



DER SOMMERLICHE WÄRMESCHUTZ – EIN HEISSES THEMA

Mit den aktuell geltenden Dämmstandards für Gebäudehüllen sind der winterliche Wärmeschutz sowie die thermische Behaglichkeit für die Bewohner von Neubauten und modernisierten Wohnräumen meist vollumfänglich erfüllt. Jedoch beklagen sich die Bewohner von Dachräumen vermehrt über die unangenehm hohen Innentemperaturen im Sommer, speziell bei länger andauernden Hitzeperioden.

Zur Problemlösung informieren sich Bauherren vor der anstehenden Modernisierung umfassend zum Beispiel via Internet und legen zusätzlich grossen Wert auf die Beratung durch den Baupraktiker, namentlich den Spezialisten der Gebäudehülle. Der vorliegende Artikel soll mithelfen, den Informationsstand des Bauherrn mit dem Wissensstand des Spezialisten der Gebäudehülle zu harmonisieren.

Ausgangslage und Rahmenbedingungen

Das allgemeine Komfortbedürfnis unserer Gesellschaft, die klimatischen

Bedingungen und die Bauweise wie beispielsweise der Glasanteil an der Gebäudehülle haben sich in den vergangenen Jahren stetig verändert, der bautechnische Nachweis und die technischen Massnahmen zur Gewährleistung von angenehmen Innenraumtemperaturen jedoch nicht.

Meteorologische Messungen in der Schweiz bestätigen es: Im Vergleich zu 1961 bis 1990 weisen die Jahre ab 1980 allesamt erhöhte sommerliche Durchschnittstemperaturen auf. 2003 betrug die Erhöhung sogar 4,8°C, und die Hitzesommer 2003 und 2006 bleiben unvergessen.

Bautechnische Nachweisverfahren und Beurteilungen des sommerlichen Wärmeschutzes basieren primär auf der Annahme, dass maximal mit drei aufeinander folgenden Hitzetagen zu rechnen ist. Die Sommer 2003 und 2006 wiesen jedoch 11 beziehungsweise 10 Hitzetage in Folge auf. Dieser Veränderung der äusseren Einflüsse muss in der Planung vermehrt Rechnung getragen werden. Bei der Baueingabe ist der Planer verpflichtet, den sommerlichen Wärmeschutz nachzuweisen. Ebenfalls beim Antrag zur Minergie-Zertifizierung ist der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes erforderlich.

Weiter legen die Normen SIA 180 beziehungsweise EN 15251 aufgrund von statistischen Feldversuchen fest, wo die Komfortgrenze für den Bewohner von exponierten Räumen verläuft. Gesundheitlich anfällige Personen beurteilen zum Beispiel den Komfortbereich im Sommer bei Innenraumtemperaturen von 23,5 bis 25,5°C. Den Standardkomfort, das heisst den Temperaturbereich von 23,0 bis 26,0°C, empfinden über 90 Prozent der Bewohner von neuen oder modernisierten Gebäuden als angenehm und zufriedenstellend.

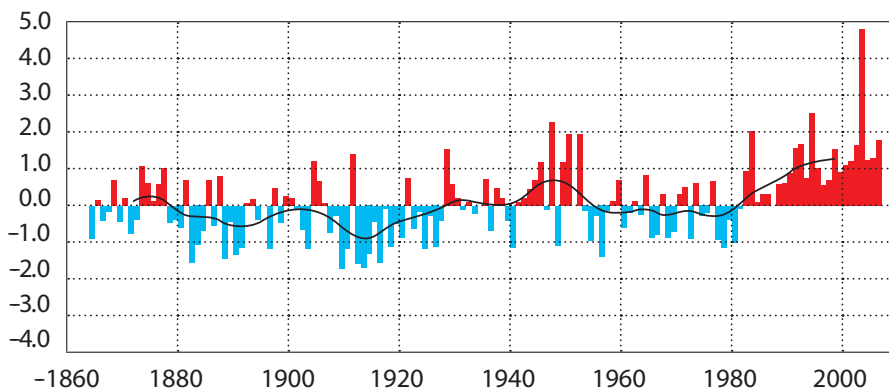
Relevante Einflussfaktoren zur Innenraumtemperatur

