturverhältnisse und optimale Nutzung passiver Sonnenenergie zu sorgen.

Gedämmte Massivhäuser haben hier Vorteile, gegenüber den Leichtbau- und Fertighäusern, da bei den Leichtbauten oft die wärmespeichernden Baustoffe fehlen. Hier könnten massive Innenwände und Decken sowie der Einsatz von Holz, zu einer Wärmespeicherung beitragen.

## **Tauwasser - Feuchteschutz**

Jeder Gebäudeteil wird von Feuchtigkeit beeinflusst. Von außen durchfeuchten Regen, Schnee, Nebel, usw. die Bauteile, von innen der Mensch durch Atmung, Kochen, Waschen, usw.. Diese Feuchtigkeit dringt dabei von außen weitgehend in Form von Wasser und von innen größtenteils als Wasserdampf in die Gebäudeteile ein.

Luft enthält immer Wasser in Form von Dampf. Dabei gibt die relative Luftfeuchtigkeit an, wie viel Prozent der maximalen Luftfeuchtigkeit in der Luft enthalten sind. Überschreitet die relative Luftfeuchtigkeit 100 %, fällt die Feuchte die die Luft nicht mehr halten kann, als flüssiges Wasser, so genanntes Tauwasser aus. Die Temperatur, bei der dies geschieht, ist die Taupunkttemperatur.

Wasserdampf diffundiert durch poröse Stoffe von der warmen zur kalten Seite eines Bauteils. Unter unseren Klimabedingungen sind Bauteile besonders im Winter durch Tauwasserbildung gefährdet. Zwischen der Temperatur der Wohnräume und der Außentemperatur herrscht ein großer Unterschied. Während eine behagliche Zimmertemperatur etwa + 20 °C beträgt, liegen die Außentemperaturen unter 0 °C. Entsprechend fällt die Temperatur im Bauteil von der Innentemperatur auf die Außentemperatur. Die Folge ist eine Abkühlung des Wasserdampfes innerhalb des Bauteils, so dass Tauwasser im Bauteil ausfallen kann.

Das Tauwasserproblem tritt besonders dann auf, wenn das Bauteil aus Baustoffen besteht, die unterschiedlich wasserdampfdurchlässig sind. Hier setzen die Baustoffe der Wasserdampfdiffusion unterschiedlichen Widerstand entgegen. An stärker dampfbremsenden Baustoffen staut sich der Wasserdampf und fällt aus, wenn der Taupunkt erreicht ist. Daher ist es wichtig zu wissen, welchen Wasserdampfdiffusionswiderstand (Diffusionswiderstandszahl  $\mu$ ) Baustoffe haben und ihre Anordnung in der Konstruktion zu betrachten. Durch falsche bzw. schlecht ausgeführte Konstruktionen, besonders bei der Innendämmung und beim Einsatz von künstlichen Materialien, treten vielfach Feuchteschäden durch Tauwasser auf.

Es gibt Konstruktionen, die eine Dampfsperre (Folien) vorschreiben, wobei hier besonders auf eine 100 %-ige Abdichtung zu achten ist. In den meisten Fällen reicht aber eine raumseitig angebrachte Dampfbremse (Pappe) aus, die den Dampfdurchgang nur zeitlich verzögern soll. Neben der Tauwasserbildung in Bauteilen tritt Tauwasser auch auf der Innenseite von Bauteilen auf. Dies wird vielfach durch Wärmebrücken verursacht. Solche Wärmebrücken sind ungedämmte oder schwach gedämmte Bauteile. Hier entsteht vielfach das Schimmelpilzproblem. Bei der Ausführung der Wärmedämmung ist daher besonders auf die sorgfältige Bearbeitung des Feuchteschutzes zu achten.

## **2. Wärmedämm- Konstruktionen**

Es gibt verschiedene Konstruktionen, wie man Wärmedämmmaterialien in Außenbauteilen einbaut. Die Anordnung der Dämmschichten an Gebäuden bestimmt im Wesentlichen den Temperaturverlauf und damit die Temperaturschwankungen im Bauteil.

## **Außendämmung**

Bei der Außendämmung wird der Dämmstoff auf der Außenseite eines Bauteils, z.B. einer Außenwand, aufgebracht. Dabei treten folgende Temperaturverläufe im Bauteil auf:

Die Außentemperatur im Sommer beträgt + 50 °C, die Innentemperatur + 20 °C. In der Dämmschicht sinkt die Temperatur sehr schnell, während sie im angrenzenden Bauteil langsam auf die Innentemperatur von + 20 °C absinkt.

Die Außentemperatur im Winter beträgt – 10 °C, die Innentemperatur + 20 °C. In der Dämmschicht steigt die Temperatur sehr schnell, während sie im angrenzenden Bauteil langsam auf die Innentemperatur von + 20 °C ansteigt.

