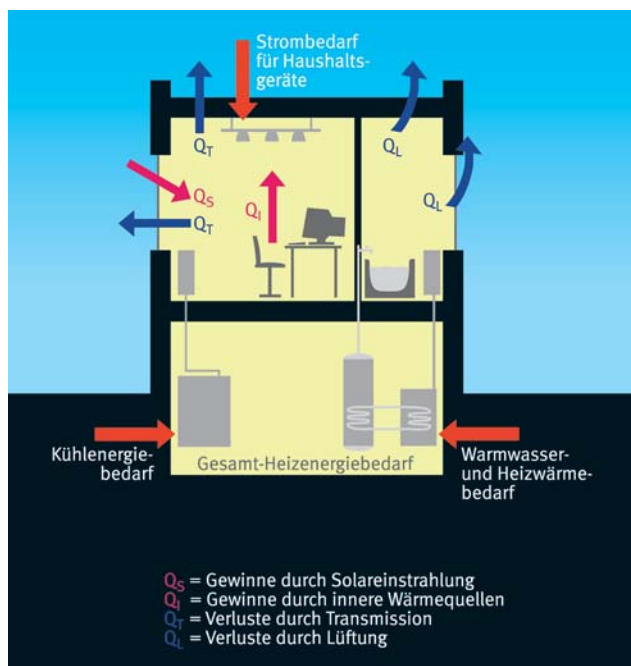


Umwelt und Umweltschutz.

Keine Frage: Jeder will die Umwelt schonen. Die Frage ist, wie stellt man es am besten an? Darüber hat sich der Gesetzgeber viele Gedanken gemacht und die Energie-Einsparverordnung (kurz EnEV) auf den Weg gebracht.

Die EnEV ist seit dem 1. Februar 2002 in Kraft. Das mit der Kraft dürfen wir gerne wörtlich nehmen. Denn mit dieser Verordnung machen sich alle in der Verantwortung Stehenden für die Umwelt und damit für zukünftige Generationen stark. Die EnEV greift auf zweierlei Weise: Zum ersten geht es um die Reduzierung des Energieverbrauchs und zum zweiten um die optimale Nutzung vorhandener Energie-Einsparpotenziale. Als führender Hersteller von Kunststoff-Fensterprofilen hat TROCAL auf dem Gebiet energiesparender Fenster jahrzehntelang Erfahrung gesammelt.

Vor dem Hintergrund dieser Erfahrung möchten wir Sie für die EnEV fit machen, damit Sie alle Vorteile der Verordnung optimal nutzen können.



Schematische Darstellung der Energiebilanz zur Bestimmung des Jahres-Gesamtenergiebedarfs.

Von einem bekannten Problem zu einem neuen Umweltbewusstsein.

Der Schutz der Umwelt ist für verantwortlich denkende und handelnde Menschen und Unternehmen heute und in Zukunft eine der wichtigsten Aufgaben. Der vernünftige Umgang mit unserer Energie trägt dazu bei, unser Klima zu schützen und unsere Energiereserven zu schonen.

Soweit die Theorie.

In der Praxis hängt erfolgreicher Umweltschutz im wesentlichen von zwei Dingen ab: erstens von der persönlichen Einstellung dazu, zweitens von den technischen Möglichkeiten. Um beide Bereiche zu harmonisieren und die Potenziale hinsichtlich der Umsetzung voll auszuschöpfen, sind bei einem derart komplexen Thema gesetzliche Vorgaben – also allgemein gültige Regeln – unbedingt erforderlich.

Mit dem Inkrafttreten der Energie-Einsparverordnung am 1. 2. 2002 sind jetzt die Voraussetzungen geschaffen worden, die das technisch Machbare mit dem ökologisch Erforderlichen verknüpfen.

Von der Wärmeschutzverordnung zur EnEV.

