

# Wohlig wohnen mit Wolle

Alles wird grösser. Trug man früher Wollkleidung in der kalten Jahreszeit, packt man heute ganze Gebäude in Schafwolle ein. Aber ist es sinnvoll, ein tierisches Produkt beim Hausbau zu verwenden?

Text: Peter Seitz

**S**chaf ist nicht gleich Schaf. Steht man als Laie vor einer Herde, ist das nicht immer verständlich. Die Tiere unterscheiden sich tatsächlich nicht nur äusserlich, sondern auch in Bezug auf ihre Wolle. Wolle ist also nicht gleich Wolle. Und Hausdämmung ist nicht gleich Hausdämmung. Zwischen hochtechnischen und sündteuren Vakuumpaneelen und naturbelassenen Produkten geht es aber letztlich immer nur darum, Wärme oder Kälte abzuschirmen. Und das kann Schafwolle auf jeden Fall. Schliesslich grasen

Schafe in vielen Klimaregionen der Erde. Ist Schafwolle als Dämmstoff bislang unterschätzt? Wird sie zukünftig ihr alternatives Image ablegen und eine «grosse Nummer» in der Gebäudedämmung? Die Beantwortung solcher Fragen setzt mehr voraus als nur die Betrachtung bauphysikalischer Eigenschaften. Schliesslich handelt es sich beim eigentlichen Erzeuger der Baustoffe um ein Tier.

Das schöne Bild von lustigen Wollknäueln auf herrlichen Bergwiesen vor eindrucksvoller Bergkulisse ist bekannt, aber beileibe nicht das einzige. Mag es für

## Schafwolle ist am Bau gut einsetzbar.

Feuchtetechnisch weniger anfällig als etwa Glaswolle, hat Schafwolle noch einen weiteren Vorteil. Sie ist **gesundheitlich weitgehend unbedenklich** und kratzt beim Einbau nicht.





die Schweiz, die Alpenländer oder auch die Pyrenäen noch Gültigkeit haben, sieht es weltweit gesehen schon anders aus. Die Schäfchen, die das Glück haben, in der Schweiz ihre Kräutlein zu rupfen, sind eine verschwindende Minderheit.

Knapp 350 000 Schafe verschiedener Rassen grasen auf Schweizer Boden. In Österreich sind es etwa 410 000 Stück. Verglichen mit den grossen «Schafhalteländern» rangieren diese Populationen unter «ferner liefen»: Knapp 70 Millionen Tiere werden in Australien jährlich geschoren, bis zu 160 Millionen Schafe begrasen allerdings die Weiten Down Unders: Weltrekord. In Europa führt Grossbritannien mit 35 Millionen Tieren das Feld an. Weltweit gibt es etwa 1.1 Milliarden Schafe. Überraschend für das eurozentrische Weltbild: Die «Wolligen» nehmen global Platz 3 der am häufigsten gehaltenen Tierarten ein, nach Hühnern und Rindern, gefolgt von Enten, Ziegen und Schweinen.<sup>1</sup> Die Ernährungsregeln grosser Weltreligionen und die Geschmäcker Asiens spielen in diese Rangfolge ein.

## Australische Schafwolle für das Chalet?

Bei dieser riesigen Anzahl von Tieren könnte man leicht dem Glauben verfallen, Dämmstoffen aus Schafwolle stehe eine grosse Zukunft bevor. Da die Nachfrage nach Kleidung aus Schurwolle durch den Vormarsch von Baumwollprodukten und synthetischen Geweben eher rückläufig ist, müssen die erzeugten Massen an Wolle ja irgendwohin. Die Verarbeitung zu Dämmstoffen wäre da naheliegend. Verbindet man Schafwolle doch in erster Linie mit wohliger Wärme.

Allerdings kommt hier das eingangs Gesagte – Schaf ist nicht gleich Schaf – zum Tragen. 80% der in Australien gezüchteten Schafe sind Merinoschafe, eine Rasse, die sich durch äusserst üppiges Fellwachstum und feine Haarqualität auszeichnet. Diese Wolle landet in erster Linie in der Textilindustrie. Für «profanen» Dämmstoff ist diese Wolle als Ausgangsmaterial zwar verwendbar, aber auch zu schade, selbst wenn der Wollpreis weltweit tief liegt. Ein Kilogramm australische Merino-Rohwolle kostet immer noch etwa zehn Franken, wohingegen Schweizer Wolle nur auf ungefähr einen Franken kommt.