Die Innenraumtemperatur wird primär durch interne und externe Wärmelasten bestimmt. Haushaltsgeräte und

MITTLERE ABWEICHUNG DER SOMMERTEMPERATUREN

In der Schweiz 1864–2007 von der WMO-Norm 1961–1990

Quelle: MeteoSchweiz



Rot: wärmere Jahre als der Ø von 1961–1990; Blau: kühlere als Ø 1961–1990

Bewohner verursachen die internen Wärmelasten, die Sonnenenergie bestimmt die äussere Wärmelast. Daraus folgen zwei relevante Steuerungsmechanismen hinsichtlich Planung und Betrieb. Erstens das Minimieren der Wärmelasten und zweitens das Abführen der anfallenden Lasten. Durch den geplanten Sonnenschutz, angepasste Fenstergrössen sowie den Einsatz und Betrieb effizienter Geräte und Beleuchtungen lassen sich die internen Lasten bereits regulieren. Die innere Raumspeicherkapazität (zum Beispiel Fliesen «Plättli» oder Gipsfaserplatten) kann kurzfristig eine gewisse Energiemenge aufnehmen (speichern) und hilft dadurch, die Spitzentemperatur im Rauminnen zu dämpfen. Die inneren Raumspeicher müssen jedoch in der Nacht durch eine konsequente Querlüftung entleert werden, damit sie am folgenden Hitzetag wiederum in der Lage sind, überschüssige Energie aufzunehmen.

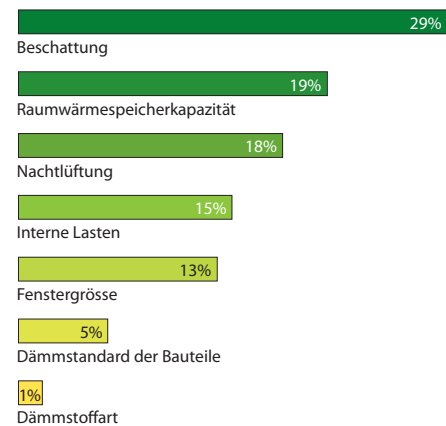
In der Tabelle auf Seite 30 sind die einzelnen Einflussfaktoren, deren Relevanz sowie das Beeinflussungspotenzial durch Planer, Unternehmer und Bewohner ersichtlich. Die aufgeführten Grundsätze für Planung und Betrieb helfen mit, die komplexe Thematik sommerlicher Wär-

meschutz sowie den Wohnkomfort zu regeln.

Die Relevanz des Sonnenschutzes ist also sehr hoch und kann durch den Planer, Unternehmer und Bewohner erheblich beeinflusst werden. Die untenstehende Abbildung zeigt, welchen konkreten Einfluss der Sonnenschutz auf die Innentemperatur im Falle eines Dachraumes mit U-Werten von 0,20 W/(m²K) hat.

Die Entwicklung und der Verlauf der Rauminnentemperaturen sind komplex. Unbestritten ist jedoch der Punkt, dass Bauten, welche die Anforderungen von MuKEn 2008 beziehungsweise GEAK oder Minergie erfüllen und somit U-Werte ≤ 0,20 W/(m²K) erreichen oder unterschreiten, mit grösster Wahrscheinlichkeit den Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes gerecht werden, wenn eine effiziente Beschattung und optimale Nachtlüftung gewährleistet ist.