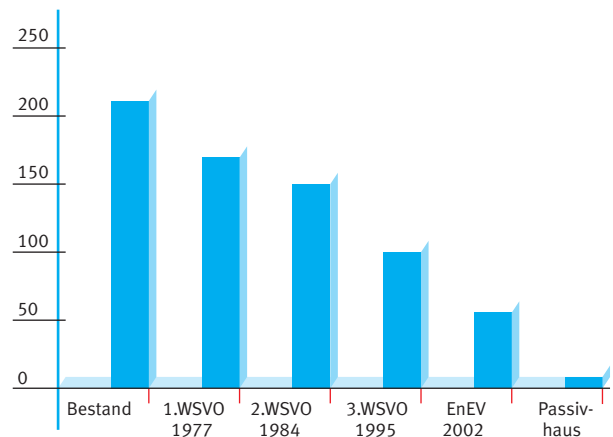
Der Bundesrat hat am 13. Juli 2001 der Energie-Einsparverordnung (EnEV) mit Änderungen zugestimmt.

Vorausgegangen waren mehrere Gesetzgebungen zur Wärmeschutzverordnung (kurz WSVO).

Die 1. WSVO trat am 11. 8. 1977 in Kraft; die 2. WSVO verschärfte ab dem 01. 01. 1984 die Anforderungen der ersten; und mit Inkrafttreten der 3. WSVO am 16. 8. 1994 wurde vor allem die Einsparung des Heizwärmebedarfs von ca. 30% vorgeschrieben. Gebäude benötigten darüber hinaus vor der Errichtung einen rechnerischen Wärmeschutznachweis.

Die EnEV löst ab dem 1. 2. 2002 die 3. Wärmeschutzverordnung (WSVO95) sowie die Heizanlagenverordnung ab.

Das größte Energiepotenzial liegt in der Energie-Einsparung: Reduktion des Heizenergiebedarfs in kWh/(m² a) seit 1977.



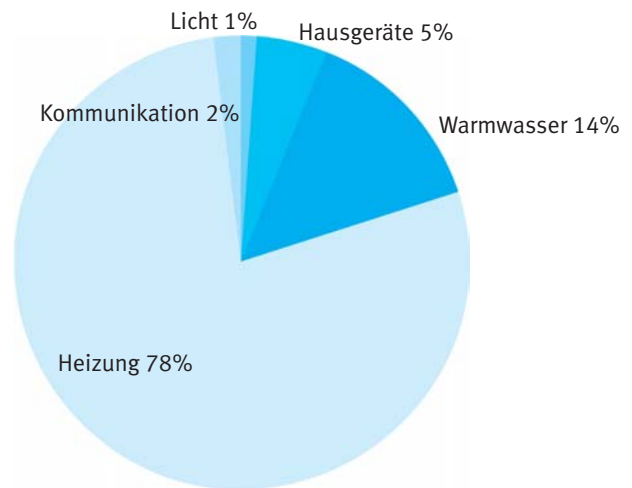
Was ist die EnEV genau?

Die EnEV ist ein wichtiger Schritt auf einem konsequenten Weg zur Schonung der Umwelt. Rein formal werden in der EnEV zwei Verordnungen zusammengefasst: zum einen die Wärmeschutzverordnung und zum anderen die Heizanlagenverordnung. Durch diese gemeinsame Betrachtung von Bautechnik und Anlagentechnik werden in Zukunft – bei entsprechend intelligenter Planung – erhebliche Optimierungspotenziale, bezogen auf den Energieverbrauch von Neubauten, erschlossen.

Was bringt uns die EnEV wesentlich Neues?

1. Die Energie-Einspar-Anforderungen an Neubauten werden um weitere 30% verschärft (gegenüber WSV095). Mit dieser Absenkung wird der Niedrigenergiehausstandard zur Regel.
2. Die einzuhaltenden Grenzwerte werden darüber hinaus auf die Primärenergie bezogen (d.h. auch Energieverluste bei Gewinnung, Veredelung, Transport, Umwandlung und Verwendung der genutzten Energieträger werden bilanziert).
3. Ebenso wird der Wirkungsgrad von Hilfsenergien (z.B. der elektrische Pumpentrieb der Heizanlage) mit erfasst.
4. Um ein Gleichgewicht in der Bewertung von Anlagentechnik und Bauphysik zu gewährleisten, ist der spezifische Wärmeverlust der Gebäudehülle begrenzt. So wird vermieden, dass eine gute Anlagentechnik eine schlechte Bausubstanz substituiert.
5. Der aus der WSV095 bekannte Energiepass wird in der EnEV zum Energiebedarfsausweis.