Dass diese Wolle vom anderen Ende der Welt beim Schweizer Hausbau nicht verwendet wird, hat zwei Vorteile: Weite Transportwege von fernen Kontinenten entfallen und verderben so nicht die Ökobilanz für dieses naturnahe Material, und das Gewissen der Bauherin wird nicht überstrapaziert (vgl. Infokasten S. 46).

## Schweizer Schaf schafft Atmosphäre

Anders als ihre bedauernswerten Verwandten in Übersee haben alpenländische Schafe andere Aufgaben. Wolle steht bei ihnen heutzutage nicht mehr im Vordergrund. Die hier gezüchteten Rassen sind in erster Linie Fleisch- und Milchrasen. Ihre Wolle ist qualitativ weniger hochwertig als die der Merinoschafe. Dies bedeutet allerdings nicht, dass ihre Wolle schlecht oder

unbrauchbar ist. Vielmehr sind die heutigen Ansprüche an Produkte sehr hoch angesetzt – verkaufen lässt sich etwa in der Textilindustrie fast nur noch das Beste, vor allem, wenn der Preis aufgrund von Massentierhaltung tief ist. Diese Anspruchshaltung und der Preisdruck auf dem Markt führte bis in die Anfangsjahre des 21. Jahrhunderts tatsächlich dazu, dass einheimische Wolle als Neben-, wenn nicht als Abfallprodukt der Schafzucht galt. Da die Wolle sehr schlecht absetzbar war, landete sie in der Verbrennung oder eventuell noch als Dünger auf dem Feld.

## Schafrasen in der Schweiz

Das **Weisse Alpenschaf** ist in der Schweiz am meisten verbreitet. Über 40% aller im Herdebuch erfassten Schafe gehören zu dieser Rasse. Mit Einkreuzen von Merinoland- und Île-de-France-Schafen wurden Woll- und Fleischleistungen lokaler Rassen verbessert. Das Alpenschaf ist bestens an die Bedingungen in der Schweiz angepasst und liefert vorzügliches Fleisch.



Das **Schwarzbraune Bergschaf** ist original schweizerisch und wurde bereits im 14. Jahrhundert erwähnt. Es wurde ursprünglich in den Kantonen Freiburg, Bern und Jura aus alten Landrassen gezüchtet. Am schwarz oder braun behaarten Kopf und an den Beinen wächst keine Wolle. Ungefähr jedes zehnte Schweizer Schaf gehört zu dieser Rasse. Schwarzbraune Bergschafe sind sehr robust und berggänglich.



Das **Braunköpfige Fleischschaf** entstand aus Kreuzungen von englischen Oxford-Schafen, deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen und einheimischen Landrassen. Etwa 10% der Schweizer Schafe gehören zu dieser Rasse.



Das **Walliser Schwarznasenschaf** ist, wie der Name schon verrät, im Kanton Wallis beheimatet. Etwa jedes achte Schaf in der Schweiz ist ein Walliser Schwarznasenschaf. Typisch sind die spiralförmigen Hörner und die schwarzen Färbungen. Das Walliser Schwarznasenschaf hat sich optimal an die harten Lebensbedingungen im Gebirge angepasst.



Das **Charolais Suisse** ist eine Kreuzung zwischen dem französischen Charolais und dem einheimischen Weissen Alpenschaf. Besondere Merkmale sind die kurze, feine Wolle und der meist nackte Kopf. Anders als die anderen Schweizer Schafrasen ist das Charolais Suisse nicht für ein Leben in den Bergen geschaffen.



Quelle: Landwirtschaftlicher Informationsdienst LID

Durch aufkommendes Bewusstsein für ökologische Zusammenhänge und zwar zögerliche, aber vermehrte Nachfrage nach regionalen Produkten änderte sich dies im Lauf der 2000er-Jahre. Einige heutige Firmeninhaber respektive Verbandsvertreter waren Pioniere auf dem damals kaum vorhandenen schweizerischen Wollmarkt. Sie überlegten, was man aus der Wolle machen könnte, und strickten an einem Netzwerk zwischen Schafbauern, Wollverarbeitern, etwa aus Kleidungs- oder Bettwarenindustrie, Filzherstellern und dergleichen. Auch zur Dämmstoffentwicklung aus Schafwolle trugen sie massgeblich bei. Im Jahr 2006 schaltete der einzige Hersteller, der Dämmplatten komplett in der Schweiz herstellt, in einer Tierzeitschrift ein Suchinserat nach Schafwolle. Das Angebot übertraf die Erwartungen. In diesem Jahr kamen so bereits 172.4 t zusammen.

