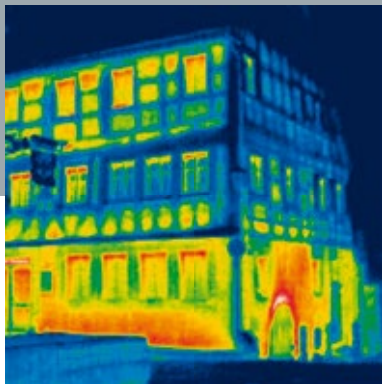




Bayerische
Ingenieurekammer-Bau

Körperschaft des öffentlichen Rechts

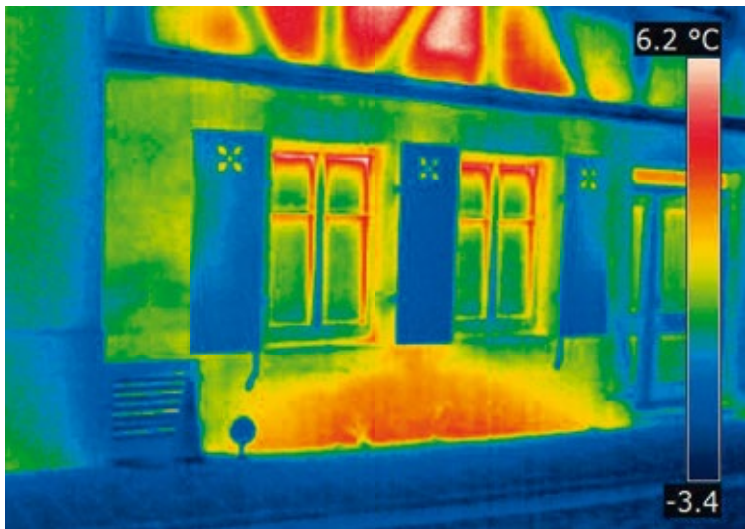


EnEV 2013 beim Bauen im Bestand

Fragen zur Energieeinsparverordnung
Baudenkmäler und besonders erhaltenswerte Bausubstanz

Inhalt

1	Was ist die EnEV?	5
2	Was wird in der EnEV geregelt?	5
3	Was hat sich mit der EnEV 2013 gegenüber der EnEV 2009 geändert?	6
4	Wer ist verantwortlich für die Einhaltung der EnEV 2013?	8
5	Welche Gebäude sind von der Anwendung der EnEV 2013 ausgenommen?	8
6	Was ist ein Baudenkmal bzw. ein Ensemble? Was bedeutet »Besonders erhaltenswerte Bausubstanz«?	9
7	Wann sind beim Bauen im Bestand Nachweise nach der EnEV 2013 zu führen?	11
8	Welche Bestimmungen der EnEV 2013 betreffen Baudenkmäler?	14
9	Was ist ein Energieausweis?	15
10	Wer braucht einen Energieausweis?	17
11	Welche Art von Energieausweis benötigt man?	19
12	Benötigt man auch für ein Baudenkmal einen Energieausweis?	19
13	Wie lange gilt ein Energieausweis?	21
14	Wer darf einen Energieausweis ausstellen?	21
15	Was bedeutet nach der EnEV 2013 »Nachrüstung«?	22
16	Wer ist zur Nachrüstung verpflichtet?	24
17	Was ist bei Öfen und Heizungsanlagen zu beachten?	24
18	Was ist beim Mindestwärmeschutz zu beachten?	25
19	Wann gelten Ausnahmen von der Nachrüstungsverpflichtung nach der EnEV 2013?	26
20	Was ist unter »Energieberatung« zu verstehen?	26