Wofür im privaten Haushalt Energie verbraucht wird.



Neu bauen nach der Energie-Einsparverordnung.

In der Bauplanung werden die wesentlichen anlagen- und bautechnischen Merkmale festgelegt. Wer zukünftig ein Haus plant, muss die Vorgaben der EnEV dabei berücksichtigen.



Durch den Einsatz energiesparender Fenster sind bei Neubauten auch attraktive, großflächige Fensterfronten im Rahmen der EnEV möglich.

Was ist neu bei Neubauten?

1. Für die Anlagentechnik: Hier müssen genau definierte Bedarfswerte innerhalb eines Jahres für die Primärenergie eingehalten werden. Unterschieden wird dabei generell zwischen Wohngebäuden und anderen Gebäuden. Der Energiebedarf wird zudem in Wohngebäuden noch unterteilt in Warmwasseraufbereitung über Heizanlagen oder elektrischen Strom.
2. Anforderungen an Einzelbauteile, wie Fenster und Fassaden lassen sich nur individuell für ein Gebäude aus dem Nachweis des Jahresprimärenergiebedarfs herleiten.
3. Die EnEV fordert, dass Neubauten so auszuführen sind, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig abgedichtet ist.
4. Erleichterung des Einsatzes erneuerbarer Energien.
5. Erhöhung der Transparenz durch aussagefähige Energiebedarfsausweise – siehe Seite 7.

Fazit:

Mindestwerte für Fenster, Fenstertüren und Außentüren gibt es nicht; es ist "nur" noch die Anforderung an das Gebäude in seiner Gesamtenergiebilanz maßgebend. Die Werte müssen zukünftig durch den Planer zum Gebäude passend errechnet bzw. bestimmt werden und im Leistungsverzeichnis angegeben werden.

Gebäudemodernisierung nach der Energie-Einsparverordnung.

Neu in der EnEV sind Nachrüstverpflichtungen für den Gebäudebestand.

Das heißt: Werden mehr als 20% einer Bauteilfläche einer Himmelsrichtung geändert, erneuert oder angebaut, gilt die EnEV auch für den Altbau.

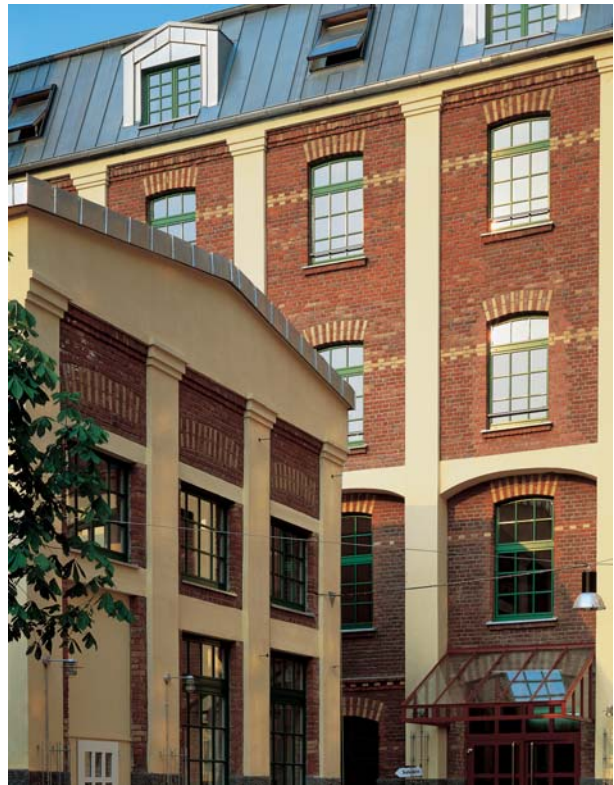
Im Wesentlichen fand hier eine Verschärfung der energietechnischen Anforderungen an die Wärmedämmwerte (U-Werte) der Gebäude statt. Zudem wird innerhalb der EnEV nicht mehr nur der U-Wert des Fensters berücksichtigt, sondern auch die Werte von Vorhangfassade und Außentüren. Auch tragen die europäischen Berechnungsnormen (DIN EN ISO-Normen) zu einer weiteren Verschärfung bei.