Dies führte dazu, dass Schweizer Wolle wieder Absatz fand. Heute werden jährlich etwa 900 t gesammelt. Es gibt landesweit Ankaufstellen, an die die Schafbauern ihre Wolle liefern können. Auch finden, je nach Hersteller, jährlich in verschiedenen Orten zu bestimmten Terminen Wollankäufe statt. Dass die Ankäufe regional vor Ort stattfinden, ist sinnvoll, besitzt doch praktisch jeder Bauer einen Traktor und Wagen für die Anlieferung. Für weitere Entfernungen bräuchte es aber sogleich eine kostspieligen Lkw. Und reich wird der Bauer durch Wolle auch heute nicht.

## Gequälte Kreaturen: Merinoschafe

Schafhaltung ist im grössten Teil der Welt Massentierhaltung. Selbst wenn die Tiere, wie oftmals in Australien, frei laufen können, bleibt an fragwürdigen Methoden noch genug übrig. Als «Wollrasse» möchte man bei Merinos in erster Linie viel Wolle bekommen. Für eine grosse Hautoberfläche züchtete man ihnen eine faltige Haut an. Diese Hautlappen sind vor allem im Bereich des Afters ein idealer Nährboden für Fliegen, etwa die Goldfliege, und deren Larven. Das Schaf wird lebend von diesen aufgefressen. Daher setzt man oft auf die Methode des «Mulesing», die in Europa und mittlerweile auch in Neuseeland verboten ist. Den Schafen werden Hautlappen am After bis auf das Fleisch herausgeschnitten. Auf Betäubung oder Wundbehandlung wird aus Kostengründen verzichtet. Auch Chemiebäder kommen für die Wollqualität noch zum Einsatz. Schwanzverstümmelung und Kastration bei den Männchen (ohne Betäubung) sind ebenfalls gängig, teilweise auch noch in Europa. Die Schur unter australischer Sonne wird nicht zimperlich praktiziert. Die Scherer arbeiten im Akkord, da spielen etwa Schnittwunden keine Rolle. Die Ausfallquote bei Lämmern ist enorm: Erfrieren, Verdursten, Vernachlässigung – es zählt nur Masse. Wird ein Schaf nicht geschoren, wird es aufgrund des unbegrenzten Fellwachstums irgendwann daran sterben. Und hat es tatsächlich die Wollproduktion überlebt, geht es auf eine lange Reise über das Meer zu den Schlachthöfen vorwiegend in muslimischen Ländern, etwa Kuwait, Katar oder der Türkei. • (ps)

Die Anlieferung der Wolle erfolgt am besten bereits farblich vorsortiert, meist in Big Bags oder Säcken. Die Wolle wird nach Qualitätsstufen und farblich sortiert und danach der Preis veranschlagt.

Bis die Wolle dann aber etwa als Dämmmaterial am Haus für eine wohlige Atmosphäre sorgt, braucht es noch viel Arbeitsaufwand, auch händischen.

