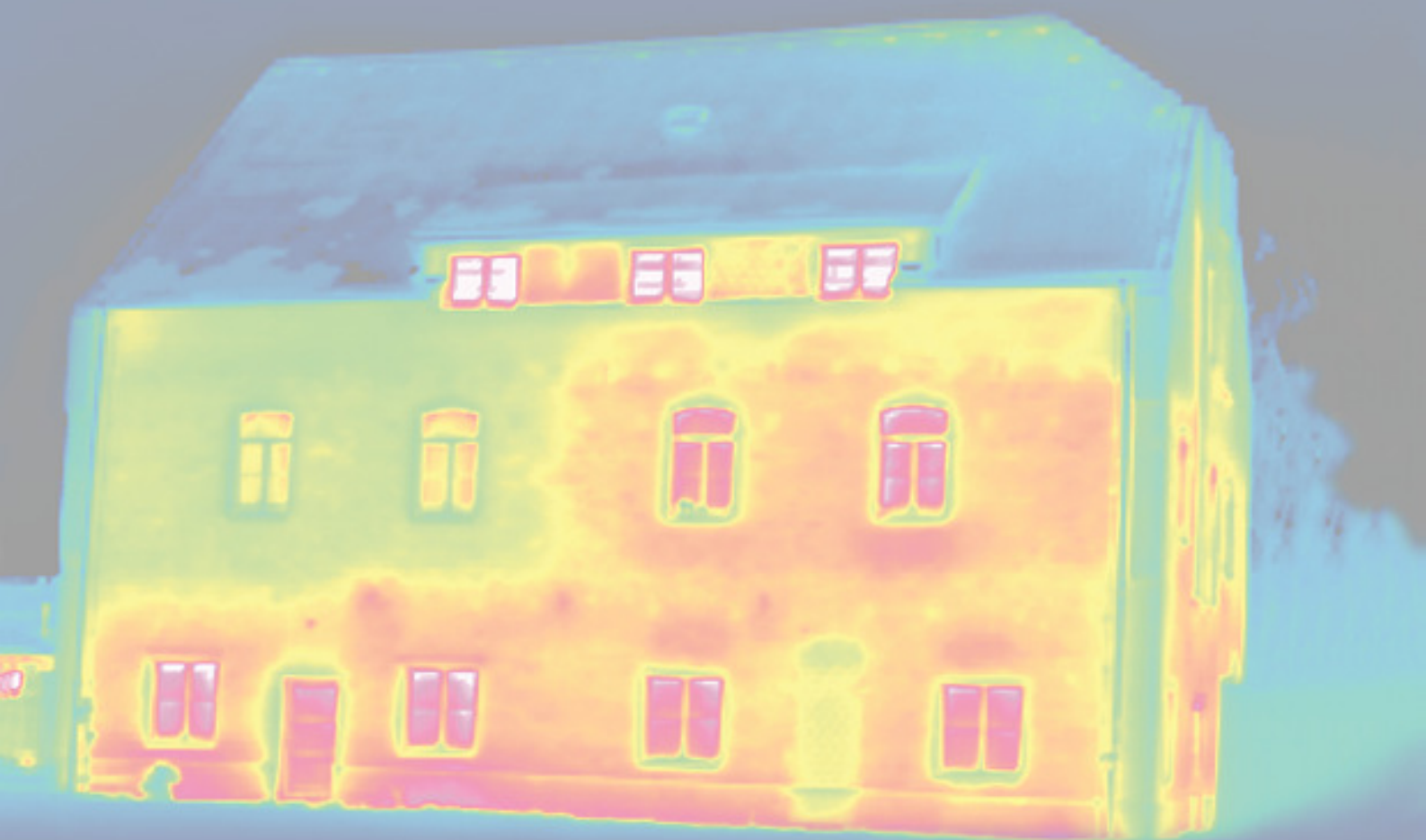




Bundesamt  
für Wirtschaft und  
Ausfuhrkontrolle

# Vor-Ort-Beratung

**Erläuterung von Fachbegriffen zum  
Musterberatungsbericht**



# **Impressum**

## **Herausgeber**

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)  
Frankfurter Straße 29  
65760 Eschborn