Da im Winter die Temperatur in der Wand von innen nach außen langsam absinkt, ist die Gefahr der Tauwasserbildung gering. Die warme Wand kann dabei als Wärmespeicher dienen. Entsprechend der Temperaturverläufe im Sommer und im Winter, ist das Bauteil im Jahresverlauf nur geringen Schwankungen ausgesetzt.

Durch die Außendämmung können Wärmebrücken am besten vermieden werden. Da die Außenansicht verändert wird, kann diese Art der Dämmung in einigen Fällen (Fachwerkhäuser und denkmalgeschützte Häuser) nicht durchgeführt werden. Weiterhin ist für die Dämmung ein Außengerüst nötig und man ist bei den Dämmarbeiten von der Witterung abhängig.

## **Innendämmung**

Bei der Innendämmung wird der Dämmstoff auf der Innenseite eines Bauteils, z.B. einer Außenwand, aufgebracht. Dabei treten folgende Temperaturverläufe im Bauteil auf:

Die Außentemperatur im Sommer beträgt + 50 °C, die Innentemperatur + 20 °C. Im angrenzenden Bauteil sinkt die Temperatur langsam, während sie in der Dämmschicht schnell auf die Innentemperatur von + 20 °C absinkt.

Die Außentemperatur im Winter beträgt – 10 °C, die Innentemperatur + 20 °C. Im angrenzenden Bauteil sinkt die Temperatur langsam, während sie in der Dämmschicht schnell auf die Innentemperatur von + 20 °C ansteigt.

Da im Winter die Temperatur in der Dämmschicht schnell von innen nach außen absinkt, kann der Taupunkt erreicht werden. Die Folge ist Tauwasserausfall. Die Temperatur in der Wand ist niedrig. Daher kann die Wand nicht als Wärmespeicher dienen. Entsprechend der Temperaturverläufe im Sommer und im Winter, ist das Bauteil im Jahresverlauf großen Schwankungen ausgesetzt.

Vorteile einer Innendämmung sind:

- Die Außenansicht bleibt erhalten
- Es wird kein Außengerüst benötigt
- Die Arbeiten sind witterungsunabhängig.

Nachteile einer Innendämmung sind:

- Die Gefahr der Tauwasserbildung auf der Innenseite des Bauteils bei kalter Witterung ist groß, da der Taupunkt erreicht werden kann. Es ist hier mindestens eine Dampfbremse bzw. -sperre erforderlich.
- Die Gefahr von Wärmebrücken ist sehr groß, da die Dämmung an einigen Stellen unterbrochen ist (Innenwände).
- Räume müssen für die Ausführung geräumt werden.
- Räume werden durch die Innendämmung verkleinert.
- Die Raumtemperatur ist sehr instabil, es herrscht oft ein „Barackenklima“.
- Starke Temperaturschwankungen im Tages- und Jahresverlauf führen zu Spannungen im Außenbauteil (Risse, Abblätterungen)

## **Gleichzeitige Innen- und Außendämmung**

Das Konstruktionsprinzip kann als Kombination von Außen- und Innendämmung betrachtet werden. Betrachtet man die Temperaturverläufe im Sommer und im Winter gleichzeitig, so zeigt sich dass das Bauteil mittleren Temperaturschwankungen im Jahresverlauf ausgesetzt ist.

Da dieses Konstruktionsprinzip Dämmschichten kombiniert, kombinieren sich auch deren Vor- und Nachteile. Die Gefahr der Tauwasserbildung auf der Innenseite des Außenbauteils ist sehr groß. Die Temperatur sinkt von innen nach außen schnell ab. Dadurch kann der Taupunkt erreicht werden und Tauwasser kann anfallen. Dieses Dämmprinzip sollte nur angewandt werden, wenn bereits eine Dämmschicht vorhanden ist und diese nicht zerstört werden soll oder kann.

### 3. Dämmstoffe

Da die Wärmedämmung im Mittelpunkt der Maßnahme steht, soll zunächst der Dämmstoff ausgewählt werden. Von ihm hängt die Auswahl der weiteren Materialien ab. Baustoffe, deren Lamda- Wert kleiner als 0,1 W/m K ist, werden zu den Wärmedämmstoffen gezählt. Dämmstoffe sind als Filze, Vliese, Matten, Platten oder Schüttungen erhältlich. Für die Auswahl eines Dämmstoffs sind folgende Kriterien zu beachten:

- Thermisches Verhalten (Wärmedämmung)
- Sommerlicher und winterlicher Wärmeschutz
- Feuchteverhalten (Hygroskopizität)
- Wasserdampf- Diffusion
- Toxische Belastung
- Ökologische Betrachtung
- Entsorgung
- Brandverhalten
- Langzeitbewährung
- Preis- Leistungsverhältnis

Für die Bewertung der einzelnen Dämmstoffe gibt es entsprechende Bewertungslisten. Wegen der kritischen Betrachtung sind geeignete diffusionsoffene und natürliche Dämmstoffe einzusetzen. Auf dem Dämmstoffsektor herrscht eine starke Unsicherheit vor, welche durch geschickte Manipulation und Werbung immer neu geschürt wird. Hier werden die einzelnen Dämmstoffe kurz beschrieben und entsprechende Hinweise gegeben.