## Von der Wolle zur Dämmung

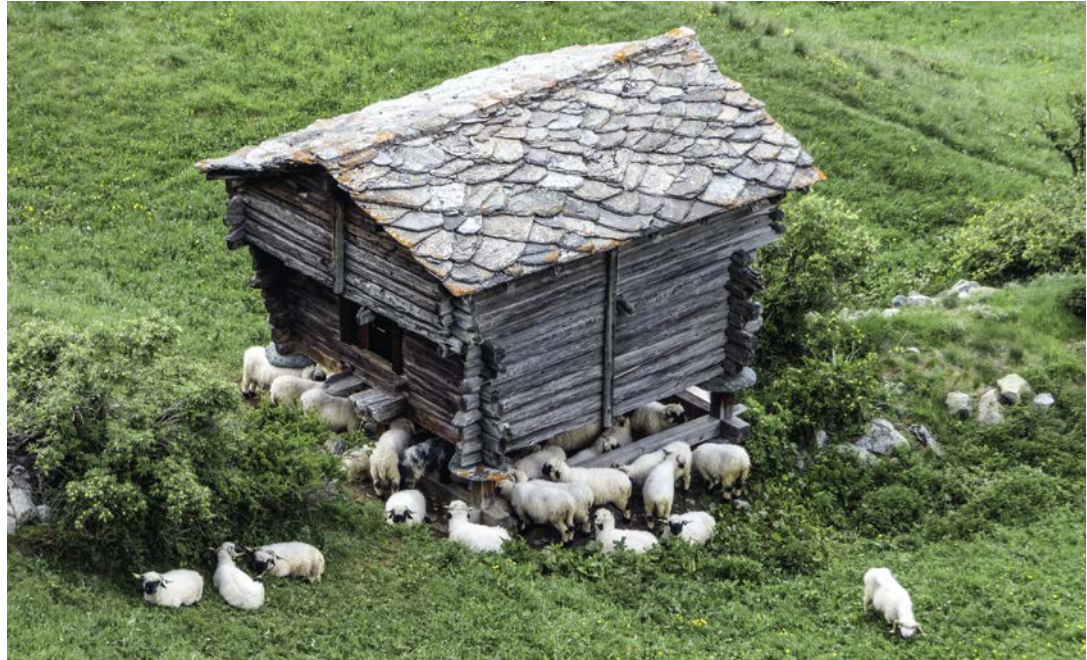
Das verarbeitende Werk klassifiziert die gelieferte Schurwolle. Dies geschieht nach Farbreinheit, Verschmutzungsgrad und auch nach der Haarlänge. Weisse Jahresschurwolle etwa muss eine Mindesthaarlänge von 6 cm aufweisen. Nach dem Wiegen wird die Wolle zweimal von Hand sortiert, um Verschmutzungen wie Kot, Stroh oder Gras herauszubekommen. Zu Ballen verpackt kommt die Wolle in die Wäscherei. Dies geschieht oft im Ausland, etwa in Belgien. Dort erfolgt auch die Entfettung der Wolle und deren pH-Neutralisierung. Wolle enthält das natürliche Wollfett Lanolin, das in der Kosmetikindustrie (Wundsalbe für Kinder) Verwendung findet. Nach dem Waschen und Entfetten geht es in die Vliesproduktion. Die Wolle wird kardierte, sprich, in der Karde wird die Wolle so lange gekämmt, bis die Fasern parallel liegen und sich ein dünner Vliesstoff ergibt. Dieser wird in mehreren Schichten übereinandergelegt (Kreuzlegen). Die kreuzverlegten Vliese werden nun vernadelt. Mit kleinen Haken versehene Nadeln durchstossen dabei die übereinanderliegenden Schichten, was zu einer Verbindung führt. Auch künstliche Fasern werden dem Wollvlies zur Stützung beigefügt. Diese Mischungen können im Thermofixierofen zu Platten gebacken werden. Durch Zuschneiden erhält man fertige Dämmplatten. Der Zusatz von künstlichen Fasern verbessert die Formbeständigkeit der Dämmung, verschlechtert allerdings ihre spätere Entsorgung, da sie nicht mehr kompostierbar ist, sondern



**Wohlig warm**, kratzt nicht und ist gemäss heutigem Erkenntnisstand äusserst selten allergen: **Schafwolle**.



Es hat den Anschein, dass sich die **Walliser Schwarznasenschafe oberhalb von Zermatt** zum Haus hingezogen fühlen. Sie suchen an einem Sommertag den Schatten, was die Dämmwirkung von Wolle veranschaulicht. Ein guter Grund, ein Haus mit Schafwolle «anzuziehen».



nur noch der thermischen Verwertung zugeführt werden kann. Allerdings sind Wollämmstoffe meist mit chemischem Mottenschutz behandelt und daher auch in Reinform nicht ohne Weiteres kompostierbar.