## **Redaktion**

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)  
ECONSULT Lambrecht Jungmann Partnerschaft Physiker und Ingenieur, Rottenburg  
Schaller Sternagel Architekten, Stuttgart

## **Bildnachweis**

profine GmbH, Seite 1

## **Stand**

Mai 2011

### Abgasverluste

Wärme, die mit dem Abgas der Heizanlage verloren geht. Lässt sich durch Brennwerttechnik (> Brennwertkessel) oder > Niedertemperatur-Heizanlagen reduzieren. Bei niedrigen Abgasverlusten allerdings Gefahr der > Schornsteinversottung. Die Abgasverluste sind für viele Feuerungsanlagen durch die Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) begrenzt. Aus Abgas- und > Bereitschaftsverlusten wird der > Jahresnutzungsgrad ermittelt.

### Amortisation

Deckung der aufgewendeten Investitionskosten für ein Maßnahmenpaket durch deren Einsparung. Die Amortisationsdauer wird statisch als Kosten/Nutzen-Verhältnis oder dynamisch unter Berücksichtigung von Preissteigerungen und Finanzierungskosten ermittelt. (siehe > Energiepreise, > Wirtschaftlichkeit)

### Außenthermostat

Messgerät der Heizungsanlage, das die Vorlauftemperatur des Heizkreises regelt. Bei niedrigen Außentemperaturen erhöhte Vorlauftemperatur, bei höheren Außentemperaturen abgesenkte Vorlauftemperatur; dadurch reduzierte Heizkreisverluste und verbesserte Einzelraumregelung.

### Bereitschaftsverluste

Die Verluste eines Wärmeerzeugers, die außerhalb der Brennerlaufzeit auftreten, nennt man Bereitschaftsverluste. Hohe Bereitschaftsverluste treten auf, wenn die Brennerlaufzeit im Verhältnis zur Betriebszeit des Kessels kurz ist (Überdimensionierung), die Kesselwassertemperatur hoch und/oder der Kessel schlecht wärmegeklämt ist. Bei alten Kesseln können die Bereitschaftsverluste deutlich höher als die > Abgasverluste sein und führen maßgeblich zu einem schlechten > Jahresnutzungsgrad. Bereitschaftsverluste treten auch bei Speichern auf.

### Brennwertkessel

Durch einen großen oder zweiten Wärmetauscher entzieht ein Brennwertkessel dem wasserdampfhaltigen Abgas durch Kondensation Wärme. Dadurch wird über den Heizwert eines Brennstoffes hinausgehende Energie genutzt und die Abgase auf niedrige Temperaturen gebracht. Diese Technik stellt besondere Ansprüche an den Schornstein. Gegebenenfalls ist eine Neutralisation des Kondensats erforderlich.

### Effizienzhaus

Ein KfW-Effizienzhaus ist ein Gebäude, welches die gesetzlichen Anforderungen der EnEV an den spezifischen Transmissionswärmeverlust  $H_T'$  und den Primärenergiebedarf  $q_p$  bei Neubauten und Sanierungen um einen bestimmten Prozentsatz, bezogen auf das Referenzgebäude der EnEV, unterschreitet. Der Effizienzhausstandard gibt den maximal zulässigen Prozentanteil für  $q_p$  an.  $H_T'$  darf jeweils 15 Prozentpunkte höher liegen, bezogen auf  $H_T'$  des Referenzgebäudes. So darf z. B. der maximale  $q_p$  eines KfW-Effizienzhaus 70 % des  $q_p$  des Referenzgebäudes nicht überschreiten während der  $H_T'$  maximal 85 % des  $H_T'$  des Referenzgebäudes betragen darf.

### Elektrische Speicherheizsysteme („Nachtspeicherheizung“)

Elektrische Speicherheizsysteme sind Heizsysteme mit vom Energielieferanten unterbrechbarem Strombezug, die nur in den Zeiten außerhalb des unterbrochenen Betriebes durch eine Widerstandsheizung Wärme in einem geeigneten Speichermedium speichern. Unter gewissen Randbedingungen dürfen diese Systeme nur noch bis 2019 betrieben werden.

### Emissionen

Bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehende > Schadstoffe und Abgase, die durch Schornsteine und Abgasrohre an die Außenluft abgegeben werden und die Luft verunreinigen. Beim Hausbrand sind dies im Wesentlichen  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$  und Stäube.