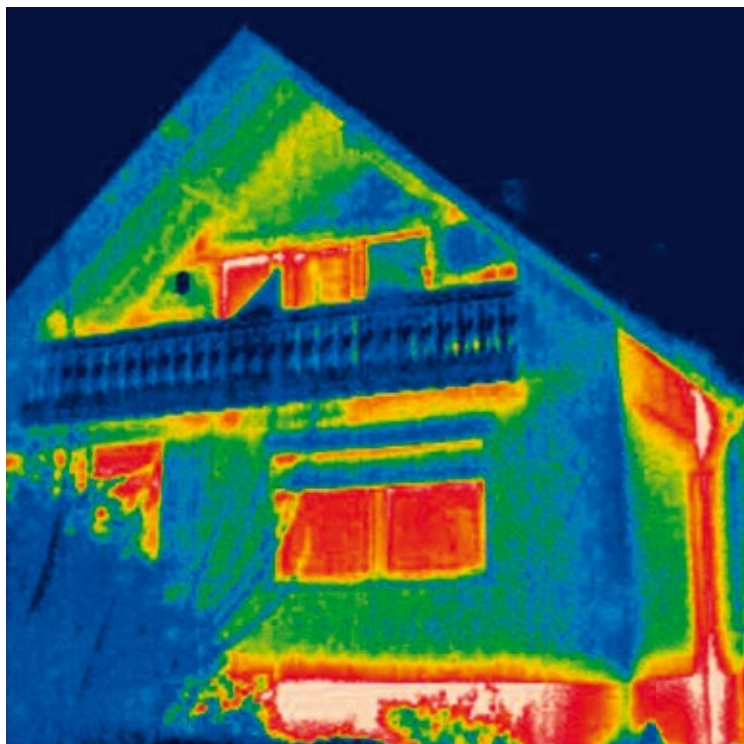
Vorwort

Nach wie vor ist die Energieeinsparverordnung (EnEV) maßgebender Standard in der Energieeinsparung im Bauwesen und gibt das Niveau für effizienten Energieeinsatz und Energieverbrauch vor. In der neuen Fassung der Energieeinsparverordnung, der EnEV 2013, die seit dem 01.05.2014 anzuwenden ist, sind die Anforderungen an die Energieeinsparung gegenüber der EnEV 2009 nochmals verschärft worden. Die vielfältigen Bestimmungen und Querverweise machen die Verordnung leider stellenweise schwer verständlich und unübersichtlich.

Nachdem die novellierte Fassung der Energieeinsparverordnung im Jahr 2014 in Kraft getreten ist, wird sie auch häufig als »EnEV 2014« bezeichnet. Tatsächlich ist für die Bezeichnung des aktuellen Standards das Jahr der Verabschiedung und nicht das Jahr der Einführung maßgebend.

Im nachfolgenden Text werden häufige Fragestellungen erläutert, die bei der Anwendung der EnEV 2013 beim Bauen im Bestand und bei Aufgaben in der Denkmalpflege entstehen können.

Durch die Verweise auf den Verordnungstext und durch Tabellen kann gezielt die jeweilige Frage vertieft werden. Die Broschüre wurde vom Arbeitskreis Denkmalpflege und Bauen im Bestand der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau für den interessierten Bürger und den Fachmann erarbeitet.



1| Was ist die EnEV?

Mit der Einführung der ersten Energieeinsparverordnung (EnEV – »Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden«) im Jahr 2002 wurden die Wärmeschutzverordnung und die Heizungsanlagenverordnung abgelöst. Ziel war es, beide Verordnungen und damit die baulichen und die technischen Anforderungen bei Gebäuden in einer Verordnung zusammenzuführen. EnEV-Novellierungen folgten in den Jahren 2004, 2007, 2009 und 2013.

Die zuletzt novellierte Energieeinsparverordnung EnEV 2013, in der Fassung vom 18.11.2013, ist am 01.05.2014 in Kraft getreten.

2| Was wird in der EnEV geregelt?

In der Energieeinsparverordnung werden geregelt:

- Mindestanforderungen an Neubauten
- Mindestanforderungen bei Modernisierung, Umbau, Ausbau und Erweiterung von bestehenden Gebäuden
- Mindestanforderungen bei Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik sowie Warmwasserversorgung
- Energieausweise
- Verschlechterungsverbot hinsichtlich der energetischen Qualität eines Gebäudes
- Wartungs- und Instandhaltungsverpflichtung für das Gebäude in energetischer Hinsicht
- Bagatellegrenze für Gebäudeinstandsetzungen und Änderungen an der Gebäudehülle, die schon seit der EnEV 2009 anzuwenden ist
- Nachrüstpflichten im Gebäudebestand für oberste Geschossdecken und Anlagentechnik

Maßgebend hierbei ist, dass sich die Mindestanforderungen nicht nur auf die Gebäudehülle (Außenwände, Dächer, Fenster, etc.), sondern auch auf die Anlagentechnik (Heizungstechnik, Raumlufttechnik und gegebenenfalls auch auf Klimaanlage) beziehen. Diese Anforderungen gelten für alle beheizten oder gekühlten Gebäude bzw. Gebäudeteile soweit sie in den Geltungsbereich der EnEV 2013 fallen (siehe Punkt 5).

