

## Mit welchen Dämmstoffen kann man winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz unter einen Hut bringen?

### 1. Raum im Winter:

Man beginnt einen kalten Aufenthaltsraum zu beheizen. Es dauert eine gewisse Zeit bis die Raumlufttemperatur und die Oberflächentemperatur der Innenoberfläche des Raumes so warm ist, wie man das vom Dauerbetrieb gewöhnt ist. Der Grund dafür ist, dass Einrichtungsgegenstände und die Baustoffe der baulichen Hülle beim Anheizen einen Teil der Heizwärme aufnehmen und sie speichern, um auf die gewünschte Temperatur zu kommen.

Beim Anheizen muss der Wärmespeicher der Hüllkonstruktion gefüllt werden. Erst wenn der Speicher gefüllt ist, stellen sich Raumtemperatur und Oberflächentemperaturen des Dauerbetriebes ein.

Im Dauerbetrieb nimmt der Speicher weder Wärme auf noch gibt er welche ab, da die Raumtemperatur und die Außentemperatur wenig schwanken. Der Wärmespeicher beeinflusst dadurch die Größe des Wärmestromes nicht. Die Hüllkonstruktion wird dann von einem konstanten Wärmestrom (Transmissionswärmestrom) durchflossen, dessen Größe nur von der Wärmeleitfähigkeit und wie schon gesagt nicht von der Speicherfähigkeit der Bauteilschichten einer Hüllkonstruktion abhängt.

### 2. Raum im Sommer

Sommerliche Bedingungen sind im Gegensatz zu winterlichen Bedingungen durch starke Tag-Nacht-Schwankungen der Außentemperatur gekennzeichnet. Im Unterschied zum Winter wird der Wärmespeicher der Hüllkonstruktion ständig am Tage aufgeladen und dann in der Nacht wieder entladen und deshalb haben beim sommerlichen Hitzeschutz

## Wärmeleitfähigkeit und Speicherfähigkeit

der Hüllkonstruktion Einfluss auf das Dämmergebnis.

Haben zwei Dämmstoffe die gleiche Wärmeleitfähigkeit, dann dringt unter sommerlichen Bedingungen die Hitze weniger tief in den Dämmstoff ein, der eine größere Speicherfähigkeit hat. Das führt dazu, dass auch weniger Hitze in den Raum dringen kann und der Raum bleibt kühler.

### 3. Dämmstoffqualitäten

Es gibt Dämmstoffe, die mehr für den winterlichen Wärmeschutz und andere, die mehr für den sommerlichen Wärmeschutz geeignet sind. Optimale Dämmstoffe sind für beide Zwecke gleichermaßen geeignet. Sie realisieren mit geringer Dämmdicke die Forderungen für einen komfortablen winterlichen und gleichzeitig sommerlichen Wärmeschutz.

Ganzjährige Leistungsfähigkeit des Dämmstoffes - wie kann man sie ermitteln?

Es werden die notwendigen Dicken der Dämmstoffschicht zur Erreichung der Qualitätskriterien für winterlichen Wärmeschutz und sommerlichen Wärmeschutz berechnet ( $U$ -Wert =  $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; Temperaturamplitudendämpfung = 10). Will man beide Zielstellungen erreichen, dann muss man die Konstruktion mit der größeren von beiden berechneten Dämmdicken ausführen. Die notwendige größere Dämmdicke steht in Spalte 5 der folgenden Tabelle und die Tabelle ist nach dieser Spalte 5 aufsteigend sortiert.

Dämmstoff		1	2	3	4	5
		Wärmeleitfähigkeit W/mK	Speicherfähigkeit Wh/m³K	Dicke für Sommer m	Dicke für Winter m	Größere der beiden Dämmdicken m
1	Holzfaserdämmplatte	0,04	80	0,185	0,173	0,185
2	Holzspäne	0,055	63	0,245	0,238	0,245
3	Korkschröt	0,045	42	0,271	0,195	0,271
4	Zellulosedämmstoff	0,04	33	0,286	0,173	0,286
5	Schaumglas	0,04	22	0,353	0,173	0,353
6	Polyurethanhartschaum	0,03	13	0,405	0,13	0,405
7	Blähperlite	0,05	20	0,416	0,217	0,416
8	Schafwolle	0,04	10	0,535	0,173	0,535
9	Polystyrol	0,04	8	0,593	0,173	0,593
10	Baumwolle	0,04	6	0,69	0,173	0,69
11	Mineralfaser	0,04	4	0,815	0,173	0,815
12	Polyesterfaser	0,045	2	1,1	0,195	1,1

Notwendige Dicke von Dämmstoffschichten (ohne Beplankungen!) im ganzjährigen Wärmeschutz

Welchen Nutzen hat diese Tabelle für die Planungstätigkeit?

Die Tabelle gibt eine Rangfolge der Leistungsfähigkeit der Dämmstoffe im ganzjährigen Wärmeschutz wieder. Hier nicht genannte Dämmstoffe können nachträglich eingeordnet werden. Dämmstoffe aus Zellulose, Holz und Kork, Zeilen 1 bis 4, weisen eine ausgeglichene hohe Leistungsfähigkeit nach! Die Dämmstoffe in den Zeilen 2 bis 4 unterscheiden sich nur geringfügig und könnten somit praktisch alle auf Platz 2 der Rangfolge eingeordnet werden. Am Ende der Tabelle findet man die Dämmstoffe mit unausgeglichener Leistungsfähigkeit, denen es an Speicherfähigkeit fehlt, siehe Spalte 2, und deshalb große Dämmdicken für den sommerlichen Wärmeschutz brauchen.

Die Tabelle gibt einen Dämmstoffvergleich wieder und sagt aus, welcher Dämmstoff für eine Konstruktion 1., 2. oder letzte Wahl für gleichzeitig guten „Kälte- u. Hitzeschutz“ ist. Sie gibt eine Anleitung für eine gute Dämmstoffwahl für den ganzjährigen Wärmeschutz. Also, will man ausgeglichene Leistungsfähigkeit im Winter und im Sommer, dann wählt man Dämmstoffe aus den ersten Zeilen der Tabelle.

In der Planungspraxis wird dem Aspekt der ausgeglichenen Dämmstoffleistungsfähigkeit oft keine Beachtung geschenkt, da für die Dimensionierung von Dämmkonstruktionen allein der winterliche Wärmeschutz betrachtet wird. Das führt sehr oft dazu, dass die Konstruktionen im Winter funktionieren, aber im Sommer große Schwächen aufweisen (Überhitzung der Räume trotz verschatteter Fenster).

Wählt man für ein Dach einen geeigneten Dämmstoff (Dämmstoff aus dem oberen Teil der Tabelle) und dann alternativ einen nicht geeigneten Dämmstoff ((Dämmstoff aus dem unteren Teil der Tabelle) dann sind im Sommer Temperaturunterschiede von ca. 5 Grad unter dem Dach nicht selten. Wenn also ein Raum unter dem gut geplanten Dach noch eine angenehme Temperatur von 25°C hat, ist der Raum unter dem schlecht geplanten Dach 30°C heiß. 30°C sind für den Bewohner schlecht zu ertragen. Besonders nachteilig ist, dass die 30°C im Innenraum in der Zeit zwischen 19.00 Uhr und 23.00 Uhr auftreten, also in einer Tageszeit, in der Lüften mangels kühler Außenluft nicht möglich ist.

In einer weiteren Sachinformation wird der Unterschied einer Dachkonstruktion nach isofloc – Empfehlung und einer Dachkonstruktion in üblicher Ausführung mit Mineralfaserdämmstoff gegenübergestellt. Hinweise für die Gesamtplanung des Daches ( Fenster, Innenwände, Lüftung usw.) runden die Thematik dann ab.