### Endenergiebedarf

Energiemenge, die dem Gebäude zur Deckung der > Nutzenergie für Heizung und Trinkwarmwasser sowie zur Deckung der gesamten Verluste der Anlagentechnik im Gebäude und der zum Betrieb der Anlagentechnik benötigten Hilfsenergie zur Verfügung gestellt werden muss.

### Energieeinsparverordnung (EnEV)

Seit dem 01.02.2002 hat die Energieeinsparverordnung (EnEV) die Wärmeschutzverordnung (WSchVO95) abgelöst und wurde seither mehrmals erneuert. Sie gilt nun seit dem 1.10.2009 in einer überarbeiteten Fassung. In der EnEV werden nicht nur maximale Transmissionswärmeverluste festgelegt, sondern auch der maximale > Jahres-Primärenergiebedarf. D. h., es gehen nicht nur die Eigenschaften der Gebäudehüllflächen, sondern auch die der Anlagentechnik (Heizung, Warmwassererzeugung) mit ein. Der maximal zulässige Primärenergiebedarf wird über ein Referenzgebäude ermittelt, welches in der Geometrie und Orientierung dem zu berechnenden Gebäude entspricht. Für die bauliche Ausführung und die Anlagentechnik werden dazu jedoch Referenzwerte nach EnEV angesetzt. Im Falle einer Sanierung sind maximale U-Werte der sanierten

Bauteile einzuhalten. Alternativ dürfen der Jahres-Primärenergiebedarf und der spezifische Transmissionswärmeverlust nachgewiesen werden. Die Höchstwerte für einen entsprechenden Neubau dürfen dabei um maximal 40 % überschritten werden. Es gilt eine Nachrüstverpflichtung für alte und schlechte Heizungsanlagen.

### Energiepreise

Einerseits ist eine langfristige Vorhersage der Energiepreise sehr spekulativ und damit in einer belastbaren Weise nicht möglich, andererseits ist für eine Aussage zur > Wirtschaftlichkeit von Energieeinsparmaßnahmen eine Annahme von Energiepreisen notwendig. Bei einer Energiepreissteigerung von jährlich 10% ist der Wert der eingesparten Energie – bezogen auf 20 Jahre – rund doppelt so hoch als bei einer Preissteigerung von jährlich 6% und wirkt sich damit stark auf die > Wirtschaftlichkeit aus. Energiepreise und Preissteigerungen waren in der Vergangenheit für verschiedene Brennstoffe und Energieträger stark unterschiedlich. Einen guten und laufend aktualisierten Vergleich dazu bietet die Energieagentur NRW unter [www.ea-nrw.de/infografik](http://www.ea-nrw.de/infografik)

### g-Wert

Strahlungsdurchlässigkeit transparenter Flächen (Fenster). Je kleiner dieser dimensionslose Faktor ist, desto geringer ist die Strahlungsdurchlässigkeit und desto geringer werden die solaren Wärmegewinne.

### Heizenergiebedarf

> Endenergiebedarf zur Wärmeerzeugung in der Heizungsanlage

### Heizkörperthermostat

Regelungseinrichtung am Heizkörper. Das Ventil wird nur dann geöffnet, wenn eine eingestellte Soll-Temperatur unterschritten wird. Heute bei Wohngebäuden Pflicht.

### Heizlast

Zur Aufrechterhaltung einer bestimmte Raumtemperatur notwendige Wärmemenge je Zeiteinheit in Watt. Die Heizlast multipliziert mit einer Zeitspanne, in der diese Wärmeleistung erbracht wird, ergibt den Wärmebedarf. Benötigt ein Raum beispielsweise eine Heizlast von konstant 1 kW (Kilowatt), so entsteht innerhalb einer Stunde ein > Heizwärmebedarf von 1 kWh.

### Heizwärmebedarf

> Nutzenergie Heizung

### Hinterlüftete Fassadenverkleidung

Die Maßnahme besteht aus einer Unterkonstruktion (Holz) und einer entsprechenden Außenverkleidung (Holzschalung, etc.) als Wetterschutz. Zwischen der Unterkonstruktion wird lückenlos Dämmung eingebracht. Wichtig ist eine winddichte Ausführung.

