



# Ingenieurbüro Eilers

## Energieeffizienz-Experte (Dena)

**Energieberatung • Thermografie • Blower Door**

Dipl.-Ing. (TU), Bauingenieur

**Jens Eilers**

Le-Corbusier-Str. 34  
D- 26127 Oldenburg

Email: [info@energieberatung-eilers.de](mailto:info@energieberatung-eilers.de)

[www.energieberatung-eilers.de](http://www.energieberatung-eilers.de)

Tel.: 0441 - 21 72 99 1

Fax: 0441 - 21 72 99 2

## **Fachbegriffe**

### **Erläuterung von Fachbegriffen**

#### **Anlagenaufwandszahl $e_p$**

Die Anlagenaufwandszahl  $e_p$  beschreibt das Verhältnis des Aufwandes an Primärenergie zum erwünschten Nutzen (Energiebedarf) bei einem Gebäude. Sie kennzeichnet die energetische Effizienz der gesamten Energieversorgungskette, von der Ressourcenentnahme aus der Natur bis zur Wärmeübergabe durch Heizkörper oder andere Wärmeüberträger. Je niedriger die Anlagenaufwandszahl, umso effizienter arbeitet das System. Die Ermittlung ist in der DIN 4701-10 festgelegt. Die Berechnung der Anlagenaufwandszahl schließt die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien ein. Deshalb kann der Wert für  $e_p$  kleiner als 1,0 sein. Durch eine kleine Anlagenaufwandszahl können Energieverluste aufgrund eines geringen Dämmstandards primärenergetisch ausgeglichen werden.

#### **Brennwertheizung**

Die Brennwertheizung ist eine richtungweisende Entwicklung in der Heizungstechnik. Während bei größeren Häusern üblicherweise Brennwertkessel installiert werden, genügt bei Ein- bzw. Zweifamilienhäusern der Einbau einer kleineren, an der Wand hängenden Anlage - der so genannten Brennwerttherme. Beide Bautypen können zusätzlich nutzbare Wärme abgeben, indem sie den im Abgas befindlichen Wasserdampf kondensieren. Brennwertgeräte übernehmen wie herkömmliche Heizkessel die Beheizung von Wohnräumen sowie die Warmwasserbereitung. Um die im Abgas vorhandene Kondensationswärme nutzen zu können, ist eine niedrige Rücklauftemperatur aus dem Heizungssystem erforderlich. Je niedriger die Rücklauftemperatur ist, desto mehr Wasserdampf kann aus den Verbrennungsgasen freigesetzt werden. Deshalb erreichen Brennwertkessel ihren höchsten Wirkungsgrad in Verbindung mit Niedertemperatur-Heizflächen - wie beispielsweise der Fußbodenheizung - sowie in der Übergangszeit.

#### **Dampfbremse**

Die Dampfbremse ist in der Bautechnik eine Folie oder Pappe, die das Diffundieren von Wasserdampf in die Wärmedämmung eines Gebäudes einschränkt. Im Gegensatz zur Dampfsperre lässt die Dampfbremse eine geringe Diffusion zu. Dampfbremsen wie Dampfsperren werden in der Regel raumseitig, das heißt auf der beheizten Seite der Wärmedämmschicht angeordnet.

#### **Endenergie**

Als Endenergie bezeichnet man denjenigen Teil der Primärenergie, welcher dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten zur Verfügung steht (Heizöl im Öltank, Gas oder Strom aus dem Hausanschluss, o.ä.). Die in der Natur vorkommende Primärenergie steht am Anfang des Energiegewinnungsprozesses. Zur Primärenergie gehören fossile Energieträger (z. B. natürliche Kohle-, Erdöl- und Erdgasvorkommen) oder regenerative Energieträger (z. B. Sonnenstrahlung, Erdwärme, Biomasse).

## **Fachbegriffe**

### **Gebäudenutzfläche AN**

Die Gebäudenutzfläche AN wird als Energiebezugsflächengröße bei Wohngebäuden im Zusammenhang mit der Energieeinsparverordnung verwendet. Sie wird wie folgt ermittelt:  $AN = 0,32 \text{ m}^{-1} \times V_e$  mit  $V_e$  (beheiztes Gebäudevolumen) [ $\text{m}^3$ ] = Volumen, das von der (nach EnEV, Nr. 1.3.1 ermittelten) wärmeübertragenden Umfassungsfläche A umschlossen wird.