#### **Glas- und Mineralwolle**

Diese Dämmstoffe werden aus Glas- bzw. Mineralfasern hergestellt, wobei die Fasern mit Kunstharzen verbunden werden. Sie haben eine gute Wärmedämmwirkung, sind diffusionsfähig, haben ein gutes Brandverhalten, sind langzeitbewährt und preiswert. Dagegen sind das Feuchteverhalten, die Toxizität, die Ökologie und die Entsorgung, als schlecht einzuschätzen.

- ❖ Baubiologisch nicht empfehlenswert

#### **Polyurethan (PUR)**

Dieser Dämmstoff wird aus Erdöl hergestellt und enthält viele toxikologische Bestandteile. Der einzige Vorteil ist die Dämmwirkung. Alle anderen Bewertungspunkte müssen als negativ eingeschätzt werden.

- ❖ Baubiologisch nicht empfehlenswert

#### **Polystyrol**

Auch dieser Dämmstoff wird aus Erdöl hergestellt und enthält viele toxikologische Bestandteile. Die Bewertung ist ähnlich des PUR.

- ❖ Baubiologisch nicht empfehlenswert

#### **Schafwolle**

Die Wolle von Schafen wird aufgeschossen und teilweise imprägniert. Schafwolle hat eine gute Dämmwirkung, gutes Feuchteverhalten, ist diffusionsfähig und lässt sich gut entsorgen. Nachteilig wirken sich die Toxizität, das Brandverhalten und der höhere Preis aus.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

#### **Baumwolle**

Dämmstoffe aus Baumwolle haben eine gute Dämmwirkung, sind diffusionsfähig und lassen sich gut entsorgen. Im Feuchteverhalten, in der Toxizität und im Preis verhält sich Baumwolle neutral. Das Brandverhalten ist aber als schlecht einzuschätzen.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Flachs**

Die Dämmstoffe werden aus den Fasern der Flachspflanze hergestellt. Dämmstoffe aus Flachs haben eine gute Dämmwirkung, gutes Feuchteverhalten, sind diffusionsfähig und lassen sich gut entsorgen. Das Brandverhalten ist aber als schlecht einzuschätzen.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Hanf**

Die Dämmstoffe werden aus den Fasern der Hanfpflanze hergestellt. Die Eigenschaften entsprechen dem Flachs.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Zellulosedämmstoff**

Für den Zellulosedämmstoff werden Zellulosefasern aus Altpapier oder Holz hergestellt, aufgeschlossen und zu Flocken (Einblastechnik) und Matten verarbeitet. Die Eigenschaften des Zellulosedämmstoffs können als positiv eingeschätzt werden. Nur durch den Borsalzanteil kann eine gesundheitliche Beeinträchtigung entstehen.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Holzweichfaserplatten**

Holzweichfaserplatten werden aus Abfall- oder Schwachholz hergestellt. Sie werden mit Naturharzen gebunden. Als Dämmplatten sind sie in den unterschiedlichsten Abmessungen erhältlich. Als Unterdachplatte, mit einem umlaufenden Kantenprofil, werden die Platten mit einer Bitumen- oder Parafinemulsion behandelt. Mit dieser Platte wird eine gute Winddichtigkeit erreicht.

Holzweichfaserplatten haben eine gute Dämmwirkung, gutes Feuchteverhalten, sind diffusionsfähig und lassen sich gut entsorgen.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Kork**

Kork, die Borke der Korkeiche, wird zu Dämmplatten oder als Schrot verarbeitet. Dabei hat Kork eine gute Dämmwirkung, ist diffusionsfähig und langzeitbewährt. Neutral verhält sich Kork im Feuchteverhalten und in der Toxizität.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Kokosfaser**

Die Kokosfasern werden aus der Umhüllung der Kokoschale gewonnen. Dämmstoffe aus Kokosfasern haben eine gute Dämmwirkung, gutes Feuchteverhalten, sind diffusionsfähig und lassen sich gut entsorgen. In der Toxizität verhält sich die Kokosfaser neutral.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Schilfrohrdämmung**

Hier werden Schilfrohrhalme mit Metalldrähten oder Polyesterfäden zu Dämmplatten gebunden.