### hydraulischer Abgleich

Zum hydraulischen Abgleich sind die Wassermengen der einzelnen Heizkörper oder Fußbodenheizungen zu begrenzen, die Leitungsstränge abzugleichen, die Pumpenleistung anzupassen und die Vorlauftemperatur einzustellen. Die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen VOB Teil C und DIN 18380 verpflichten den Fachhandwerker zum hydraulischen Abgleich. Zur Erlangung von Fördermitteln wird in der Regel der Nachweis des hydraulischen Abgleichs gefordert. Ein mangelhafter hydraulischer Abgleich kann zu Funktionsstörungen sowie zu erhöhtem Brennstoff- und Pumpenstromverbrauch führen.

### Jahresnutzungsgrad

Ist das Verhältnis der von einer Feuerungsanlage nutzbar abgegebenen Wärmemenge zu dem der Feuerungsanlage mit dem Brennstoff zugeführten Wärmeinhalt bezogen auf ein Jahr. Ein System mit hohem Jahresnutzungsgrad arbeitet wesentlich wirtschaftlicher. Schlechte Nutzungsgrade kommen durch hohe > Bereitschaftsverluste und/oder hohe > Abgasverluste zustande.

### Jahres-Primärenergiebedarf

Energiemenge für die Beheizung, Warmwasserbereitung, Belüftung und Kühlung eines Wohngebäudes einschließlich der Verluste der Anlagentechnik sowie des energetischen Aufwands für Gewinnung, Umwandlung und Transport des Energieträgers. Der Anteil > regenerativer Energien ist im Jahres-Primärenergiebedarf bereits abgezogen. Der Jahres-Primärenergiebedarf ist die Hauptanforderungsgröße der > Energieeinsparverordnung und bezeichnet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes.

### Kesselwirkungsgrad

Ist das Verhältnis der von einer Feuerungsanlage nutzbar abgegebenen Wärmemenge zu dem der Feuerungsanlage mit dem Brennstoff zugeführten Wärmeinhalt im Dauerbetrieb bei Nennleistung. Er berücksichtigt die > Abgasverluste und Wärmeverluste an den Aufstellraum eines Heizkessels. Regelverluste, Verluste im Teillastbetrieb und Bereitschaftsverluste bleiben jedoch unberücksichtigt. Diese sind im > Jahresnutzungsgrad enthalten.

### Kosten/Nutzen-Verhältnis

Das Kosten/Nutzen-Verhältnis ist das Verhältnis zwischen energetisch bedingten Investitionskosten (Kosten) zur Energiekosteneinsparung (Nutzen) ohne Berücksichtigung von

Finanzierungskosten und Energiepreissteigerung. Es zeigt eine statische > Amortisationszeit ohne Berücksichtigung von Energiepreissteigerungen und Finanzierungskosten. Das Kosten/Nutzen-Verhältnis dient zur Einordnung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen.

### kWh

(Kilowattstunde) Einheit für Energie bzw. Arbeit oder Wärmemenge.

### Luftwechselrate

Anteil der stündlich ausgetauschten Luftmenge im Verhältnis zum beheizten Luftvolumen des Gebäudes. Eine Luftwechselrate von 0,7 /h bedeutet beispielsweise, dass bei einem Gebäude mit einem Luftvolumen von 1000 m<sup>3</sup> jede Stunde 700 m<sup>3</sup> Raumluft gegen Außenluft ausgetauscht werden.

### Nachtabsenkung

Regelungseinrichtung, die automatisch (nach Zeitschaltuhr) für einige Stunden (v.a. nachts) die > Vorlauftemperatur des Heizkessels um 3-5°C herunter regelt.

### Niedertemperatur

Mit einer entsprechenden Heizungsanlage und größeren Heizkörperflächen kann man mit einer niedrigeren Temperatur des Heizwassers heizen. Gute Heizungsanlagen (heute Standard bei Heizkörpern) können mit 40°-55°C > Vorlauftemperatur auskommen, bei Fußboden- oder Wandheizungen sogar mit unter 35°C. Die dadurch niedrigeren Bereitschafts- und Abgasverluste führen zu einem geringeren Energieverbrauch, benötigen aber auch einen besonderen Schornstein (> Schornsteinversottung). Ein Niedertemperatur-Heizkessel ist ein Heizkessel, der kontinuierlich mit einer Eintrittstemperatur von 35 bis 40 Grad Celsius betrieben werden kann und in dem es unter bestimmten Umständen zur Kondensation des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes kommen kann.