### **Holzpelletkessel**

Pelletsheizungen nutzen den nachwachsenden Rohstoff Holz und erlauben somit eine weitgehend regenerative Wärmeerzeugung. Für Pellet-Zentralheizungskessel stehen automatische Brennstoffbeschickungsanlagen zur Verfügung, so dass sie vom Bedienungsaufwand fast mit Gas- und Ölkesseln vergleichbar sind.

### **Holzpellets**

Holzpellets haben eine zylindrische Form und werden aus rohem und getrocknetem Restholz (zum Beispiel: Sägemehl, Waldrestholz oder Hobelspäne) hergestellt. Der Durchmesser der Holzpellets liegt bei ca. 4 - 10 mm und die Länge beträgt etwa 20 - 50 mm. Die Produktion der Holzpellets erfolgt unter hohem Druck ohne Zugabe von irgendwelchen chemischen Bindemitteln.

### **Hydraulischer Abgleich**

Der hydraulische Abgleich beschreibt ein Verfahren, mit dem innerhalb einer Heizungsanlage jeder Heizkörper oder Heizkreis einer Flächenheizung bei einer festgelegten Vorlauftemperatur der Heizungsanlage genau mit der Wärmemenge versorgt wird, die benötigt wird, um die für die einzelnen Räume gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Das wird durch genaue Planung, Überprüfung und Einstellung bei der Inbetriebnahme der Anlage erreicht. Auch ein nachträglicher hydraulischer Abgleich ist möglich, wenn die dafür erforderlichen Armaturen im Rohrnetz vorhanden sind (etwa voreinstellbare Thermostatventile oder Strangdifferenzdruckregler). Ist eine Anlage abgeglichen, ergeben sich mehrere Vorteile: Die Anlage kann mit optimalem Anlagendruck und damit mit optimal niedriger Volumenmenge betrieben werden. Daraus resultieren niedrige Anschaffungskosten der Umwälzpumpe und niedrige Energie- und Betriebskosten.

### **Interne Wärmegewinne $Q_i$**

Interne Wärmegewinne sind nutzbare Wärmegewinne innerhalb des Gebäudes, welche negativ in die Wärmebilanz eingehen und somit den Heizwärmebedarf reduzieren. Interne Wärmegewinne werden durch die Wärmeabstrahlung der internen Wärmequellen wie Menschen, Tiere, Kochen, technische Geräte, Beleuchtung u.s.w. erzeugt. Die internen Wärmegewinne können pauschal entsprechend DIN V 4108-6 [4] mit  $5 \text{ W/m}^2$  angesetzt werden, wenn darin sowohl Wärmeeinträge durch Personen und elektrische Geräte als auch Wärmeeinträge durch Rohrleitungen enthalten sind.

### **Jahresheizwärmebedarf $Q_h$**

Der Jahresheizwärmebedarf gibt an, wie viel Energie für die Beheizung eines Gebäudes aufgewendet werden muss. Die Berechnungen erfolgen mit festgelegten Randbedingungen, um eine Vergleichbarkeit von Gebäuden zu gewährleisten.

## Fachbegriffe

Dabei werden Wärmeverluste durch Transmission, Lüftung und der Anlagentechnik mit den solaren und internen Gewinnen eines Gebäudes verrechnet.

### Jahresprimärenergiebedarf $Q_p$

Der Jahresprimärenergiebedarf beziffert, wie viel Energie im Verlauf eines durchschnittlichen Jahres für Heizen, Lüften und Warmwasserbereitung benötigt wird. Dabei werden auch die Verluste berücksichtigt, die von der Gewinnung des Energieträgers an seiner Quelle, über seine Aufbereitung und Transport bis zum Gebäude und der Verteilung, Speicherung im Gebäude anfallen. Der Jahresprimärenergiebedarf ergibt sich aus der Summe des Jahresheizwärmebedarfes  $Q_h$  und des Energiebedarfs für Warmwasser  $Q_W$  multipliziert mit der Anlagenaufwandzahl  $e_p$ .