Was ist neu bei Altbauten?

- 1. Verschärfte Wärmedämmwerte bei Normalverglasung (W/m²K)

Fenster	U_w	\leq	1,7
Glas	U_g	\leq	1,5
Vorhangfassade	U_{cw}	\leq	1,9
Außentüren	U_D	\leq	2,9

- 2. Heizkessel, die vor 1978 eingesetzt wurden, müssen bis Ende 2006 außer Betrieb genommen werden.
- 3. Heizkessel, die vor 1978 eingesetzt wurden und deren Brenner nach dem 1. 11. 1996 erneuert wurden, sind bis Ende 2008 außer Betrieb zu nehmen.
- 4. Nachträgliche Dämmung von obersten Geschossdecke und ungedämmten Rohrleitungen bis 2005.



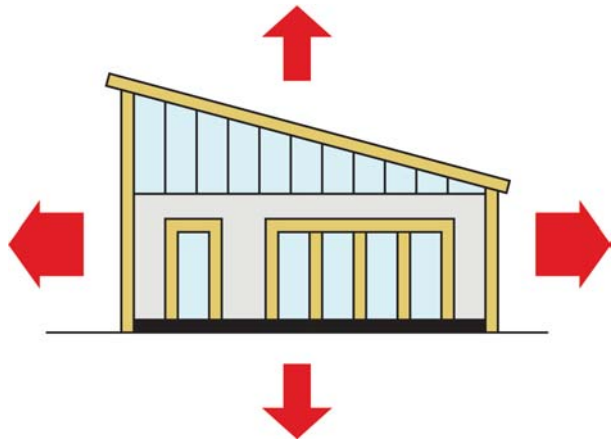
Insbesondere durch die Modernisierung von Altbauten ergeben sich große Potenziale bei der Energieeinsparung.

Wärmedämmung nach der Energie-Einsparverordnung.

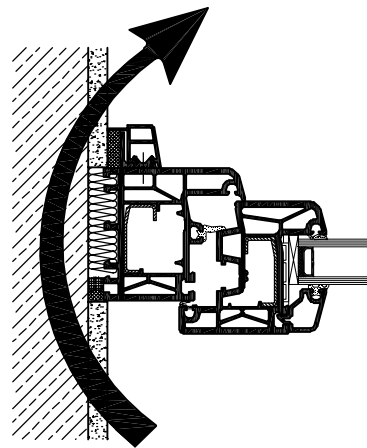
Wärmebrücken wird in Zukunft größte Bedeutung zukommen. Wärmebrücken sind Bauteile, durch die Wärme verloren gehen kann; also zum Beispiel im Bereich des Fensteranschlusses zwischen Mauerwerk und Blendrahmen. Die Notwendigkeit Wärmebrücken innerhalb der EnEV gesondert zu betrachten wird klar, wenn bewusst wird, dass der Verlust von Transmissionswärme bis zu 25% betragen kann.

Was ist neu bei Wärmebrücken?

1. Der erhöhte Wärmeverlust durch Wärmebrücken wird in der EnEV im Berechnungsgang mit erfasst.
2. Die Wärmebrücken können ohne weitere detaillierte Untersuchung pauschal erfasst werden – der Wärmedurchgangskoeffizient der gesamten Gebäudehülle wird einfach um den Zuschlag 0,1 W/m²K erhöht.
3. Bei Regelkonstruktionen, die der DIN 4108 Beiblatt 2 entsprechen, kommt nur der halbe Zuschlagswert von 0,05 W/m²K zum Einsatz.
4. Außerdem kann aber auch jede Wärmebrücke einzeln nachgewiesen werden, dann entfällt der pauschale Zuschlag.
5. Die Wärmebrücken bei Fenstern zwischen Glas und Rahmen werden bereits in der Angabe des U-Wertes des Fensters mit berücksichtigt – hier ist keine separate Berechnung notwendig.

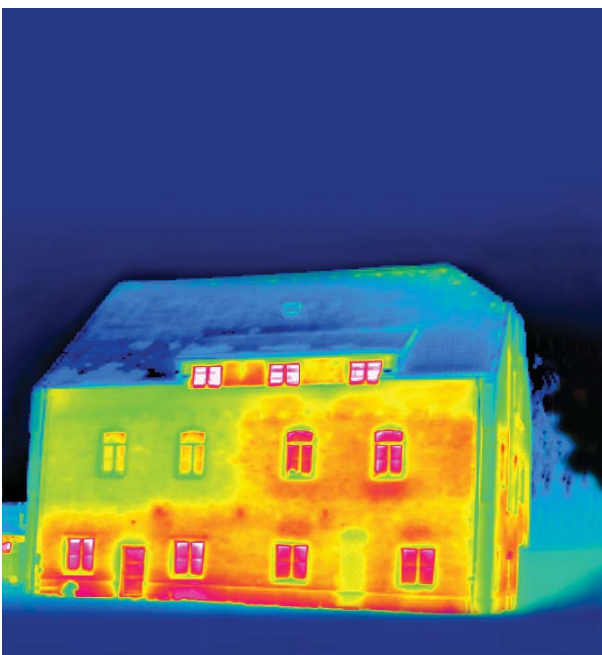


Ein Haus verliert an vielen Stellen Energie. Sparen Sie bequem bis zu 1/3 der Energiekosten.



Beispiel: Anschlussausbildung Fenster

Wie auf dem Wärmebild an den beiden Fenstern oben links zu sehen, gleichen sanierte Fenster die Oberflächentemperatur der Verglasung an die der übrigen Bauteile an. Es geht weniger Wärme verloren, gleichzeitig steigt der Wohnkomfort und die Behaglichkeit.



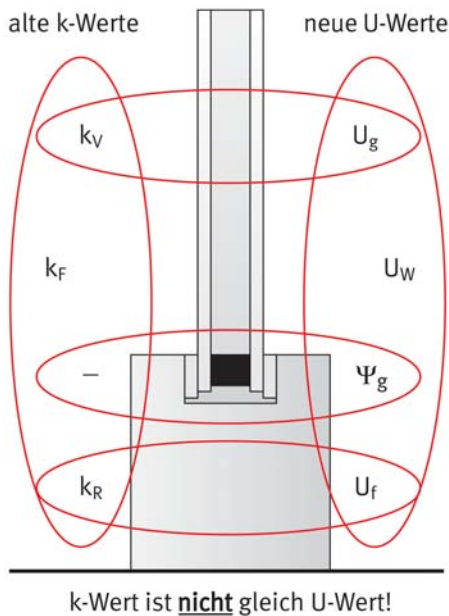
Änderungen, mit denen Sie in Zukunft rechnen müssen.

Aufgrund der europäischen Normen-Vereinheitlichung verlieren mit der Einführung der EnEV die gewohnten k-Werte aus der WSV095 ihre Gültigkeit.

Ab Inkrafttreten der EnEV wird mit den neuen U-Werten gerechnet. Durch das geänderte Auswerteverfahren erhält man unterschiedliche, meist höhere Zahlenwerte für das gleiche Fenster bzw. dessen Komponenten, was sich auch in geänderten Bezeichnungen bemerkbar macht.

Bei den Bezeichnungen gilt

- f = frame für Rahmen,
- g = glazing für Verglasung und
- W = window für Fenster.



- U_g = Wärme, die am Glas von innen nach außen verloren geht.
- U_W = Wärme, die am gesamten Fenster von innen nach außen verloren geht.
- Ψ_g = Psi
= linearer Wärmedurchgangskoeffizient
- U_f = Wärme, die am Rahmen von innen nach außen verloren geht.

Das Rechenverfahren.

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs wird grundsätzlich mit einem Bilanzverfahren durchgeführt. Hauptrechenverfahren ist die Monatsbilanz (gemäß DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10). Das Verfahren ist sinnvoll nur mit einem Computer durchzuführen.

Sommerlicher Wärmeschutz.

Ab einem Fensterflächenanteil von 30% sind Anforderungen an die Sonneneintragskennwerte einzuhalten.

Der Energiebedarfsausweis.

Im Energiebedarfsausweis werden die Berechnungsergebnisse für Neubauten zusammengestellt; das heißt: der Transmissionswärmeverlust, die Anlagenaufwandzahlen der Heizungsanlage, der Warmwasserbereitung sowie der Lüftung, der Endenergiebedarf (aufgeteilt nach Energieträgern), der Jahresprimärenergiebedarf.

Auch für Modernisierungen gilt der Energiebedarfsausweis, insofern mehr als 20% erneuert wird.

Die europäische Normangleichung macht auch vor der EnEV nicht Halt. Aus den bekannten k-Werten sind seit Februar 2002 die neuen U-Werte geworden.

TROCAL - Software



TROCAL unterstützt auch hier im Hinblick auf die EnEV die geforderten U-Werte der einzelnen Bauteile einzuhalten. TROCAL stellt seinen Kunden, Planern und Architekten ein Berechnungsprogramm zur Verfügung, (integriert auf der TROCAL - Ausschreibungs-CD) mit dem die U-Werte der einzelnen Elemente je nach Größe und Ausführung individuell und großen Aufwand rechnerisch ermittelt werden können.

Damit lässt sich der notwendige Nachweis einfach und schnell erstellen.

Wissenswertes zum Wert der neuen EnEV.

1. Was ist die EnEV?

Die Abkürzung EnEV steht für den Begriff Energie-Einsparverordnung. Diese Verordnung dient dazu, den derzeitigen Energieverbrauch und damit den CO₂-Ausstoß zur Beheizung von Gebäuden um weitere 30% zu reduzieren. Im Gegensatz zu bisherigen Verordnungen vereint die EnEV die Bestimmungen der Wärmeschutzverordnung mit der Heizungs- und Warmwasseranlagen-Verordnung. Betroffen sind Neu- und Altbauten. Die EnEV fordert darüber hinaus einen Ausweis über die Energieverbrauchswerte (Energiebedarfsausweis).

2. Was hat sich geändert?

Bedingt durch die umfassende Betrachtung der Gebäudesituation werden verschiedene neue Kenngrößen eingeführt. Diese berücksichtigen neben allen Energieverbräuchen des Hauses z.B. auch den Wirkungsgrad der Energiebereitstellung.

Zur genaueren Ermittlung des tatsächlichen Energieverbrauches werde verstärkt lokale Energieverluststellen (so genannte Wärmebrücken) berücksichtigt.

Neben der reinen wärmedämmtechnischen Optimierung geht die EnEV aber einen Schritt weiter und hat auch die Verbesserung des Wohnraumklimas im Blick. So werden etwa Bauteilanschlüsse zur Vermeidung von Schimmelpilzbefall näher untersucht.

3. Wann tritt die EnEV in Kraft?

Am 1. Februar 2002 ist die EnEV in Kraft getreten. Sie gilt ab Bauantrag oder erstatteter Bauanzeige.

4. Welche Anforderungen stellt die EnEV?

Die EnEV unterscheidet bei den Anforderungen zwischen Neu- und Altbauten. Fest vorgegebenen wärmedämmtechnischen Werten im Altbau stehen dabei variable, vom Planer zu bestimmende Kennwerte im Neubau gegenüber. Die festen Vorgaben im Altbau sind dabei im Vergleich zur WSVO95 weiter verschärft worden. Im Neubau werden z.B. die für die Gebäudehülle einzuhaltenden Dämmwerte aus dem maximal erlaubten Energiebedarf per Berechnung ermittelt. Gebäudeerweiterungen von mehr als 30 m² werden ebenfalls wie Neubauten behandelt.

5. Was bedeutet die EnEV für das Bauteil Fenster?

Im Altbau sind beim Austausch von Fenstern ab einem Fassaden-Flächenteil von mehr als 20% die Mindestwerte für Altbauten einzuhalten. Für den Neubau werden jedoch die erforderlichen Fenster-Werte durch den Planer ermittelt und vom Fensterhersteller umgesetzt. Da die EnEV auf neue Normen verweist, ändern sich gleichzeitig die gewohnten Bezeichnungen bzw. Kennwerte. So wird z.B. der „alte“ k-Wert durch den „neuen“ U-Wert ersetzt, der im Gegensatz zur bisherigen Wärmeschutzverordnung auch den Isolierglasrandverbund und den Glasfalzbereich des Rahmens mit berücksichtigt.

6. Bestehen Nachrüstpflichten?

Für bestehende Gebäude wird es Nachrüstungs Vorschriften für Heizungsanlagen und oberste Geschossdecken geben. Der Ersatz von Altfenstern wird in der Verordnung nicht ausdrücklich gefordert. Aufgrund des großen Anteils der Fensterflächen wirkt sich jedoch ein Austausch der Fenster sehr stark auf den Energieverbrauch des Hauses aus und trägt damit in großem Maße zur Senkung der Heizkosten bei.

7. Gibt es hierzu Fördermittel?

Fördermittel können sich von Bundesland zu Bundesland unterscheiden. Finanzielle Unterstützung kann z.B. über das Finanzamt beantragt werden.

Über weitere Maßnahmenpakete, wie Förderungshöhe und Konditionen im Einzelnen gibt das Informationszentrum der KfW Auskunft; Telefon 01801-335577 zum Ortstarif.

8. Wovon ist der Wärmedurchgangskoeffizient UW eine Fensters abhängig?

Der Wärmedurchgangskoeffizient ist abhängig von den Abmessungen des Fensters, dem Wärmedurchgangskoeffizienten der Verglasung U_g, dem längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Y = Psi-Wert im Übergangsbereich zwischen Glas und Rahmen sowie dem Wärmedurchgangskoeffizienten des Rahmens U_f.

9. Wie kann ich die U-Werte des Fensters ermitteln?

Die wärmetechnischen Eigenschaften des Fensters können durch drei Verfahren bestimmt werden: Messung im Prüfstand (der so genannten HotBox), Berechnung mit Hilfe eines Softwareprogrammes (Finite-Elemente-Programm), Bestimmung mit Hilfe von Tabellenwerten/Diagrammablesung.

10. In welchem Zusammenhang stehen Passivhaus und EnEV?

Das Passivhaus ist eine Weiterentwicklung des Niedrigenergiehaus-Standards. Zurzeit sind die Anforderungen an ein Passivhaus jedoch unabhängig von der EnEV zusehen. So ist z.B. ein Passivhaus als Einfamilienhaus um den Faktor 4 energieeffizienter als ein Niedrigenergiehaus.

Tabelle zur Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_w Fenster ($W/(m^2 K)$)

Alle Werte beziehen sich auf das Prüfenstermaß von 123 x 148 cm (Fläche = 1,82m²)

	Aluminium-Glasrandverbund ψ -Wert = 0,06 $W/(m^2 K)$ Wärmeschutzglas U_g -Wert $W/(m^2 K)$ nach DIN EN 673/674					Warm-Glasrandverbund ψ -Wert = 0,04 $W/(m^2 K)$ Wärmeschutzglas U_g -Wert $W/(m^2 K)$ nach DIN EN 673/674				
	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5
	TROCAL InnoNova_70.M5 510300–520700 70 mm 118 mm Ansicht, Stahl Flg./Blr. *$U_f = 1,2 W/(m^2 K)$	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	1,3	1,2	1,1	1,0
TROCAL InnoNova_70.A5 610100–620600 70 mm 118 mm Ansicht, Stahl Flg./Blr. *$U_f = 1,3 W/(m^2 K)$	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	1,3	1,3	1,1	1,0	0,9
TROCAL InnoNova 2000 510100–520600 70 mm 118 mm Ansicht, Stahl Flg./Blr. *$U_f = 1,3 W/(m^2 K)$	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	1,3	1,3	1,1	1,0	0,9
TROCAL AluClip 510350–520600 70 mm 121 mm Ansicht, Stahl Flg./Blr. $U_f = 1,2 W/(m^2 K)$	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8
TROCAL AluClip_70.A5 610100–620600 70 mm 118 mm Ansicht, Stahl Flg./Blr. $U_f = 1,3 W/(m^2 K)$	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	1,3	1,3	1,1	1,0	0,9

* gemessen nach prEN 12412-2: 2001-02
 berechnet nach DIN EN ISO 10077-1: 2000-11



Nutzen Sie für die perfekte Planung die Daten auf der beiliegenden Ausschreibungs-CD. Inklusive dem Berechnungsprogramm zur Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_w