### Nutzungsdauer

Angenommene Lebensdauer einer technischen Anlage oder einer Wärmedämmmaßnahme, während der sie die geplanten Aufgaben rentabel erfüllen kann.

### Nutzenergie Heizung

Wärmemenge (Nutzenergie), die das Heizsystem an die beheizten Räume übergeben muss, um die Räume auf der gewünschten Innentemperatur halten zu können. Der Nutzenergiebedarf Heizung errechnet sich aus der energetischen Qualität der Gebäudekonstruktion (Transmissions- und Lüftungswärmebedarf, solare und interne Wärmegewinne). Die Nutzenergie beinhaltet keine Wärmeverluste der Heizungsanlage.

### Nutzenergie Trinkwarmwasser

Wärmemenge (Nutzenergie), die dem Trinkwasser zur Erwärmung auf die gewünschte Warmwassertemperatur zugeführt werden muss. Die Nutzenergie beinhaltet keine Wärmeverluste der Trinkwarmwasseranlage.

### Regelung

> Heizenergieverluste können durch optimale Regelung weitgehend minimiert werden. Wichtige Ansatzpunkte: Wärme soll nur dahin gelangen, wo sie zur Zeit auch benötigt wird (Heizkörper- und Raumthermostate); die > Vorlauftemperatur soll nur so hoch sein, wie sie zur Erfüllung des Heizzweckes unbedingt erforderlich ist (> Nachtabsenkung, > Außenthermostat). Die Feuerungsleistung des Brenners soll so eingestellt werden, dass unnötige > Bereitschaftsverluste vermieden werden.

### Regenerative Energien

Auch erneuerbare Energien genannt, sind die in der Umwelt vorhandene und sich durch natürliche Vorgänge erneuernde Energieformen. Im wesentlichen handelt es sich dabei um Sonnenenergie (Solarkollektoren und Photovoltaik), Umweltwärme (nutzbar gemacht mit Wärmepumpen), Erdwärme (aus tiefen Erdschichten), Wasserkraft (Wasserkraftwerke), Wellenenergie, Windenergie sowie Biomasse (Holz, Biogas etc.)

### Schadstoffe

Beim Hausbrand entstehen im Wesentlichen die Schadstoffe CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und Stäube. (siehe auch > Emissionen)

### CO<sub>2</sub>

Kohlendioxid ist ein geruchs- und farbloses Gas, das bei jeder Verbrennung von Kohlenwasserstoffen wie Heizöl, Erdgas oder Holz entsteht und für den "Treibhauseffekt" mitverantwortlich ist. Kann ausschließlich durch Verringerung des eingesetzten Brennstoffes reduziert werden. Bei regenerativen Energien wie Holz wird das CO<sub>2</sub> wieder durch das nachwachsende Holz gebunden; man spricht hier daher von CO<sub>2</sub>-Neutralität.

### SO<sub>2</sub>

Schwefeldioxid ist ein übelriechendes Gas, hautreizend und giftig. Entsteht bei der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe (Kohle, Heizöl, etc.). Mitverantwortlich für den "sauren Regen" (Waldsterben).

### NO<sub>x</sub>

Stickoxide (NO und NO<sub>2</sub>) sind Atemgifte, Mitverursacher des "sauren Regens".



### Staub

In diesem Zusammenhang anfallende Kleinstpartikel (auch Ruß), die bei der Verbrennung insbesondere fester und flüssiger Brennstoffe freigesetzt werden.

### Schornsteinversottung

Durch Kondensation der Abgase (bei der Verbrennung von 1 m<sup>3</sup> Erdgas entsteht rund 2 kg Wasserdampf, bei 1 Liter Heizöl rund 1 kg) hervorgerufene Schäden am Schornstein. Treten häufig bei niedrigen Abgastemperaturen auf, da der (schwefelhaltige) Wasserdampf als schwefelige Säure bereits im Schornstein auskondensiert. Kann durch angepasste Schornsteinquerschnitte mit feuchteunempfindlichen Materialien verhindert werden.