### Lüftungswärmeverluste

Lüftungswärmeverluste entstehen beim notwendigen Luftaustausch durch geöffnete Fenster sowie durch die Fugen der Fenster und Außentüren oder durch Undichtigkeiten in der Gebäudehülle. Je besser ein Gebäude gedämmt ist, desto weniger Wärme geht über die Außenwände, Dächer und Fenster verloren. Die Verluste über Transmission werden dadurch stark reduziert. Im Verhältnis dazu sinken die Verluste über Lüftung nur geringfügig. Sie reduzieren sich zwar durch den Einbau moderner, dichter Fenster, gleichzeitig wächst aber ihr Anteil im Verhältnis zu den Transmissionswärmeverlusten von 25% auf 40%. Deshalb wächst die energetische Bedeutung der Lüftungswärmeverluste in gut gedämmten Gebäuden. Hier können durch effiziente Lüftungstechniken nennenswerte Energieeinsparungen erzielt werden.

### Luftdichtheit

Die Luftdichtheit beschreibt die Luftdurchlässigkeit von Gebäudehüllen. Der Nachweis erfolgt über eine Druckdifferenz-Messung (z.B. Blower-Door-Messung), mit der Luftdichtheitsgrad sowie Art und Lage von Leckagen festgestellt werden können. Dazu wird durch einen in die Gebäudehülle (meist Tür oder Fenster) eingelassenen Ventilator innerhalb des Gebäudes ein konstanter Über- und Unterdruck von z. B. 50 Pascal erzeugt und gehalten. Die durch Gebäudeundichtigkeiten ausströmende Luftmenge muss durch den Ventilator in das Gebäude hineingedrückt werden und wird gemessen. Der so genannte  $n_{50}$ -Wert (Einheit: 1/h) gibt an, wie oft das Innenraumvolumen pro Stunde umgesetzt wird.

### Niedertemperaturkessel

Niedertemperaturkessel (NT-Kessel) sind Wärmeerzeuger, die mit abgesenkter oder gleitender Temperatur zwischen 75 und 35 °C oder tiefer betrieben werden. Aufgrund der niedrigen Vorlauftemperatur und der sich daraus ergebenden kleineren Temperaturdifferenz zum Raum und zum Außenbereich entstehen geringere Bereitschaftsverluste. Die geringen Vor- und Rücklauftemperaturen bei NT-Kesseln erfordern geeignete Werkstoffe oder Konstruktionen zur Vermeidung von Kondensanfall bzw. Korrosion. Vorteile von NT-Kesseln sind die Erhöhung des Wirkungsgrades und die Verringerung der Verluste.

## **Fachbegriffe**

### **Niedrigenergiehaus**

Als Niedrigenergiehaus bezeichnet man Neubauten, aber auch modernisierte Bestandsgebäude, die das jeweilige gesetzliche Anforderungsniveau unterschreiten. Der Begriff Niedrigenergiehaus ist gesetzlich nicht eindeutig festgelegt, sondern bezeichnet einen energetischen Standard. Dieser Standard wird mit einem Heizwärmebedarf von ca. 40 – 70 kWh/m<sup>2</sup>a angegeben.

### **Passivhaus**

Das Passivhaus ist mit einem sehr hohen Energiestandard die Weiterentwicklung des Niedrigenergiehauses. Ohne den Einsatz einer konventionellen Heizung bietet es das ganze Jahr über eine angenehme Raumtemperatur. Der Passivhaus-Standard lässt sich auf jeden Gebäudetyp und jede Klimaregion anwenden. Nach der vom Passivhaus-Institut Darmstadt entwickelten Definition hat ein Passivhaus einen Heizenergiebedarf von höchstens 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr. Dies entspricht umgerechnet etwa 1,5 Litern Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche im Jahr. Folgende Kriterien muss ein Passivhaus demnach erfüllen:

- Heizwärmebedarf: unter 15 kWh/m<sup>2</sup>a;
- Heizlast: unter 10 W/m<sup>2</sup>;
- Luftdichtheit n<sub>50</sub>: unter 0,6 / h
- Primärenergiebedarf: unter 120 kWh/m<sup>2</sup>a.

### **Referenzgebäude**

Der nach der EnEV maximal zulässige Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung wird mit Hilfe eines Referenzgebäudes ermittelt. Dieses virtuelle Gebäude ist in Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung identisch zum nachzuweisenden Gebäude. Allerdings werden für die Berechnung festgelegte Referenzwerte angenommen, beispielsweise für die Nutzungsrandbedingungen, die Anlagentechnik oder die Gebäudedichtheit. Die EnEV 2009 führt das Referenzgebäudeverfahren, das mit der EnEV 2007 schon für Nichtwohngebäude vorgegeben wurde, auch für Wohngebäude ein.