In der EnEV 2013 werden weiterhin die Stichtage, Fristen und Termine vorgegeben, die für energetische Nachrüstungsverpflichtungen und Außerbetriebnahme veralteter Heizungstechnik gelten (siehe hierzu Punkt 15).

3| Was hat sich mit der EnEV 2013 gegenüber der EnEV 2009 geändert?

Wesentlicher Inhalt der Novelle ist die Anhebung der Effizienzanforderungen für Neubauten um durchschnittlich 25 % beim zulässigen Jahresprimärenergiebedarf und um durchschnittlich 20 % bei der Wärmedämmung der Gebäudehülle ab 1. Januar 2016. Bestandsgebäude sind von diesen Verschärfungen ausgenommen.

- Der Primärenergiefaktor für Strom sinkt ab 01.01.2016 von 2,4 auf 1,8.
- Die Anhebung der Neubauanforderungen ist ein wichtiger Zwischenschritt hin zum EU-Niedrigstenergiegebäude-Standard, der spätestens ab 2021 gilt.
- Für Modernisierungen werden nur bei einigen wenigen Details die Anforderungen verschärft. So wird bei Ersatz, Erneuerung oder erstmaligem Einbau von Türen die Anforderung an den Wärmedurchgangskoeffizient von 2,9 auf 1,8 W/(m²K) verschärft.
- Auf Wunsch des Bundesrates wurden zusätzlich Effizienzklassen A+ bis H für Wohngebäude in Energieausweisen und Immobilienanzeigen eingeführt, um die Transparenz auf dem Immobilienmarkt weiter zu verbessern.

- Alle neuen Energieausweise erhalten eine von einer Registrierstelle erteilte Registriernummer. Bis zum Inkrafttreten der erforderlichen jeweiligen landesrechtlichen Regelungen zur Aufgabenübertragung nimmt das Deutsche Institut für Bautechnik vorläufig die Aufgaben des Landesvollzugs als Registrierstelle nach § 2 c und als Kontrollstelle nach § 26 d gemäß § 30 EnEV 2013 wahr.
- Die Vorlage des Energieausweises gegenüber potenziellen Käufern und Mietern muss zum Zeitpunkt der Besichtigung des Kauf- bzw. Mietobjekts geschehen. Einem Käufer oder Mieter ist der Energieausweis im Original oder in Kopie auszuhändigen.
- Der Aushang von Energieausweisen ist auf Gebäude mit starkem Publikumsverkehr, z.B. größere Läden, Hotels, Kaufhäuser, Restaurants oder Banken ausgedehnt worden, soweit ein Energieausweis bereits vorliegt. In behördlich genutzten Gebäuden mit starkem Publikumsverkehr ist die Aushängepflicht des Energieausweises auf kleinere Gebäude (mehr als 500 m², bzw. ab Juli 2015 mehr als 250 m² Nutzfläche mit starkem Publikumsverkehr) ausgeweitet worden.
- Ab dem Jahr 2015 müssen so genannte Konstant-Temperatur-Heizkessel (Standard-Heizkessel, die ihre Temperatur nicht, wie modernere, der erforderlichen Heizleistung entsprechend anpassen) nach 30 Betriebsjahren stillgelegt werden. Ausgenommen sind selbstgenutzte Ein- und Zweifamilienhäuser solange kein Eigentümerwechsel stattfindet.



Links:
Innendämmung
im Bestand

Rechts:
Innenseitige Vor-
mauerung mit Wand-
heizung bei einer
Fachwerkwand

4| Wer ist verantwortlich für die Einhaltung der EnEV 2013?

Für die Einhaltung der EnEV ist der Eigentümer bzw. Bauherr zuständig. Verantwortlich sind auch alle vom Bauherrn beauftragten Personen in ihrem jeweiligen Wirkungskreis. Ausführende Firmen der entsprechenden Fachbereiche haben dem Bauherrn bei Änderung oder Einbau von Bau- oder Anlageteilen die Einhaltung der EnEV 2013 in Form einer Fachunternehmererklärung zu bestätigen.

