



MINERALER EINSATZ, MAXIMALER HITZESCHUTZ

MIT MINERALWOLLE BEWAHREN SIE AUCH BEI SOMMERLICHERN TEMPERATUREN EINEN KÜHLEN KOPF

Dank Dämmung angenehme Temperaturen im ganzen Haus

Mit der zunehmenden Klimaerwärmung und damit verbundenen längeren Hitzeperioden gewinnt der sommerliche Wärmeschutz in Gebäuden immer mehr an Bedeutung. Zu hohe Raumtemperaturen im Sommer können zur körperlichen Beeinträchtigung führen und die Leistungsfähigkeit einschränken.



Insbesondere große Fensterflächen in Süd-, West- oder Ostausrichtung sind ein Haupteinfallstor für die Hitze, aber auch nicht oder unzureichend gedämmte Bauteile tragen dazu bei. Dachziegel heizen sich durch Sonneneinstrahlung schnell auf und geben bei ungedämmten Konstruktionen die Wärme ungehindert an die darunterliegenden Räume weiter. Dauerhaft hohe Temperaturen in Innenräumen sind schlecht für die Gesundheit, beeinträchtigen die Schlafqualität und senken die Konzentration und Produktivität. Deshalb ist sommerlicher Wärmeschutz in Gebäuden unverzichtbar und zudem baurechtlich gemäß der Norm DIN 4108-2 im Gebäudeenergiegesetz (GEG) gefordert.

Der sommerliche Wärmeschutz hat zwei wesentliche Aufgaben:

1. Er soll verhindern, dass zu viel Wärme ins Gebäudeinnere eindringt und sich die Räume unkontrolliert aufheizen. Das garantiert auch an heißen Tagen behagliche Innenraumtemperaturen.
2. Die benötigte Energie zur Erzeugung eines angenehmen Raumklimas (z. B. durch Klimaanlage) soll so gering wie möglich gehalten werden.



Wichtige Einflussfaktoren und Maßnahmen für ein optimales Innenraumklima

1. SONNENEINSTRALUNG DURCH FENSTER

Die Sonneneinstrahlung durch die Fenster stellt die größte Belastung für den sommerlichen Wärmeschutz dar. Orientierung, Größe und Flächenanteil der Fenster und damit die durch die Sonne eingestrahlte Energie beeinflussen nicht nur, wie viel Tageslicht ins Gebäude gelangt, sondern können im Sommer auch zu überhöhten Wärmeeinträgen ins Gebäude führen. Je größer die Fensterflächen Richtung Süden, Westen und Osten, desto höher sind hier die Wärmeeinträge. Bei Dachflächenfenstern kann aufgrund des Einstrahlwinkels der Wärme- bzw. Energieeintrag besonders hoch sein.

Um Übertemperaturen zu verringern, muss der Anteil der Fensterfläche im Verhältnis zur Grundfläche des Hauses stimmen und es müssen Sonnenschutzvorrichtungen vorhanden sein. Am effektivsten ist ein außenliegender Sonnenschutz wie Jalousien, Markisen oder Rollläden mit

einem hohen Verschattungsgrad. Dieser verhindert, dass tagsüber übermäßig viel direkte Sonneneinstrahlung durch die Fenster in die Innenräume gelangen kann.

Bitte beachten Sie: Trotz Sonnenschutz dringt durch die Fenster aber immer noch ein relativ großer Anteil der sommerlichen Wärme ins Haus.



2. BAULICHE VORAUSSETZUNGEN

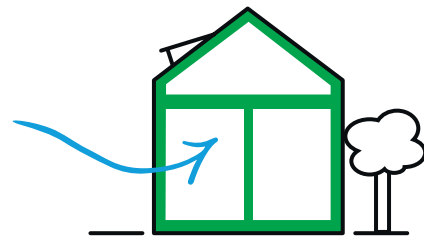
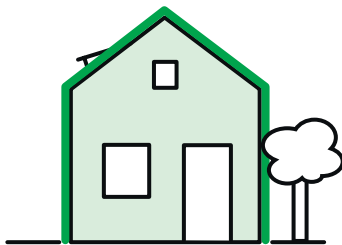
Die baulichen Voraussetzungen spielen ebenfalls eine große Rolle beim Hitzeschutz. Tagsüber steigen die Außentemperaturen, nachts kühlt es wieder ab. Genau diese Temperaturschwankungen sollen jedoch im Gebäude kaum spürbar sein.

Während durch eine ungedämmte Gebäudehülle im Sommer unerwünschte Wärme nahezu ungehindert die einzelnen Bauteilschichten passieren und sich in den Innenräumen ausbreiten kann, sorgt eine gute Dämmung der Gebäudehülle dafür, Temperaturunterschiede im Gebäudeinneren gering zu halten. Außenbauteile (z. B. Dach, Fassade) mit einem hohen Dämmstandard begrenzen den sommerlichen Wärmeeintrag spürbar.