### **Regenerative Energien**

Als regenerative oder erneuerbare Energien bezeichnet man die Energiequellen oder Energieträger, die sich auf natürliche Weise in menschlichen Zeitmaßstäben erneuern. Sie stehen im begrifflichen Gegensatz zu fossilen (Kohle, Erdöl, Ergas) und atomaren (Uran) Energieträgern, die sich im Laufe von Jahrmillionen in geologischen Prozessen gebildet haben. Die Erdwärme kann zwar nicht zu den regenerativen Energien gezählt werden, ihre Nutzung wird ihnen aber gleichgestellt. Das seit Januar 2009 in Deutschland gültige Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz hat zum Ziel, bis zum Jahr 2020 mindestens 14 % des Wärme- und Kälteenergiebedarfs von Gebäuden durch erneuerbare Energien zu decken. Dies gilt (zunächst) nur für Neubauten.

## **Fachbegriffe**

### **Solare Wärmegewinne $Q_s$**

Solare Wärmegewinne stellen eine Kenngröße bei der energetischen Bilanzierung eines Gebäudes dar. Sie repräsentieren die Energiegewinne aus direkter und diffuser Sonneneinstrahlung auf transparente und (in geringem Maß) auch auf nicht transparente (opake) Bauteile. Die Einstrahlung ist abhängig von der Himmelsrichtung, Verschattung und bei transparenten Bauteilen vom Gesamtenergiedurchlassgrad  $g$  der Verglasung. Der nutzbare Anteil der Wärmegewinne wird begrenzt durch die Größe der Einstrahlung und die Bauart des Gebäudes.

### **Solarthermische Anlage**

Eine solarthermische Anlage kann zur Warmwasserbereitung und ggf. zur Raumheizungsunterstützung eingesetzt werden. Das wesentliche Bauteil einer solarthermischen Anlage ist der Kollektor – Flachkollektor oder Vakuum-Röhrenkollektor –, der die einfallende Sonnenstrahlung effizient in Wärme umwandelt. Für ein Einfamilienhaus (4-Personenhaushalt) wird zur Warmwasserbereitung eine Kollektorfläche von ca. 5 - 6 m<sup>2</sup> benötigt. Dient die solarthermische Anlage zusätzlich der Heizungsunterstützung, ist eine Kollektorfläche von ca. 10 – 14 m<sup>2</sup> erforderlich.

### **Transmissionswärmeverlust HT**

Der Transmissionswärmeverlust stellt den Wärmestrom durch die Außenbauteile je Grad Kelvin Temperaturdifferenz dar. Je kleiner der Wert, um so besser ist die Dämmwirkung der Gebäudehülle. Bezogen auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche eines Gebäudes liefert dieser Wert einen wichtigen Hinweis auf die Qualität des Wärmeschutzes.

### **Umfassungsfläche A**

Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A, auch als Gebäudehüllfläche bezeichnet, bildet die Grenze zwischen dem beheizten Innenraum und der Außenluft, den nicht beheizten Räumen und dem Erdreich.

### **U-Wert**

Der U-Wert (früher k-Wert, Wärmedurchgangskoeffizient in W/m<sup>2</sup>K) gibt an, wie viel Wärmeenergie durch einen Quadratmeter eines Bauteils bei einem Temperaturunterschied von einem Kelvin (1°C) zwischen Innen- und Außenseite dringt. Der U-Wert wird beeinflusst durch die Dicke des Baustoffs und von den thermischen Eigenschaften, die durch die spezifische Wärmeleitfähigkeit ausgedrückt werden. Je kleiner der U-Wert, desto besser ist die Wärmedämmeigenschaft des Bauteils.

### **Wärmebrücke**

Wärmebrücken sind Teile der Gebäudehülle, die verglichen mit der sie umgebenden Fläche erhöhte Wärmeverluste durch Transmission aufweisen. Sie können sowohl geometrisch, z.B. Gebäudeecken, als auch konstruktiv, z.B. auskragende Balkonplatte, bedingt sein. Zusätzlich zum erhöhten Wärmeverlust kann es hier durch die niedrigere Oberflächentemperatur an der Bauteilinnenseite zu Tauwasseranfall und Schimmelbildung kommen. Wärmebrücken sollten daher möglichst minimiert oder vermieden werden.

## Fachbegriffe

### Wärmedämmverbundsystem

Ein Wärmedämmverbundsystem (abgekürzt WDVS) ist eine Außenwanddämmung mit aufeinander abgestimmten Komponenten für Wärmedämmung und Putz.