### Immer Ärger mit den Motten

Nicht einmal Feuchtigkeit – wie bei vielen anderen Dämmstoffen – ist der ärgste Feind der Schafwollprodukte. Bis zu einem Drittel ihres Eigengewichts kann Wolle an Wasser aufnehmen, ohne dass dies besondere Dämmverluste nach sich zieht. Die grössten Probleme sind tierischen Ursprungs. Nager fühlen sich in der fluffigen Dämmung wohl. Kann man denen konstruktiv

noch recht leicht einen Riegel vorschieben, wird es bei den Tierchen mit dem wohlklingenden Namen *Tineola biselliella* schon schwieriger. Die Kleidermotte, aber auch bestimmte Käferarten lieben die Wolle. Schuld daran hat das Keratin, eine Eiweissverbindung, aus der Wolle zu 97% besteht. Sie ist die Nahrung der kleinen Flattertiere. Da es fast nicht möglich ist, Wolle konstruktiv so zu verbauen, dass die kleinen Insekten auf Dauer nicht an sie herankommen, kommt hier Chemie zum Einsatz.

Gesundheitsschädlich, zumindest bedenklich sind sie allesamt, ob nun Pyrethroide, Borate oder andere Mittel zum Einsatz kommen. Einige Mittel wirken gleichzeitig als Flammenschutz. Früher stellte die Dauer-



**Ein Dämmzopf aus Schafwolle (links) kommt etwa als Fugenband an Fensterrahmen zum Einsatz.** Auch für die Abdichtung von Fugen zwischen den Stämmen bei Rundholzbauten ist er geeignet. Rechts: Dämmplatten aus Schafwolle.





**Schnell und leicht zu verarbeiten sind Dämmbahnen aus Schafwolle.** Spezielles Werkzeug ist nicht nötig, die Bahnen können geschnitten oder gerissen werden.



Auch die **Dämmung der Gebäudetechnik**, etwa die eines Warmwasserspeichers, ist mit Schafwolle möglich.

haftigkeit dieser Mittel ein Problem dar. Um den Mottenschutz über Jahrzehnte zu gewährleisten, musste nach einigen Jahren nachbehandelt werden. Bei verbauten Dämmstoffen ist dies nicht ohne Weiteres möglich. Gemäss Hersteller braucht es eine solche Nachbehandlung aber heute nicht mehr.

Einen anderen Weg, der Mottenproblematik zu begegnen, geht ein österreichischer Hersteller. Mittels Plasmabehandlung verändert er das Keratin der Wolle auf molekularer Ebene, sodass es keine Nahrungsquelle mehr für Insekten darstellt. Die Wolle durchläuft hierfür in einer Maschine ein Plasmafeld, in dem Elektronen und Ionen mit der Wolle interagieren. Da Plasmabehandlungen irreversibel sind, ist der Mottenschutz gemäss Hersteller permanent.

## Wolldämmstoffe in der Anwendung

Beim Hausbau kommt Wolle in verschiedenen Formen zum Einsatz. Dämmbahnen von der Rolle werden zwischen Dachsparren eingelegt oder als Wanddämmung verwendet. Daneben sind Dämmplatten aus Wolle oder einem Mix aus Wolle und synthetischer Faser zur Stabilisierung am Markt. Für Hohlräume, etwa in Böden, eignet sich Stopfwole. Diese wird unter anderem aus Wollresten bei der Produktion gewonnen und ist vergleichbar mit Einblasdämmungen aus anderen Baustoffen. Für die Abdichtung von Fenster- und Türrahmen gibt es Fugenband aus Schafwolle, sogenannte Dämmzöpfe. Neben der Dämmwirkung besitzt Schafwolle noch hervorzuhebende akustische Eigenschaften. Die grosse Oberfläche der Wollfasern und ihr spezifisches Gewicht prädestinieren sie für Akustikplatten zur Schallminderung in Räumen. Auch zur Trittschalldämmung des Fussbodens eignet sich Wolle. Allen Wollbauteilen gemein ist, dass man, wie auch bei anderen künstlichen Dämmstoffen, den Wandaufbau im Auge

behalten muss. Obwohl Wolle etwa ein Drittel ihres Gewichts an Feuchtigkeit aus der Raumluft aufnehmen kann, ohne an Dämmeffekt zu verlieren, muss eine ständige Durchfeuchtung ausgeschlossen werden. Daher sind meist Dampfbremsen respektive Dampfsperren notwendig. Auch die Winddichtigkeit bei Aussendämmungen ist durch geeignete Massnahmen sicherzustellen. Vor allem die mit Dämmzöpfen ausgestopften Fugen am Fensterrahmen müssen luftdicht ausgebildet werden, da sie eine Schwachstelle in der Fassade bilden und hier Wärmeverluste und auch Tauwasseranfall besonders ausgeprägt sein können.

