

Die Energieeinsparverordnung (EnEV)

Seit Februar 2002 ist die neue Energieeinsparverordnung in Kraft. Ihr Ziel ist es, den Energieverbrauch um durchschnittlich 25 - 30 % gegenüber dem derzeitigen Standard zu vermindern bzw. die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 % gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Mit der EnEV treten die bislang gültige Wärmeschutzverordnung sowie die Heizungsanlagenverordnung außer Kraft.

Die EnEV bietet dem Bauherrn oder Planer die Möglichkeit, die Zielwerte entweder durch einen verstärkten Wärmeschutz, durch eine anspruchsvolle Heizanlagentechnik, durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen oder durch Konzepte zur Wärmerückgewinnung zu erreichen. Dabei sind Anforderungen an die Dichtheit und den Mindestluftwechsel an ein Gebäude einzuhalten.

Die Energieeinsparverordnung nimmt Bezug auf europäische Normen und nationale Ergänzungen, dabei insbesondere auf die DIN EN 832 und die DIN V 4108, Teil 6 (Berechnungsgrundlagen für die Bauphysik) sowie die DIN V 470 1, Teil 10 (Berechnungsgrundlagen für die Anlagentechnik).

Anforderungen der Energieeinsparverordnung im Überblick

Neubau-Anforderungen

Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Wie auch schon in der Wärmeschutz-Verordnung von 1995 werden Gebäude, die mehr als vier Monate beheizt werden, mit normalen Innentemperaturen ($T \geq 19^{\circ}\text{C}$) und solche mit niedrigen ($12^{\circ}\text{C} < T < 19^{\circ}\text{C}$) unterschiedlich behandelt.

Bei den Gebäuden mit normalen Raumtemperaturen wird der Jahresprimärenergiebedarf unter besonderer Berücksichtigung der Heizungsanlagentechnik sowie der spezifische Transmissionswärmeverlust abhängig vom A/V-Verhältnis beschränkt.

Es gibt ein vereinfachtes Berechnungsverfahren für den Jahresprimärenergiebedarf für Gebäude mit einem Fensterflächenanteil $< 30\%$, der rechnerisch unter Berücksichtigung der Flächen und der U-Werte der einzelnen Bauteile je nach Himmelsrichtung sowie mit Temperaturkorrekturfaktoren für bestimmte Bauteile (z.B. solche, die gegen das Erdreich abgrenzen) ermittelt wird.

Bei Gebäuden mit einem hohem Fensterflächenanteil an der Gesamtfassade (unter Einbeziehung der Dachflächen) von 30% oder mehr ist ein Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes erforderlich. Die EnEV nimmt hierzu Bezug auf das Verfahren der DIN 4108-2, nach dem höchstzulässige Sonneneintragskennwerte nicht überschritten werden dürfen. Sonneneintragskennwerte sind, soweit sie die Verglasung betreffen, abhängig vom g-Wert, von der Wirksamkeit der Sonnenschutzvorrichtung und vom Verhältnis der jeweiligen Fensterfläche zur Raumgrundfläche. Ziel des sommerlichen Wärmeschutzes ist es bereits in der Planungsphase Maßnahmen zu berücksichtigen, die später in den meisten Fällen dazu beitragen können unzumutbar hohe Raumtemperaturen weitgehend zu vermeiden bzw. bei klimatisierten Gebäuden die Kühlleistung möglichst gering zu halten.

Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen

Bei den Gebäuden mit niedrigen Innentemperaturen gibt es wie bislang nur die Anforderung an die Einhaltung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes.

Baubestandsanforderungen:

Die Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten der Außenbauteile werden in der Regel begrenzt, sobald 20 % des betreffenden Bauteils erneuert wird.

Bei Fenstern, Fenstertüren und Dachflächenfenster sind im Normalfall folgende Werte einzuhalten:

Bauteil	Normale Innentemperaturen	Niedrige Innentemperaturen
Neue Fenster, -Türen, Dachflächenfenster	$U_F = 1,7 \text{ W/m}^2\text{k}$	$U_F = 2,8 \text{ W/m}^2\text{k}$
Neue Verglasung	$U_v = 1,5 \text{ W/m}^2\text{k}^*)$	-
Vorhangfassden	$U_{\text{vorhangfassade}} = 1,9 \text{ W/m}^2\text{k}$	$U_{\text{vorhangfassade}} = 3,0 \text{ W/m}^2\text{k}$

*) nur wenn der alte Rahmen bestehen bleibt.

Schaufenster und Türanlagen aus Glas sind ausgenommen.

Wird bei Kastenfenstern eine Scheibe ausgetauscht, muss die normale Emissivität ϵ_n der neuen Glastafel mindestens 0,20 betragen.