### Transmission

Wärmedurchgang durch ein Bauteil, durch Strahlung und durch Konvektion an den Oberflächen. Wird errechnet aus dem > U-Wert und der Fläche des Bauteils.

### Trinkwasserwärmebedarf

> Nutzenergie Trinkwarmwasser

### U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient)

Größe für die > Transmission durch ein Bauteil. Er beziffert die Wärmemenge, die bei einem Grad Temperaturunterschied durch einen Quadratmeter des Bauteils entweicht. Folglich sollte ein U-Wert möglichst gering sein. Wird bestimmt durch die Dicke des Bauteils und den > Lambda-Wert des Baustoffes.

### Vorlauftemperatur

Temperatur des Heizwassers bei Verlassen des Kessels. Rücklauftemperatur ist die Temperatur beim Eintritt in den Kessel.

### Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Bereiche der Gebäudehülle, bei denen gegenüber den Hüllflächen besonders hohe Wärmeverluste auftreten. Neben geometrischen (Ecken, Kanten) gibt es insbesondere konstruktive Wärmebrücken, die an Bauteilanschlüssen (Fenster, Balkon, usw.) auftreten. In der > Energieeinsparverordnung werden lineare Wärmebrücken durch einen Aufschlag auf den > Transmissionswärmeverlust der gesamten Gebäudehülle berücksichtigt. Dieser Aufschlag wird in der Regel pauschal angesetzt, kann aber auch genau errechnet werden.

### Wärmedämmung

Wichtigste (meist auch kostengünstigere) Methode der Energieeinsparung. Durch Wärmedämmung wird die > Transmission (Wärmeverlust durch Bauteile) herabgesetzt. Zur Wärmedämmung genutzte Baustoffe werden nach ihrer Wärmeleitfähigkeit, ihren Kosten, ihrem Energieaufwand bei der Herstellung und unter ökologischen Kriterien beurteilt bzw. unterschieden. Gängige Baustoffe sind Polystyrol, Mineralwolle (Stein- oder Glaswolle), Polyurethanschäume, Kork, Zellulosefasern, Holzfasern u.v.m.

### Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  gibt an, wie gut oder schlecht wärmeleitend ein Baustoff ist. Gut wärmedämmende Baustoffe haben eine geringe Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda < 0,04 \text{ W/mK}$ ), schlecht wärmedämmende Baustoffe eine hohe (Beton:  $\lambda = 2,30$ ).

### Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit bedeutet im ökonomischen Sinn das Verhältnis aus geldwerten Kosten und Leistung. Damit ist eine Maßnahme wirtschaftlich, wenn die Leistung innerhalb eines bestimmten Zeitraums höher ist als die Kosten. Bei der energetischen Sanierung von selbstgenutzten Gebäuden können als Leistung eingesparte Energiekosten verbucht werden, bei vermieteten Gebäuden etwa ein angehobener Mietzins. Da die > Energiepreise nicht vorhergesagt werden können, hängt die Aussage zur Wirtschaftlichkeit sehr stark von der Prognose der zukünftigen Energiekostenentwicklung ab. Manche Vorteile der energetischen Gebäudesanierung, wie z.B. erhöhter Wohnkomfort, lassen sich schwer in Euro beziffern, fließen deshalb nicht in die Bewertung ein, führen damit zu einer unvollständigen Aussage und einer zu schlechten Bewertung der Wirtschaftlichkeit.

### WDVS

Eine Schicht > Wärmedämmung wird auf dem Außenmauerwerk, i.d.R. auf den tragfähigen Außenputz verklebt und mit Dübeln zusätzlich verankert. Darüber wird ein Armierungsputz aufgezogen und Glasfasergewebe eingelegt. Als Endbeschichtung werden mineralische Putze mit Anstrich oder Kunstharzputze eingesetzt. Der Dämmstoff kann aus Polystyrol-Hartschaum oder Steinwolle-Platten bestehen. Er muss den Anforderungen an Wärmeleitfähigkeit, Verhalten gegen Feuchtigkeit, Druck- und Zugfestigkeit sowie dem Brandverhalten genügen. Eine Putzoberfläche der Hauswände wäre damit weiterhin möglich.