Schilfrohr hat nur ein durchschnittliches Dämmverhalten, hat aber ein gutes Feuchteverhalten, ist diffusionsfähig und lässt sich gut entsorgen. Die Schilfrohrdämmung bietet sich in Kombination mit Lehm an.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Schaumglas/Blähglas**

Hier wird Altglas zerkleinert und aufgeschäumt bzw. aufgebläht. Schaumglas und Blähglas hat eine gute Dämmwirkung und ein gutes Brandverhalten. In den Punkten Feuchteverhalten, Diffusionsfähigkeit, Toxizität und Entsorgung verhält sich Schaumglas und Blähglas neutral.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Calciumsilikatplatten**

Die Dämmplatten bestehen aus aufgeschäumtem Calciumsilikat und Zellulose. Die Platten haben eine mittlere Dämmwirkung, ein gutes Feuchteverhalten, sind diffusionsfähig und ein gutes Brandverhalten. In der Toxizität verhalten sich die Platten neutral.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Torf**

In moorigen Gebieten wird der Torf abgestochen und getrocknet. Torf hat eine mittlere Dämmwirkung, ein gutes Feuchteverhalten, ist diffusionsfähig und lässt sich gut entsorgen. Das Brandverhalten muss aber als negativ eingeschätzt werden.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Perlite**

Perlite bestehen aus aufgeblähten Perlitgesteinen. Sie sind zum Teil ummantelt mit Bitumen oder Naturharzen. Als Schüttdämmung haben Perlite nur eine mittlere Dämmwirkung, sind aber diffusionsfähig und haben ein gutes Brandverhalten. Als negativ sind das Feuchteverhalten und die Toxizität einzuschätzen.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Strohballen**

Strohballen haben eine gute Dämmwirkung, ein gutes Feuchteverhalten, sind diffusionsfähig und können gut entsorgt werden. Es sind aber Maßnahmen zum Brandschutz und Insektenschutz erforderlich.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Holzspäne**

Holzspäne (Säge- oder Hobelspäne) können zu Dämmzwecken verwendet werden. Das Feuchteverhalten, die Diffusionsfähigkeit und die Entsorgung können als gut eingeschätzt werden. Die Dämmwirkung ist dabei nur mittelmäßig. Es sind aber Maßnahmen zum Brandschutz erforderlich.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Holzwolle- Leichtbauplatten**

Holz wird hier zu Holzwolle verarbeitet und mit Zement oder Magnesit zu Platten verbunden, wobei die magnesitgebundenen Platten ein besseres Feuchte- und Diffusionsverhalten haben. Die Dämmwirkung ist hier nur mittelmäßig.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Blähglimmer**

Glimmer, eine Gesteinsart, wird gebläht und teilweise mit Bitumen versetzt. Blähglimmer hat ein gutes Diffusions- und Brandverhalten. Die Dämmwirkung und das Feuchteverhalten sind aber als negativ einzuschätzen.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

## **Blähton**

Es werden hier Perlen aus Ton hergestellt, die dann gebrannt werden. Blähton hat dabei ein gutes Feuchte- und Brandverhalten und ist diffusionsfähig. Die Dämmwirkung ist aber als schlecht einzuschätzen.

- ❖ Baubiologisch empfehlenswert

Folgende Hinweise sollen Ihnen bei der Dämmung Ihres Hauses behilflich sein:

- Einhalten der Wärmeschutzbestimmungen
- Wärmedämmung nur bis zur Effektivitätsgrenze verbessern
- Synthetische Dämmstoffe meiden
- Natürliche Dämmmaterialien einsetzen (Hanf, Flachs, Holzweichfaser, Schafwolle, Cellulose, Blähton, u.a.)
- Dämmstoffe entsprechend der Anwendung auswählen
- Vorschriften der Dämmstoffhersteller, zum Einbau der Dämmstoffe, beachten
- Bei Unsicherheit zum Wärmedämmstoffeinbau Rat bei einem Experten (Baubiologe, Bauingenieur) einholen, da hier durch falsche Wandaufbauten Bauschäden entstehen können
- Förderprogramme für Wärmeschutzmaßnahmen nutzen
- Heizungsenergieeinsparung nicht nur auf Wärmedämmmaßnahmen beschränken sondern auch die Heizungstechnik und das Wohnverhalten mit einbeziehen
- Von einem Baubiologen Konzepte für die Energieeinsparung und Wärmedämmmaßnahmen erstellen lassen, um Probleme von vornherein auszuschließen  
([www.a1-baubiologie.de](http://www.a1-baubiologie.de))