Bei Sonderverglasungen, d.h. bei Schallschutzverglasungen mit einem $R_{w,R}$ der Verglasung von mindestens 40 dB, bei Isolierglasaufbauten zur Durchschuss-, Durchbruch- oder Sprengwirkungshemmung und bei Brandschutzverglasungen mit mindestens 18 mm Einzelglasdicke sind die einzuhaltenden U-Werte großzügiger ausgelegt:

Bauteil	Normale Innentemperaturen	Niedrige Innentemperaturen
Neue Fenster, -Türen, Dachflächenfenster	$U_F = 2,0 \text{ W/m}^2\text{k}$	$U_F = 2,8 \text{ W/m}^2\text{k}$
Neue Verglasung	$U_v = 1,6 \text{ W/m}^2\text{k}^*)$	-
Vorhangfassden	$U_{\text{vorhangfassade}} = 2,3 \text{ W/m}^2\text{k}$	$U_{\text{vorhangfassade}} = 3,0 \text{ W/m}^2\text{k}$

nur wenn der alte Rahmen bestehen bleibt.

Ausweise über den Energie- bzw. Wärmebedarf

Für Neubauten und bestehende Gebäude, die wesentlich geändert werden, z.B. bei einer Erweiterung des Gebäudevolumens um mehr als 50 %, wird künftig die Ausfertigung eines Energiebedarfsausweises vorgeschrieben, der Aufschluss über die energetischen Eigenschaften des Gebäudes gibt.

Für Neubauten mit niedrigen Innentemperaturen ist insbesondere der spezifische Transmissionswärmebedarf in einem Wärmebedarfsausweis zusammenzustellen.

Energetische Werte für den Nachweis nach Energieeinsparverordnung

In der Vergangenheit wurden für einen Wärmeschutznachweis im Bundesanzeiger veröffentlichte Werte herangezogen. Diese Werte wurden unter Berücksichtigung der damals gültigen Bauregelliste ermittelt. Die Wärmedurchgangskoeffizienten dürfen als Nennwerte der Verglasung auch weiterhin verwendet werden, die g-Werte müssen um 2% erhöht werden. (verbesserter Wert).

Nach der jetzt gültigen Bauregelliste werden Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten nach der DIN EN 673 berechnet. In diesem Berechnungsverfahren wird die Emissivität (Abstrahlvermögen) der beschichteten Oberfläche, die Gasfüllung, die Größe des SZR, der vom Hersteller angestrebte Gasfüllgrad (i. d. R. 90 %) und eine angenommene Temperaturdifferenz ΔT zwischen Witterungs- und Raumseite der Verglasung von 15 K berücksichtigt. Der g-Wert der Verglasung wird nach der DIN EN 410 bestimmt.

Anm.: Es wird unterschieden zwischen Nennwerten und Bemessungswerten einer Verglasung. Der Unterschied bei den Wärmedurchgangskoeffizienten liegt in Korrekturwerten für Sprossen, die in der DIN 4108-4 festgelegt sind. Die Bemessungswerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad sind nach DIN 4108-4 für vorn Standardaufbau abweichende Glasdicken mit Hilfe eines Korrekturwertes zu ermitteln.

In den Nachweisverfahren nach der EnEV wird nicht allein die Verglasung sondern das ganze Fenster inkl. Rahmen sowie Abstandhalter berücksichtigt.

Zur Ermittlung der Bemessungswerte der Wärmedurchgangskoeffizienten des ganzen Fensters werden im Prinzip drei Verfahren zugelassen (außgenommen sind Dachflächenfenster - hierfür ist nur der Nachweis durch eine Messung zugelassen):

- a) durch Messung im Prüfstand (DIN EN 674)
- b) durch rechnerische Ermittlung unter Berücksichtigung der Flächenanteile und der U-Werte von Glas und Rahmen, der Fenstergröße und des ϕ -Wertes des Abstandhalters (DIN EN 10077-1)
- c) durch Tabellenablesung in Abhängigkeit der U-Werte von Glas und Rahmen und gegebenenfalls weiterer Berücksichtigung von Korrekturwerten. So wird ein thermisch verbesserter Abstandhalter mit einem Bonus von $\Delta U'' = - 0,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ auf den Tabellenwert berücksichtigt. Durch Sprossen verschlechtert sich der U_w -Wert um 0,1 bis 0,3 $\text{W/m}^2 \text{ K}$ je nach Ausführung.

Konsequenzen der Verordnung auf die Verglasung

Es sollen Verglasungen zur Anwendung kommen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und in einem angemessenen Kosten-Nutzen-Verhältnis stehen, so dass sich die Mehrkosten über die gesamte Nutzungsdauer des Gebäudes amortisieren. Ein typisches Wärmeschutzglas sowohl für den Neubau- als auch für den Baubestand ist THERMOGLAS SN11 mit einem U.-Wert von 1,2 $\text{W/in}^\circ\text{K}$ und einem hohen g-Wert von 65 % (DIN EN 410) für einen SZR von 16 mm und Argonfüllung. Alternativ bietet sich an THERMOGLAS PREMIUM mit einem U-Wert von 1,1 $\text{W/m}^2 \text{ K}$, einem g-Wert von 63 % und einer Lichttransmission von 80%.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz für bestimmte Gebäude (vor allem im Büro- und Verwaltungsbau) sind erhöht worden. Sie können, falls der Fensterflächenanteil nicht reduziert werden soll, durch besonders niedrige g-Wert der Sonnenschutzgläser oder geeignete Sonnenschutzvorrichtungen erreicht werden.