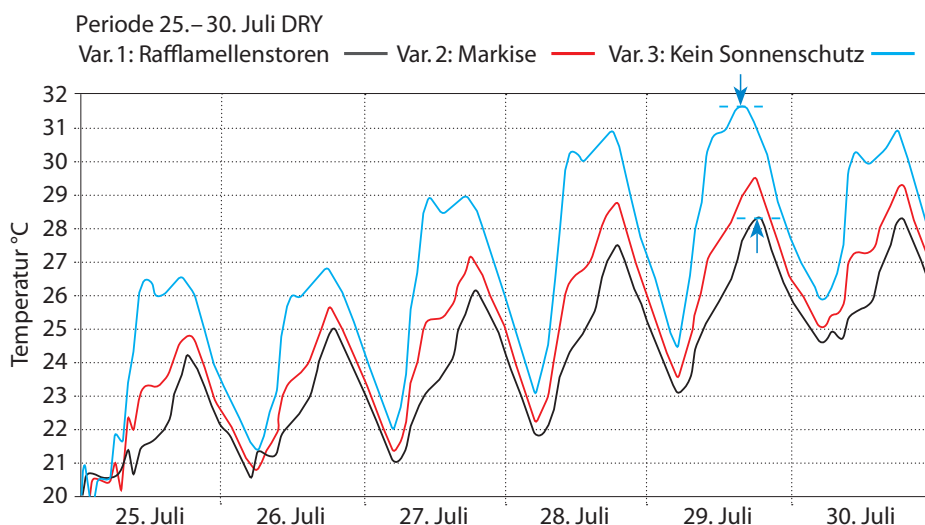
Neben den oben aufgeführten Dämmstandards hat auch die Wahl der inneren Beplankung einen grossen Einfluss auf die maximale Raumtemperatur. Die Materialisierung der innersten fünf Zentimeter des Wohnraumes beeinflusst die Innentemperatur aufgrund der Raumspeicherkapazität in hohem Masse. Erklärend dazu folgende zwei Beispiele:



Prozentualer Anteil der Faktoren am Einflusspotenzial

Ein Fliesenboden (Plättli) leistet einen deutlich höheren Beitrag zur Raumspeicherkapazität als ein Teppichboden. Eine Gipsfaserbekleidung bringt wiederum einen deutlich höheren Beitrag als Täfer. Es gibt aber auch weniger wichtige und vermeintliche Einflussfaktoren: Der konstruktive Aufbau beziehungsweise die Materialwahl eines Steildachaufbaus ist, entgegengesetzt der landläufigen Meinung, kaum relevant hinsichtlich der Rauminnentemperaturen, abgesehen von der Materialisierung der inneren Raumbooberfläche.

EINFLUSS DES SONNENSCHUTZES



Das Diagramm links zeigt die Innenraumtemperaturverläufe in Abhängigkeit unterschiedlicher Beschattungsmassnahmen (kein Sonnenschutz – Markise aussen – Rafflamellenstoren). Ausgangslage: Balkonfenstertüre, einlagige Gipsfaserbeplankung an Wand und Dach, Teppichbodenbelag, Nachtlüftung mit dreifachem Luftwechsel, normale Nutzung und Dämmstoffvariante Glaswolle.

Schon moderate Fenstergrössen (20 % der Bodenfläche, ostexponiert) bewirken Temperaturdifferenzen bis 3,5°C. Grössere, südexponierte oder Dachflächenfenster ergeben noch viel deutlichere Unterschiede.

Ebenso sind Farbwahl der Dacheindeckung, Höhe des Hinterlüftungsraumes sowie Materialwahl für Unterdach und Wärmedämmung entweder nicht relevant (EMPA-Berichte Nr.444 383 oder Nr.452 731) oder noch nicht vollumfänglich erforscht.

Baupraktische Umsetzung in Beratung, Planung und Betrieb

Im Wissen um die Relevanz der Einflussfaktoren, namentlich der Beschattung und der Nachtlüftung, kann der Spezialist der Gebäudehülle den Bauherrn zielführend zum Thema sommerlicher Wärmeschutz beraten.

Die Beschattung der Dachflächenfenster sowie die Nachtlüftung und die internen Lasten machen zirka 62 Prozent der Wichtigkeit des sommerlichen Wärmeschutzes aus. Das heisst, dass der Bewohner über den grössten Einfluss auf seinen eigenen Komfort verfügt, wenn er die Fenster beschattet, in der Nacht systematisch querlüftet, die Fenster während des Tages geschlossen hält und auf die Effizienz der Haushaltgeräte und der Beleuchtung achtet.

Die Einflussgrössen Raumspeicherkapazität und Fenstergrösse weisen zirka 32 Prozent der Wichtigkeit auf, können aber im Modernisierungsfall nur bedingt korrigiert werden und bewegen sich somit ausserhalb der bautechnischen Manövriermasse.