## Gute Luft dank Wolle

Trägt das Schaf seine Wolle noch am eigenen Leib, empfinden manche Menschen den Geruch als etwas eigen, um nicht zu sagen stinkend. Ist die Wolle aber erst einmal im Haus eingesetzt, verhält es sich genau umgekehrt. Schafwolle wird zur Raumluftverbesserung verwendet. Formaldehyd etwa wird absorbiert und in harmlose Stoffe umgewandelt. Schafwolle bindet auch Gerüche und trägt durch die hohe Aufnahmefähigkeit von Wasser zur Regelung der Luftfeuchtigkeit bei.

Allerdings funktioniert dies natürlich nur, wenn die Wolle direkt mit der Raumluft in Verbindung steht, was zum Beispiel bei Akustikplatten, die nicht durch Dampfsperren abgeschirmt sind, interessant ist.

## Regionales für die ecobau-Auszeichnung

Schafwolle verbessert nicht nur die Raumluft innerhalb von Gebäuden. Aufgrund der sehr guten Ökobilanz – der Primärenergiebedarf liegt bei etwa 80 kWh/m<sup>3</sup> – wird auch die Luft an sich, sprich das Klima wenig belastet. Voraussetzung ist natürlich, dass regionale Wolle zum Einsatz kommt. Dies spiegelt sich auch in der Minergie-

Bewertung. Schafwollprodukte erreichen je nach Hersteller das ecobau-Label 1, sind somit sehr gut geeignet für Minergie-Eco und entsprechen der 1. Priorität ecoBKP.

Alles in allem kann man Schafwolle wohl mit gutem Gewissen attestieren, dass sie ein sinnvoll einsetzbares Bauprodukt ist, zumindest wenn sie als Nebenprodukt regionaler Schafhaltung entsteht. Solange es keine bessere Verwendung für Schafwolle gibt, wäre es schade, das Produkt mit seinen interessanten Eigenschaften am Bau nicht einzusetzen. Als Argument dagegen liesse sich freilich anführen, Schafhaltung bräuchte es gar nicht, wenn man den Fleischkonsum zurückfahren würde. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass Schafe eine wichtige Rolle bei der Landschaftspflege spielen. Ohne Schafbeweidung käme es im alpinen Raum sehr schnell zur Verbuschung uralter Bergwiesen, was zu einem Rückgang der Artenvielfalt führen würde. Viele Alpreionen, wie wir sie heute noch kennen, wären dadurch gefährdet. Und dies ist mitunter ein Grund, weswegen Schafhaltung staatlich unterstützt wird.

Trotz den vielen guten Argumenten für Schafwolle wird sie wohl eher ein Nischenprodukt bleiben. Dafür sorgt schon die begrenzt verfügbare Menge des regionalen Rohstoffs. Etwa 900 Tonnen stehen derzeit jährlich in der Schweiz zur Verfügung, wovon rund die Hälfte in die Baustoffproduktion geht. Das reicht gerade einmal für die Dämmung von 300 Einfamilienhäusern. Es hat schon etwas Exklusives und ist eben kein Allerweltsprodukt, das Alpenschaf. •

Peter Seitz, Redaktor Bauingenieurwesen

#### Anmerkung

1 Quelle: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).



Schneiden des Dämmstoffs.



Schafwolle als Deckendämmung oder im Wandaufbau eignet sich für Neubauten und auch für die Gebäudesanierung.



#### Kennwerte Schafwolle

Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$   
W/mK ca. 0.036–0.042

Wasserdampf-  
diffusionswiderstand  $\mu$   
1–2

Spezifische  
Wärmekapazität  
1300–1730 J/(kgK)

Brandverhalten  
DIN 4102 B2  
(normal entflammbar)

Primärenergiebedarf  
in kWh/m<sup>3</sup>  
ca. 70–80

Dichte in kg/m<sup>3</sup>  
ca. 20–90

#### Kennwerte Mineralwolle

Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$   
W/mK 0.045–0.031

Wasserdampf-  
diffusionswiderstand  $\mu$   
1

Spezifische  
Wärmekapazität  
1030 J/(kgK)

Brandverhalten  
DIN EN 13501-1 Euroklasse  
A1 (nicht brennbar)

Primärenergiebedarf  
in kWh/m<sup>3</sup>  
ca. 150–400

Dichte in kg/m<sup>3</sup>  
200–400 (gepresst)  
60–140 (lose)