Thermisch verbesserte Abstandhalter

Durch die neue Energieeinsparverordnung (EnEV) und die neuen Normen und Regelwerke auf die sie verweist, kommt den thermisch verbesserten Abstandhaltern eine besondere Bedeutung zu. Im Rahmen des Nachweisverfahrens der EnEV dürfen die wämetechnischen Eigenschaften von Abstandhaltern berücksichtigt werden. Damit wird der Beitrag zur Energieeinsparung durch einen

thermisch verbesserten Abstandhalter zum offiziellen Nachweis honoriert. Die Verbesserung des Ug-Wertes des gesamten Fensters liegt bei mindestens 0,1 W/m²k.

Durch die verbesserte Wärmedämmung im kritischen Übergangsbereich von Glas und Rahmen sind die raumseitigen Oberflächentemperaturen höher als bei Verwendung eines herkömmlichen Abstandhalters. Dadurch fällt dort weniger oder gar kein Kondensat an, das sich unter ungünstigen Bedingungen wie z.B. bei hoher Luftfeuchtigkeit immer an der kältesten Stelle bildet. Die Folge ist ein besseres optisches Erscheinungsbild und ungestörte Durchsicht. Bei Holzrahmen wird Zudem der schädigende Einfluss von Feuchtigkeit oder die Gefahr von Schimmelpilzbildung verringert.

Es gibt verschiedene Ausführungen thermisch verbesserter Abstandhaltern:

Kunststoffabstandhalter

Der TIS®- Abstandhalter

Das Basismaterial des klassischen TIS®-Abstandhalters ist Kunststoff, wobei zusätzlich eine sehr dünne und damit wenig wärmeleitende Metallfolie zur Gasdiffusionsdichtheit verarbeitet wird. Durch seine Farbe wirkt der TIS®-Abstandhalter sehr unauffällig.

In der schwarzen Ausführung ist er im eingebauten Zustand kaum zu erkennen. Für die Fälle, in denen bewusst der optische Effekt eines herkömmlichen Abstandhalters gewünscht wird, steht ein grauer Abstandhalter zur Verfügung. Er ist für Scheibenzwischenräume von 12 mm, 14 mm und 16 mm in schwarz und für einen von 16 mm in grau (ähnlich RAL 7001) erhältlich.

Der Schwisspacer

Das Basismaterial des Swisspacers sind Glasfasern mit einem Giesharzähnlichen Material verarbeitet. Der Rücken und die Seiten sind mit einer Alu-, bzw. Edelstahlfolie kaschiert um die Gasdichtigkeit herzustellen. Es stehen standardmässig graue und schwarze Abstandhalter zur Verfügung, auf Anfragen sind auch andere Farben möglich. Er ist für die meisten Scheibenzwischenräume erhältlich, auch für einige Sondergrößen

Thermix Abstandhalter

Der Thermix-Abstandhalter ist ein Kunststoffabstandhalter. Im Prinzip handelt es sich um einen Kunststoffabstandhalter mit Metallverstärkung.

Abstandhalter in schwarz und grauer Farbgebung sind für Scheibenzwischenräume zwischen 8 bis 20 mm verfügbar.

Der TGI-Abstandhalter

Der TGI-Abstandhalter ist ein neuer Kunststoffabstandhalter. Im Prinzip handelt es sich um einen Metallabstandhalter mit Kunststoffverstärkung.

Abstandhalter in schwarz und grauer Farbgebung (RAL 9005, RAL 7035, RAL 7040) sind für Scheibenzwischenräume zwischen 8 bis 20 mm verfügbar.

Der Edelstahlabstandhalter

Ergänzend wird ein Abstandhalter aus Edelstahl angeboten.

Edelstahl zeichnet sich durch eine extrem geringe Wärmeleitfähigkeit gegenüber Aluminium oder Stahl aus. In Verbindung mit einer geringen Wandstärke wird die Wärmeleitung minimiert.

Der Edelstahlabstandhalter ist verfügbar für die Scheibenzwischenräume 14, 16 und 18 mm.

Der TPS-Abstandhalter

Bei TPS (Thermo Plastic Spacer) handelt es sich um einen Abstandhalter aus thermoplastischem Material mit eingelagertem Trockenmittel, mit dem eine verbesserte Wärmedämmung im Randbereich des Isolierglases ("warm edge") erzielt wird. Zudem ist ein UV-beständiger und zugleich gasdichter Randverbund gemäß DIN 1286 Teil 2 möglich.

Der TPS-Abstandhalter ist schwarz und wird bis 18 mm SZR angeboten.

Kombinationen

Die thermisch verbesserten Abstandhalter können kombiniert werden mit:

- fast allen Wärmedämmgläsern
- Sonnenschutzgläsern
- Schallschutzglas
- Sicherheitsglas (Einbruchhemmung; Durchwurfhemmung)
- Panzerglas