### Wärmedurchgangskoeffizient

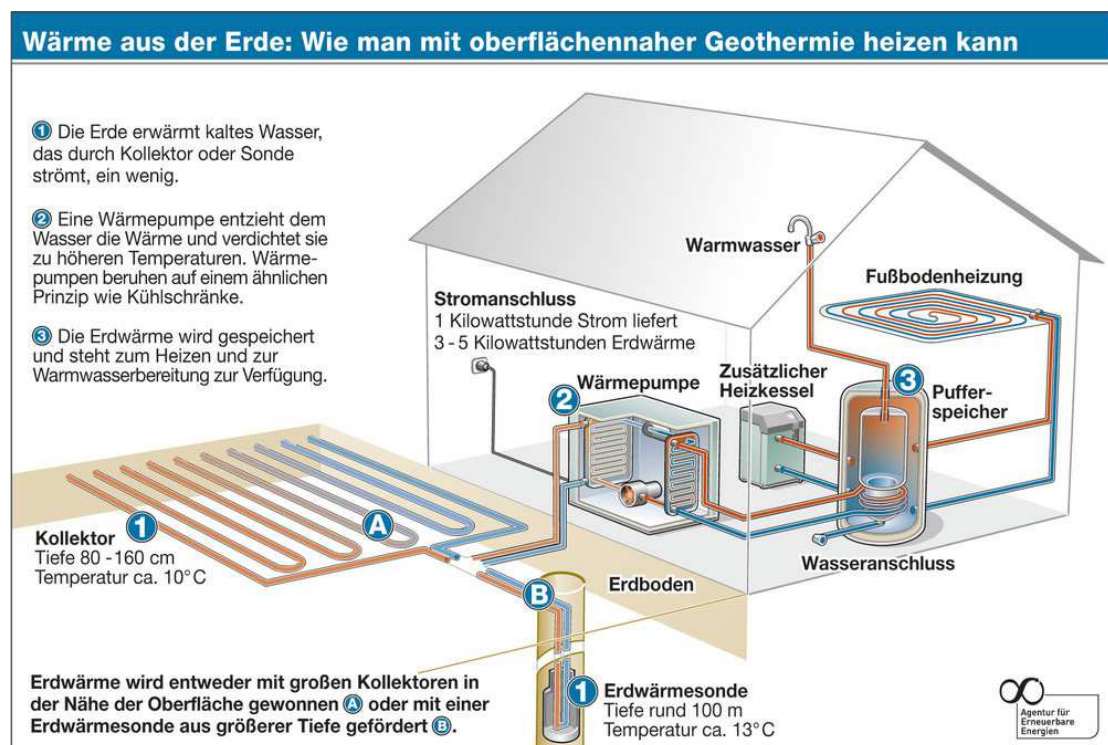
siehe U-Wert

### Wärmeleitfähigkeitsgruppe

Die Wärmeleitfähigkeitsgruppe (abgekürzt WLG) ist die Klassifizierung eines Wärmedämmstoffs in Abhängigkeit von seiner Wärmeleitfähigkeit. Beispielsweise bedeutet WLG 035, dass das Material eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/mK aufweist.

### Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe ist eine Maschine, die unter Aufwendung von technischer Arbeit thermische Energie aus einem Reservoir mit niedrigerer Temperatur (in der Regel ist das die Umgebung) aufnimmt und – zusammen mit der Antriebsenergie – als Nutzwärme auf ein zu beheizendes System mit höherer Temperatur (Raumheizung) überträgt. Der verwendete Prozess ist im Prinzip die Umkehrung eines Wärme-Kraft-Prozesses, bei dem Wärmeenergie mit hoher Temperatur aufgenommen und teilweise in mechanische Nutzarbeit umgewandelt und die Restenergie bei niedrigerer Temperatur als Abwärme abgeführt wird, meist an die Umgebung. Das Prinzip der Wärmepumpe verwendet man auch zum Kühlen (so beim Kühlschrank), während der Begriff „Wärmepumpe“ nur für das Heizaggregat verwendet wird. Beim Kühlprozess ist die Nutzenergie die aus dem zu kühlenden Raum aufgenommene Wärme, die zusammen mit der Antriebsenergie als Abwärme an die Umgebung abgeführt wird. (Quelle: Wikipedia)



Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien