

# Betrachtung des Fensters in der Energiebilanz

Klaus Specht  
Dipl.- Ing.  
Glas, Baustoffe, Bauphysik  
Institut Rosenheim  
Rosenheim, Deutschland





# Betrachtung des Fensters in der Energiebilanz

## Energie sparen und gewinnen mit innovativen Fensterkonstruktionen

### 1. Einleitung

Die allgemeine Diskussion um Klimawandel und Energieeinsparung der letzten zwei Jahre hat den Markt und auch das Thema um energieeffiziente Fenster, Türen und Fassaden beflügelt. Auch wenn die Energieeinsparpotenziale bislang nicht ausgeschöpft sind, zeigen die Bemühungen doch erste Erfolge. Auf jeden Fall sind Anstrengungen in allen Bereichen erforderlich, um die Ziele der Bundesregierung – eine Reduzierung um 40 % beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis zum Jahre 2020 ausgehend vom Bezugsjahr 1990 – zu erreichen.

Es bleibt festzustellen, dass eine Vielzahl neuer und guter Produkte mit hohem Energieeinsparpotenzial entwickelt wurden, aber leider die Marktanreize noch nicht ausreichen, um das in Deutschland vorhandene Potenzial von ca. 340 Millionen schlecht gedämmter, zu sanierender Fenstereinheiten mit einem CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial von ca. 27.000 Mio. t auszuschöpfen. Es bleibt zu erwarten, dass weitere Fördermaßnahmen, aber auch der Energiebedarfsausweis hier zu einer weiteren Belebung führen werden.

### 2. Energieeinsparung – ein Dauerbrenner und eine Zukunftsaufgabe

Die neue EnEV ist zum 1. Oktober 2009 in Kraft getreten. Nach langem Ringen sind nun die technischen Daten bekannt. Die Auswirkungen auf unsere Bauteile sind damit bereits gut erkennbar:

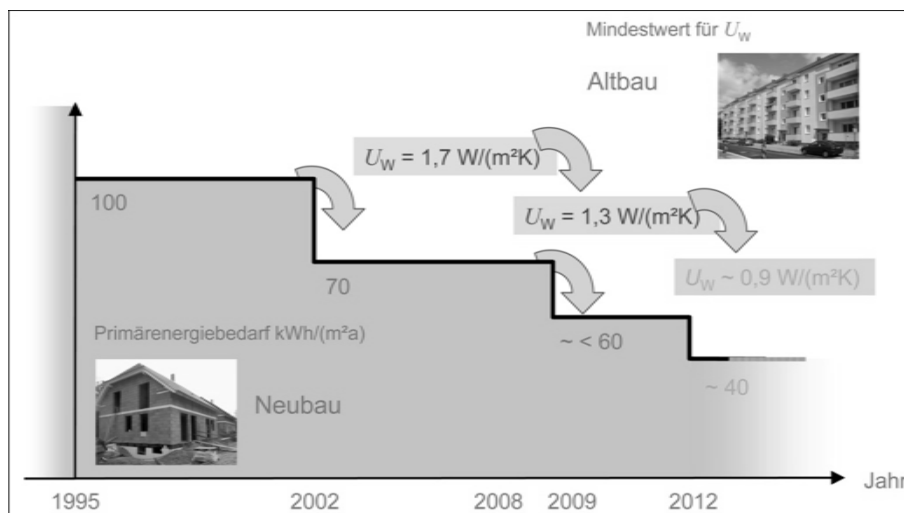


Abbildung 1: EnEV 2009

## 2.1. Neubau

- Der Jahres-Primärenergiebedarf wird durchschnittlich gegenüber 2007 um 30 % gesenkt. Durch die Verwendung des Referenzgebäudeverfahrens im Wohnungsbau kann die tatsächliche Verschärfung nicht pauschal beziffert werden. Im Referenzgebäude werden die Fenster mit einem  $U_w$  von 1,30 W/(m<sup>2</sup>K) angesetzt, was sich damit als Basiswert für die Praxis durchsetzen wird.
- Die Anforderungen an die Wärmedämmung der gesamten Gebäudehülle (spezifischer Transmissionswärmeverlust HT') wurde gegenüber 2007 um 15 % verschärft, wobei die Abhängigkeit der Anforderungen vom A/V-Verhältnis (Oberfläche/Volumen) des Gebäudes und den Fensterflächenanteilen entfällt.

## 2.2. Sanierung

- Die Höchstwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten U für Bauteilverfahren gemäß EnEV wurden im Schnitt um ca. 25 % verschärft. Es gelten nun die folgenden Werte (Tabelle 1), wobei Sonderverglasungen um 2/10 schlechter ausfallen dürfen.

Tabelle 1: Höchstwerte U für Bauteilverfahren gemäß EnEV 2009

Bauteil	U in W/(m <sup>2</sup> K)
Fenster, Fenstertüren	1,30
Verglasungen	1,10
Dachflächenfenster	1,40
Vorhangfassaden	1,50
Glasdächer	2,00

Neu ist unter anderem die vom Unternehmer abzugebende Unternehmererklärung bei Veränderungen im Bestand. Hier ist gemäß § 26 der EnEV zu bestätigen, dass die Veränderungen in Übereinstimmung mit der EnEV vorgenommen wurden. Diese Unternehmererklärung verschiebt also die Verantwortung auf die ausführende Fachfirma, sie muss sich demnach bei Abgabe sicherstellen, dass die durchgeführten Maßnahmen der EnEV auch wirklich entsprechen. Sie muss in diesem Zusammenhang ein ganz besonderes Interesse daran haben, dass die in ihrem Auftrag ermittelten Nachweise anerkannter Stellen auch wirklich objektiv und richtig sind und ihr die Sicherheit geben, im Streitfall die abgegebene Unternehmererklärung verifizieren zu können.

Genauere Betrachtungen zeigen, dass im Regelfall in Deutschland ein geplanter Sonnenschutz notwendig ist, um Überhitzungsprobleme zu vermeiden. Da in die Planung nicht nur der U-Wert, sondern auch die strahlungsphysikalischen Kenngrößen eingehen, werden besonders optimierte Gläser notwendig, welche neben guten U-Werten auch eine gute Lichttransmission und einen möglichst hohen Gesamtenergiedurchlassgrad zur Nutzung von solaren Zugewinnen sicherstellen.

Allerdings könnte es hierdurch eine Entwicklung zu kleineren Fensterflächen geben, denn um die Werte für HT' in Wohngebäuden einhalten zu können, kann der Anteil der Verglasung nicht beliebig steigen, insbesondere wenn man die U-Werte von Wand und Dach nicht deutlich besser als die Werte des Referenzgebäudes plant. Davon sind kleinere Gebäude besonders betroffen, selbst wenn der Bauherr eine Dreifach-Verglasung einbaut. Bei großen Fensterflächen in Gebäuden entsteht über die Nebenanforderung für HT' eine indirekte, zusätzliche Verschärfung für die U-Werte von opaken Bauteilen, denn diese müssen dann als Kompensation unter den Werten des Referenzgebäudes liegen.

### 3. Wärmeschutz in Europa

Energieeinsparung kann natürlich nur eine globale Aufgabe sein, auch wenn zur Zeit 80 % des Energieaufkommens und der CO<sub>2</sub>-Belastung auf die Industrienationen in dieser Welt fallen.

Interessant ist bei der Beurteilung der Exportaussichten von energieeffizienten Produkten die Frage nach den in den Exportländern geforderten Grenzwerten. Hierbei bleibt festzustellen, dass Deutschland eine Vorbildfunktion einnimmt. Oft folgten unsere Nachbarn unserem Beispiel in Bezug auf erforderliche Kennwerte und Nachweisverfahren. Zu erwarten ist aktuell auch weiterhin ein schnelles Angleichen der Anforderungen, die in neuen Regeln für Deutschland verankert wurden. Dies ermöglicht den Herstellern einen technologischen Vorsprung und beste Exportchancen auf diesen Märkten.

### 4. Aktuelle Entwicklungen im Bereich Fenster, Türen und Fassaden

Stark vorangetrieben durch neue Aussagen und Marketingstrategien auch der Glashersteller ist der Marktanteil wärmetechnisch optimierter Fensterkonstruktionen und verbesserter Gläser stark gestiegen. So beträgt der Anteil von Dreifachgläsern bereits ca. 20 % des Marktes – an weiteren Optimierungen wird gearbeitet. Insbesondere beim Gesamtenergiedurchlassgrad  $g$ , aber auch bei der Lichttransmission der Gläser. So gibt es bereits jetzt Gläser auf dem Markt, welche neben U-Werten von  $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,  $g$ -Werte von bis zu  $0,57$  und Lichttransmissionen von bis zu  $0,75$  realisieren können. Dies sind  $g$ -Werte, welche eher bei einem Zweifach-Isolierglas zu erwarten waren. Daraus mag die Prognose abzuleiten sein, dass hochwertige Verglasungen mit extrem verbesserten bauphysikalischen Eigenschaften demnächst die Regel werden.

Auch die Rahmenhersteller haben sich dieser Entwicklung gestellt: so gibt es eine Weiterentwicklung im Bereich aller Rahmenmaterialien. Neben optimierten Formgebungen stehen Materialien mit guten Dämmeigenschaften im Vordergrund. Dem folgt z. B. die Weiterentwicklung von Sandwichbauweisen bei Holzfenstern. Damit werden je nach Material Uf-Werte um  $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  oder deutlich darunter erzielt.

### 5. Zukünftige Aufgaben für Fenster- und Fassadenhersteller

Die Diskussion um mangelnde Ressourcen und höhere Energiekosten beflügeln natürlich die Forscher, sich mit neuen Gebäudekonzepten auseinanderzusetzen. Längst ist Passivhaus-Standard, KfW-40-Standard, Niedrigenergiehausstandard, marktgängig; diskutiert wird für die Zukunft über Aktivhäuser, Energiezugewinnhäuser. Diese Konzepte basieren darauf, dass durch Technik im Gebäude mehr Energie und mehr Ressourcen gewonnen als verbraucht werden.

Vor allem auf Nordseiten und der Sonne abgewandten Gebäudeoberflächen werden hierbei Fenster gefordert, welche über den zukünftigen Wärmedämmstandard der EnEV 2012 hinausgehen. Wo hingegen die Einstrahlung stärker ausfällt, sind Gläser mit optimierten  $g$ -Werten, Fassadenflächen mit integrierter Photovoltaik und Sonnenschutz- und Lichtlenksysteme gefragt. Deren Anbindung an die technische Gebäudeausstattung mit einfachen und schlüssigen Konzepten ist die Voraussetzung – und die Herausforderung an die Hersteller – ein Gebäude bedarfsgerecht und energiebewusst zu steuern.

In Anbetracht des Einfallsreichtums, der Innovationsgeschwindigkeit und der Umsetzungsstärke des letzten Jahres ist sicher, dass hierfür die richtigen Lösungen gefunden werden. Damit erhalten auch die Bauelemente Fenster, Fassade und Tür im Gebäude einen höheren Stellenwert, da sie jetzt in der Lage sind, mit Hilfe von Sensorik und Antriebstechnik auf Veränderungen der Randbedingungen sowie die Ansprüche der Nutzer zu reagieren.

## **6. Zusammenfassung und Ausblick**

Seit der Diskussion um den Klimawandel hat die Fenster- Türen- und Fassadenbranche sich der Aufgabe gestellt, vor allem energetisch verbesserte Produkte zu entwickeln. Hierbei wurden große Erfolge erzielt. Wichtig erscheint nun, dass durch die richtigen Rahmenbedingungen Anreize geschaffen werden, im Neubau und Bestand diese Produkte zu fördern. Schließlich sollte die Energieeinsparung noch vor der Frage einer umweltgerechten Energieerzeugung an erster Stelle stehen. Energie, die nicht verbraucht wird, muss erst gar nicht erzeugt werden. Ca. 50 Prozent unserer Energieverluste verheizen wir immer noch über ungedämmte Außenfassaden. Ca. die Hälfte davon entweicht über alte Fenster und Türen. Mit modernen Fenstern könnten laut Branchenstudie des BF und VFF insgesamt allein in Deutschland ca. 27.000 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden. Es macht allerdings vereinzelt den Eindruck, dass ähnlich wie in den 70er Jahren die Rationalisierung und Weiterentwicklung der Produktion, verglichen mit der Weiterentwicklung der Fenstertechnik, überwiegt. Eine wesentliche Aufgabe der Fensterhersteller wird vor allem in der Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit und Qualität dieser neuen, komplexen und mit viel Technik versehenen Produkte liegen.