Von Amts wegen ist die jeweilige untere Bauaufsichtsbehörde zuständig. Der Bezirksschornsteinfegermeister überprüft im Rahmen der Feuerbeschau die Einhaltung der anlagentechnischen Anforderungen. Für Klimaanlage gilt die Inspektionspflicht gem. § 12 Abs. 1 EnEV 2013 durch entsprechend qualifizierte Fachleute (§ 12 Abs. 5 EnEV 2013). Siehe hierzu auch die Veröffentlichung »Energetische Inspektion von Klimaanlage« der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau.

5| Welche Gebäude sind von der Anwendung der EnEV 2013 ausgenommen?

Unter anderem sind folgende Gebäude nach § 1 Abs. 3 von der EnEV 2013 ausgenommen:

- Wohngebäude mit einer Nutzung von weniger als 4 Monaten im Jahr oder wenn der zu erwartende Energieverbrauch weniger als 25 % des zu erwartenden Energieverbrauchs bei ganzjähriger Nutzung beträgt
- Kirchen u. ä. Gebäude
- Betriebsgebäude mit einer Raumtemperatur unter 12 °C oder die im Jahr weniger als 4 Monate lang beheizt oder im Jahr weniger als 2 Monate gekühlt werden
- Gewächshäuser
- Unterirdische Bauten

Ferner sind ausgenommen: Stallungen, Traglufthallen und Zelte, fliegende Bauten sowie provisorische Gebäude mit einer Nutzungsdauer von bis zu 2 Jahren.

Bei den genannten Gebäuden sind jedoch die Anforderungen an Heizanlagen und Klimaanlage gem. §§ 12 und 13 EnEV 2013 einzuhalten.

Auf Bestandteile von Heizungssystemen, die sich nicht innerhalb von beheizten oder gekühlten Gebäuden befinden, sind nur die Vorschriften für diese Anlagen anzuwenden.

Produktionsprozesse in Gebäuden unterliegen nicht der EnEV 2013.

6| Was ist ein Baudenkmal bzw. ein Ensemble? Was bedeutet »Besonders erhaltenswerte Bausubstanz«?

Einen einheitlichen und verbindlichen Denkmalbegriff gibt es in den Ländern in der Bundesrepublik Deutschland nicht. Denkmal und Kulturdenkmal sind Synonyme, sog. unbestimmte Rechtsbegriffe, die einer Auslegung bedürfen, die in vollem Umfang gerichtlich überprüfbar ist. Maßstab ist der Kenntnis- und Meinungsstand eines breiten Kreises von Sachverständigen. Die Landesdenkmalschutzgesetze verwenden die Begriffe Denkmalfähigkeit, Denkmalbedeutung und Denkmalwürdigkeit nicht. Sie sind von der Rechtsprechung herausgearbeitet worden. Die Denkmalfähigkeit umfasst regelmäßig die Sacheigenschaft, die menschliche Schöpfung sowie ein zeitliches Abstandsmoment (wie in Bayern nach Art. 1 Abs. 1 BayDSchG »aus vergangener Zeit«). Die Subsumtion unter die Bedeutungskategorien (in Bayern nach Art. 1 Abs. 1 BayDSchG »geschichtlich, künstlerisch, städtebaulich, wissenschaftlich oder volkskundlich«) wird als Denkmalbedeutung beschrieben. Die Denkmalwürdigkeit umschreibt schließlich das von den Landesdenkmalschutzgesetzen als weitere Voraussetzung der gesetzlichen Denkmaleigenschaft verlangte »Interesse der Allgemeinheit« an der Erhaltung eines Gegenstandes aus den jeweils erkannten Denkmalbedeutungen heraus (sog. »Kategorienadäquanz«); die Definition des allgemeinen, öffentlichen Interesses ist Ausdruck des sich stetig verändernden kulturellen Selbstverständnisses der Gesellschaft.

Baudenkmäler sind nach Art. 1 Abs. 1–3 BayDSchG sowohl einzelne bauliche Anlagen als auch ein Ensemble, wenn deren Denkmaleigenschaft jeweils erkannt ist. In beiden Fällen liegt daher jeweils ein sog. »Einzeldenkmal« vor. Als Ensemble wird nach Art. 1 Abs. 3 BayDSchG eine Mehrheit baulicher Anlagen verstanden. Dabei muss das Orts-, Platz- oder Straßenbild insgesamt erhaltenswürdig sein, nicht jedoch jede einzelne bauliche Anlage (vgl. zum Energieausweis Punkt 12).