Die Dämmung wirkt wie eine Barriere: Sie kann das Eindringen von Hitze in das Dach oder Mauer-

werk wirkungsvoll reduzieren. Damit kann der Wärmeeintrag durch gut gedämmte Bauteile soweit minimiert werden, dass diese Bauteile praktisch kaum noch zur Erwärmung der Innenräume beitragen. Auch die Luftdichtheit der Bauteilanschlüsse spielt eine entscheidende Rolle, um den Wärmeeintrag über Leckagen auszuschließen.

Massive Innenbauteile (z. B. Massivdecken, Innenwände aus Beton, schwerem Mauerwerk oder Holzrahmenbau mit innenseitiger Beplankung mit hoher Rohdichte) wirken als thermischer Puffer und verzögern das Aufheizen des Innenraums. Tagsüber können diese Bauteilschichten Wärme aus der Raumluft aufnehmen und damit das Aufheizen der Luft verzögern.





3. VERHALTEN DER GEBÄUDENUTZER

Auch das Verhalten der Gebäudenutzer beeinflusst das Innenraumklima. Dazu gehört in erster Linie das richtige Lüften. Wenn die Außenluft geringere Temperaturen hat als die Innenluft – also vor allem in der Nacht und den frühen Morgenstunden – kann das Gebäudeinnere wieder abgekühlt werden. Die Abkühlung der Raumluft bewirkt die Abkühlung der inneren Bauteilschichten. Um den besten Lüftungseffekt zu erzielen, sollten in der kühlen Tageszeit einander gegenüberliegende Fenster weit geöffnet werden. So entstehen optimale Luftwechselraten und die Wärme kann effektiv aus den Räumen nach draußen abgeführt werden.

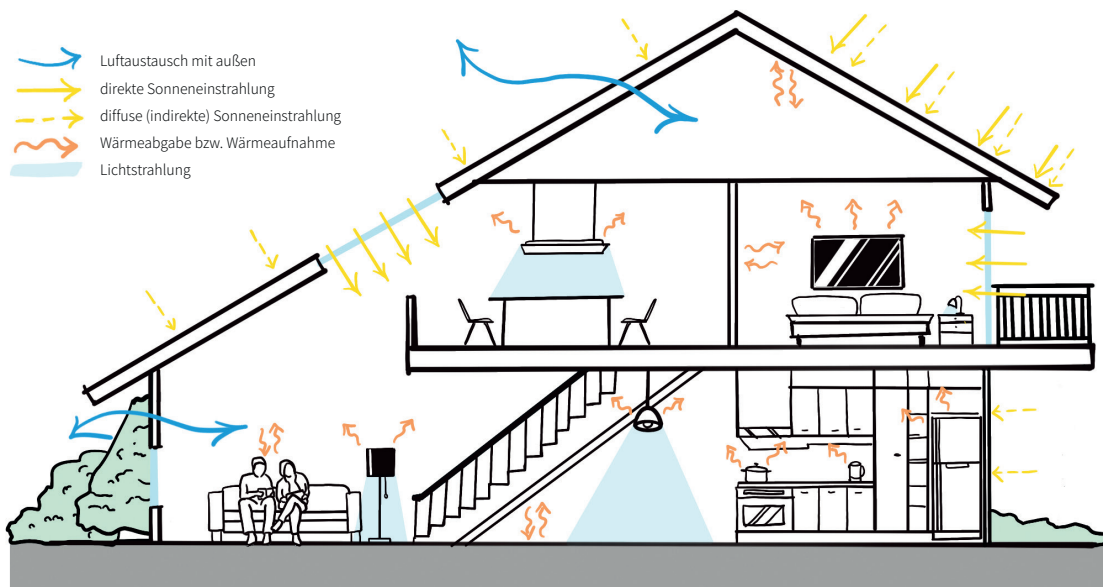


Sind die Außentemperaturen höher als die Innentemperaturen, vor allem mittags und nachmittags, sollte möglichst auf das Lüften verzichtet werden.

Weiterhin sind sog. interne (Wärme-)Lasten zu berücksichtigen. Diese entstehen durch Personen, die sich im Gebäude aufhalten, oder durch die Nutzung von elektrischen Geräten oder Beleuchtung. In heißen Sommerperioden sollten deshalb alle elektrischen, nicht unbedingt benötigten Geräte vom Netz genommen werden. Auch die Beleuchtung ist möglichst durch Tageslicht zu ersetzen. Zudem reduzieren energieeffiziente Geräte und Beleuchtung die Wärmeabgabe in die Raumluft.



Abb. 1: Einflussfaktoren auf den sommerlichen Wärmeschutz



Der sommerliche Temperaturverlauf in einem Raum hängt insbesondere ab von

- der Sonneneinstrahlung auf das Fenster
- der Größe, Anzahl, Orientierung und dem Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) der Fenster in einem Raum
- der Wirksamkeit und Nutzung eines Sonnenschutzes
- der Dämmung der Außenbauteile
- dem Eintrag warmer Außenluft tagsüber durch undichte Bauteile oder offene Fenster
- der Abkühlung des Raumes durch aktives Lüften nachts und in den frühen Morgenstunden
- den Temperaturen der Außenluft und der äußeren Bauteiloberflächen
- der inneren Abwärme im Raum durch Personen, Geräte oder Beleuchtung



Je höher der Dämmstandard, desto höher der Wärmeschutz

Eine gut gedämmte Gebäudehülle spart zu jeder Jahreszeit Energie und verbessert die Behaglichkeit in Wohn- und Arbeitsräumen deutlich. Mit einer fachgerechten Dämmung aus Mineralwolle (Glas- oder Steinwolle) lassen sich energieeffiziente Gebäudehüllen leicht herstellen. Auch die Stufen zu Effizienzhäusern bzw. Effizienzgebäuden sind gut

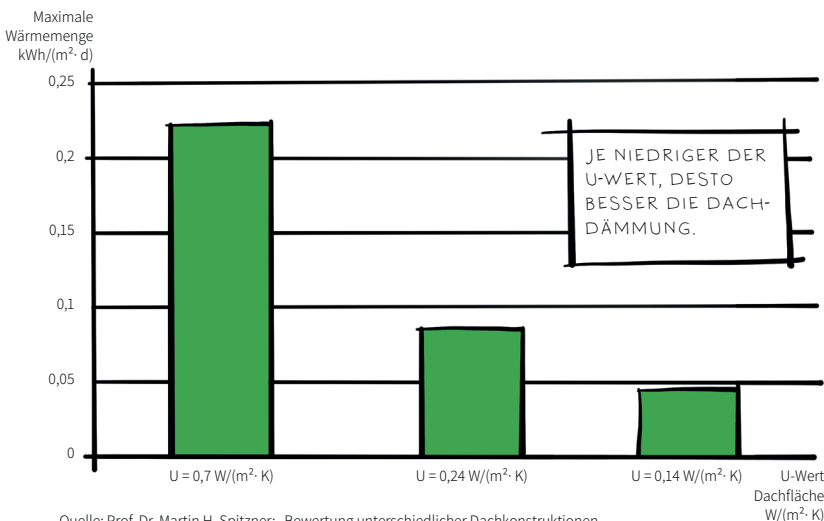
erreichbar. Dämmstoffe aus Glas- und Steinwolle können aufgrund ihrer hohen Dämmwirkung das Eindringen von Kälte im Winter und Hitze im Sommer sowie damit verbundene Temperaturschwankungen stark verringern. Besonders wichtig ist hierbei die Dämmung von Dach und Außenwänden.



Zeitgemäße Dämmstandards, z. B. wie sie das Gebäudeenergiegesetz bei Neubau und Sanierung fordert oder besser, senken die sommerlichen Wärmeeinträge ins Gebäude effektiv. Hierbei gilt: Je geringer der U-Wert, d. h. je besser das Außenbauteil gedämmt ist, umso weniger Wärme kann durch dieses in die Räume gelangen und desto besser ist

der sommerliche Wärmeschutz. So ist der Wärmeeintrag durch eine nur leicht gedämmte Altbau-Dachfläche mit einem U-Wert von beispielsweise $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ca. 5x höher als durch eine moderne, gut gedämmte Dachfläche mit dem für Effizienzhäuser üblichen niedrigen U-Wert $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. (siehe Abb. 2)

Abb. 2: Maximale Wärmemenge, die an einem Tag über eine Dachfläche übertragen wird, in Abhängigkeit vom U-Wert



Quelle: Prof. Dr. Martin H. Spitzner: „Bewertung unterschiedlicher Dachkonstruktionen hinsichtlich des sommerlichen Wärmeeintrags“, April 2021

Ein hoher Wärmeschutz mit Mineralwolle wirkt im Winter wie im Sommer. Entscheidend ist ein möglichst niedriger U-Wert der Bauteile. Eine gute Dämmwirkung der Außenbauteile und schwere, gut puffernde Wärmespeichermassen innen (z. B. massive Decken oder Innenwände aus Beton oder Mauerwerk sowie Holzrahmenbau mit innenseitiger Beplankung mit hoher Rohdichte) begrenzen den sommerlichen Temperaturanstieg. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichende Verschattung der Fenster tagsüber sowie gute Nachtlüftungsmöglichkeiten.