Durch eine kluge und vorausschauende Beratung kann der Spezialist

WELCHE RELEVANZ HABEN DIE EINZELNEN EINFLUSSFAKTOREN?

Massnahme	Einflussfaktor	Relevanz	Beeinflussungspotenzial		Grundsätze für Planung und Betrieb
			Planer	Bewohner/ Nutzer	
Minimierung des solaren Wärmeintrages	Glasanteil	■	■		Glasanteil klein halten, nicht grösser wählen als für die Raumnutzung angemessen.
	Fensterausrichtung	■	■		Horizontale, süd-, ost- und westexponierte Fensterflächen (in dieser Reihenfolge) wirken kritisch auf die Innenraumtemperatur im Sommer.
	Sonnenschutz	■	■	■	Beschattung aussenliegend, tiefe g-Werte (Gesamtenergiedurchlassgrad) für Verglasung/Sonnenschutz. Korrekte Bedienung der Sonnenschutzeinrichtung.
	Dämmstandard der Bauteile	■	■		Je tiefer die Wärmedurchgangskoeffizienten U und U ₂₄ – desto besser.
Maximierung der Nachtlüftung	Lüftungsart	■	■	■	Querlüftung über Dach- und Fensteröffnungen ist am effizientesten.
	Fenstergeometrie	■	■		Bei gleicher Fensterfläche sind hohe Fensterflügel wirksamer als breite.
Minimierung der internen Wärmelasten	Personenbelegung	■	■		Je kleiner die Personenbelegung im Raum, desto günstiger und geringer die internen Lasten.
	Technische Geräte	■	■	■	Effiziente Geräte und Beleuchtung halten die inneren Wärmelasten tief.
Maximierung der Raumspeicherkapazität	Bauteile	■	■		Innen freiliegende massive Bauteile und Zementunterlagsböden beeinflussen die Raumspeicherkapazität positiv.
	Bauteiloberflächen	■	■		Bepflankungsmaterialien mit hohen Wärmespeicherkapazitäten wie Gipsbauplatten wirken sich positiv aus.
	Einbauten/Verkleidungen	■	■	■	Abgehängte Decken, Teppiche, Akustikmassnahmen reduzieren die Wärmespeicherfähigkeit.

Legende: ■ mittel ■ hoch ■ sehr hoch

der Gebäudehülle einen Wertbeitrag von 5 oder 34 Prozent zum sommerlichen Wärmeschutz leisten, indem er darauf achtet, dass der zu modernisierende Dachstock einen U-Wert ≤0,20 W/(m²K) erreicht (5%) und sicherstellt, dass die Dachflächenfenster mit einer äusseren Beschattung versehen werden (34%).

Neben einer professionellen Beratung, welche vom Bauherrn erwartet wird, stellt der Unternehmer somit auch die langfristige Kundenzufriedenheit sicher, was schlussendlich im Interesse jedes einzelnen Mitgliedes von Gebäudehülle Schweiz ist. ■

Technische Kommission Energie Gebäudehülle Schweiz

Saugen und Blasen von Trockenmaterialien

Ab Flachdach und Baustelle bis 100 m horizontale und 60 m vertikale Schlauchdistanz

Saugen von Kies, Sand, Humus, Substrate, Schlacke, Kohle, Asche, Staub, Holzschnitzel, Pellet etc. Blasen von Extensivsubstraten, Kies etc.



GERBER

Ernst Gerber AG
Mumenthalstrasse 5 Tel. 062 916 50 50 info@gerber-ag.ch
4914 Roggwil Fax 062 916 50 59 www.gerber-ag.ch

Fassaden-, Ziegel-, Unterzug-

Schindeln

In Fichten-, Lärchen- und Eichenholz, hand- oder maschinengespalten. Fichtenschindeln druckimprägniert.

Holzschindeln in Elementen

Peter Müller AG, Schindelfabrik
8808 Pfäffikon SZ
Tel. 055 410 11 32, Fax 055 410 45 23
Info@holzschindeln.ch, www.holzschindeln.ch