Während ungefähr drei Prozent des Gebäudebestandes in Deutschland als Denkmal ausgewiesen sind und weitere zehn Prozent sich nach groben Schätzungen in historischen Stadt- und Ortslagen befinden, gibt es eine wesentlich größere Zahl von Gebäuden, welche für sich oder auch im Zusammenspiel mit der Umgebung die Atmosphäre von Stadtteilen, Quartieren und Siedlungen prägen, insoweit als »besonders erhaltenswerte Bausubstanz« erscheinen. Der Begriff der »besonders erhaltenswerten Bausubstanz« ist rechtlich nicht definiert, kann vielmehr erst durch die Beschreibung individueller, ortsbezogener Situationen neben dieser emotionalen auch an rechtlicher Substanz gewinnen:

- In vielen Städten und Gemeinden sind durch Ortsrecht bereits wichtige Festlegungen getroffen worden. Die Qualifizierung als Sanierungsgebiet, Ensemble und Erhaltungssatzungszone nach § 172 BauGB zielt eindeutig auf den achtsamen Umgang mit der »besonders erhaltenswerten Bausubstanz« ab. In Satzungsbeschlüssen zu Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sind häufig ebenfalls Zielsetzungen zur Handhabung »besonders erhaltenswerter Bausubstanz« verankert.
- Darüber hinaus lassen sich Siedlungen, bauliche Anlagen und Stadträume identifizieren, die bezüglich ihres Erscheinungsbilds, ihrer Bauweise, ihres Materials oder ihrer Struktur das Stadt- und Ortsbild in besonderer Weise prägen.
- Ferner können auch Siedlungen, Siedlungsbereiche und bauliche Anlagen als »besonders erhaltenswerte Bausubstanz« in Betracht kommen, wenn sie auf Grund ihrer Geschichte, ihrer identitätsstiftenden Bedeutung für die Bewohner, ihrer bautechnischen Konstruktion oder der gewählten Materialien außergewöhnlich erscheinen. Dabei können auch Gebäude der jüngeren Baugeschichte eingeschlossen sein, deren

Ästhetik sich nicht jedermann »auf den ersten Blick« vermittelt, die aber für bestimmte Alters- und Nutzergruppen einen hohen Erinnerungswert haben.

7| Wann sind beim Bauen im Bestand Nachweise nach der EnEV 2013 zu führen?

Werden beim Bauen im Bestand Änderungen an der Gebäudehülle vorgenommen, die den beheizten Bereich vom unbeheizten Außen- oder Kaltbereich abgrenzt, sind die Anforderungen der EnEV einzuhalten. Ausgenommen sind Änderungen an Bauteilen, die unter der Bagatellgrenze von 10 % gem. §9 Abs.3 EnEV 2013 liegen. Der Begriff »Änderung von Außenbauteilen« ist in Anlage 3 der EnEV für die verschiedenen Außenbauteile wie folgt festgelegt:

Außenwände

- a) Ersatz oder erstmaliger Einbau.
 - b) Erneuerung mit Hilfe von Bekleidungen in Form von Platten oder plattenartigen Bauteilen, Verschalungen oder Anbringung von Mauerwerks-Vorsatzschalen.
 - c) Erneuerung des Außenputzes.
- Wenn die bestehende Außenwand bereits nach den energiesparrechtlichen Vorschriften nach dem 31.12.1983 errichtet oder erneuert wurde, gelten die Punkte b) und c) nicht.*

Fenster und Außentüren, Dachflächenfenster und Glasdächer

- a) Ersatz oder erstmaliger Einbau eines Fensters.
- b) Einbau von zusätzlichen Vor- oder Innenfenstern.
- c) Ersatz der Verglasung.

Außentüren

- a) Bei Erneuerung dürfen nur Türen eingebaut werden, deren U-Wert $1,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ nicht überschreitet. Dies gilt nicht bei rahmenlosen Türanlagen aus Glas, Karusselltüren oder kraftbetätigten Türen.

Steildächer und Dachgauben

- a) Ersatz oder erstmaliger Einbau.
- b) Ersatz oder neuer Aufbau der Dachdeckung einschließlich darunter liegender Lattung und Verschalung.
- c) Ersatz einer flächigen Abdichtung, die das Gebäude wasserdicht abdichtet, bei Kaltdachkonstruktionen einschließlich darunter liegender Lattung.