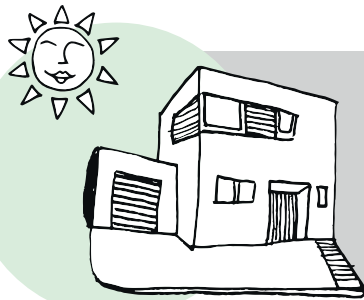
Wissenschaftlich bestätigt: Eine gute Dämmung macht Phasenverschiebung & Co. vernachlässigbar!

Ändert sich die Temperatur auf der Oberfläche eines Bauteils, dringt diese Temperaturveränderung nicht sofort, sondern zeitverzögert reduziert durchs Bauteil. Die Dauer und Intensität dieses Wärmeeintrags hängt dabei vom sogenannten Wärmedurchlasswiderstand und Material der einzelnen Bauteilschichten ab. Da sich die Außentemperatur im Tagesverlauf ändert, lässt sich diese als wellenförmige Kurve beschreiben, die abwechselnd steigt und sinkt. Eine solche Welle kann stärker oder schwächer nach oben und unten ausschlagen. Die Höhe dieses Ausschlags wird als Amplitude bezeichnet. Das sogenannte Temperaturamplitudenverhältnis (TAV) zeigt, wie groß der Temperaturunterschied auf der Innenseite des Bauteils im Verhältnis zu dessen Außenseite ist. Je niedriger dabei das TAV, desto weniger Einfluss haben die über das Bauteil übertragenen Außentemperaturen auf die Temperaturen im Gebäude. Eine gute Dämmung hilft, Temperaturunterschiede im Gebäudeinneren gering zu halten bzw. die Ausschläge der Amplitude zu „dämpfen“ und sorgt dadurch auch an heißen

Tagen für angenehmere, nahezu gleichbleibende Raumtemperaturen. Dieser Vorgang wird als Temperaturamplitudendämpfung (TAD) bezeichnet. Die sogenannte Phasenverschiebung (ϕ) bezeichnet die Zeitspanne, wann der höchste Temperaturpunkt außerhalb des Bauteils schließlich auf dessen Innenseite ankommt. Da ein gut gedämmtes Bauteil den Temperaturunterschied zwischen außen und innen bereits sehr stark dämpft, hat die Phasenverschiebung jedoch praktisch keine Auswirkung.

Werden im Innenraum Bauteile unter Verwendung massiver Baustoffe eingebaut, so wirken diese außerdem positiv auf TAV, TAD und ϕ , da sie durch Wärmeaufnahme das Aufheizen des Raumes weiter reduzieren. Dabei gilt: Je besser die Dämmung und je massiver die Bauteile, umso größer ist die Phasenverschiebung, die aber bei gut gedämmten Konstruktionen ohnehin nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Quelle: Prof. Dr. Martin H. Spitzner: „Bewertung unterschiedlicher Dachkonstruktionen hinsichtlich des sommerlichen Wärmeeintrags“, April 2021



Eine gut gedämmte Gebäudehülle ist Voraussetzung für einen guten sommerlichen Wärmeschutz. Innenliegende Speichermassen können zusätzlich helfen, den unerwünschten Anstieg der Raumlufttemperaturen wirksam zu begrenzen.

Mit Mineralwolle: Mehr Behaglichkeit zu jeder Jahreszeit

Dank hoher Dämmstandards verzeichnen Dach und Fassade heutzutage nur noch minimale Energieverluste im Winter, und im Sommer gelangt durch diese Flächen lediglich ein Bruchteil der Wärme ins Gebäude. Deshalb sind bei der Betrachtung des sommerlichen Wärmeschutzes die bauteilbezogenen Kenngrößen wie das Temperaturamplitudenverhältnis TAV, die Temperaturamplitudendämpfung TAD und Phasenverschiebung ϕ bei einer gut gedämmten Gebäudehülle kaum relevant.

Ein wirksamer sommerlicher Wärmeschutz hängt sowohl von der richtigen Bauweise als auch Nutzung des Gebäudes ab. Gut gedämmte Bauteile mit Mineralwolle, optimierte Fensterflächen mit entsprechendem Sonnenschutz, Nachtlüftung, massive Innenbauteile und weniger Abwärme (durch Personen, genutzte Geräte und Beleuchtung) leisten einen wesentlichen Beitrag für mehr Behaglichkeit auch während zunehmend heißer Sommerperioden.

Eine Mineralwolldämmung hilft, Temperaturschwankungen auszugleichen bzw. den Wärmeeintrag ins Gebäude zu verzögern und sorgt so für ein behagliches Raumklima. TAV, TAD und Phasenverschiebung ϕ spielen bei der Berechnung des sommerlichen Wärmeschutzes bei nach heutigem Stand gedämmten Gebäuden keine Rolle mehr.



Weitere Informationen rund um die Dämmung mit Mineralwolle finden Sie unter:
www.der-daemmstoff.de/maximal-mineral