Wenn die bestehenden Bauteile bereits nach den energiesparrechtlichen Vorschriften nach dem 31.12.1983 errichtet oder erneuert wurden, gelten die Punkte b) und c) nicht.

Flachdächer

- a) Ersatz oder erstmaliger Einbau.
- b) Ersatz einer flächigen Abdichtung, die das Gebäude wasserdicht abdichtet.

Wenn die bestehenden Außenbauteile bereits nach den energiesparrechtlichen Vorschriften nach dem 31.12.1983 errichtet oder erneuert wurden, gilt der Punkt b) nicht.

Wände und Decken zu unbeheizten Dachräumen

- a) Ersatz oder erstmaliger Einbau.
- b) Anbringung oder Erneuerung von außenseitigen Bekleidungen (Kaltbereich) oder Verschalungen.
- c) Einbau von Dämmschichten.

Wenn die bestehenden Außenbauteile bereits nach den energiesparrechtlichen Vorschriften nach dem 31.12.1983 errichtet oder erneuert wurden, gelten die Punkte b) und c) nicht.

Links:
Aufsparrendämmung
bei einem Bestands-
gebäude



Rechts:
Gedämmte oberste
Geschossdecke bei
einem Baudenkmal



Wände gegen Erdreich oder unbeheizte Räume sowie Decken nach unten gegen Erdreich, Außenluft oder unbeheizte Räume

- a) Ersatz oder erstmaliger Einbau.
 - b) Anbringung oder Erneuerung von außenseitigen Bekleidungen, Verschalungen, Feuchtigkeitssperren oder Drainagen.
 - c) Aufbau oder Erneuerung von Fußbodenaufbauten auf der beheizten Seite.
 - d) Anbringung von Deckenbekleidungen auf der Kaltseite.
- Wenn die bestehenden Außenbauteile bereits nach den energiesparrechtlichen Vorschriften nach dem 31.12.1983 errichtet oder erneuert wurden, gelten die Punkte b) bis d) nicht.*

Vorhangfassaden

- a) Ersatz oder erstmaliger Einbau.

Die Anforderungen der EnEV sind dann erfüllt, wenn

- a) bei den vorgenannten Bauteilen die in der Anlage 3, Tabelle 1 der EnEV genannten Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschritten werden, oder
- b) die in der Anlage 3 der EnEV jeweils genannten Dämmstärken und/oder Wärmeleitgruppen eingehalten werden oder
- c) für das Gebäude gem. §9 Abs. 1 Satz 2 der EnEV der Jahres-Primärenergiebedarf und der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Wohngebäude) bzw. die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche (Nichtwohngebäude) berechnet werden. In diesem Fall dürfen die errechneten Werte maximal 40% über dem Wert des Referenzgebäudes liegen.

Wird bei der Erweiterung oder dem Ausbau eines Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume kein Wärmeerzeuger für diese Räume eingebaut, müssen die betroffenen Außenbauteile die unter Punkt a) genannten Anforderungen erfüllen.

Überschreitet die Erweiterung 50m², sind außerdem die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz einzuhalten (Anlage 1 Nummer 3 oder Anlage 2 Nummer 4 EnEV 2013).

Wird bei der Erweiterung oder dem Ausbau eines Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume ein neuer Wärmeerzeuger eingebaut, sind die betroffenen Außenbauteile so zu ändern oder auszuführen, dass der neue Gebäudeteil den Vorschriften für zu errichtende Gebäude (§3 oder §4 EnEV 2013) entspricht.

Wird beim Bauen im Bestand der erforderliche EnEV-Nachweis gem. Punkt c) geführt, ist auch ein Energieausweis auszustellen. Dies gilt auch für Baudenkmäler (§16 Abs. 1 Satz 3 EnEV 2013). Beim Nachweis gem. Punkt a) oder b) ist kein Energieausweis auszustellen, wenn dieser nicht anderweitig gefordert wird.

8| Welche Bestimmungen der EnEV 2013 betreffen Baudenkmäler?

Grundsätzlich sind Baudenkmäler, d. h. die nach Landesrecht geschützten Gebäude (einzelne bauliche Anlage als Baudenkmal) oder Gebäudeeinheiten (Ensemble als ein Baudenkmal), vom Gültigkeitsbereich der EnEV 2013 nicht ausgenommen, es sei denn, sie gehören zu den Gebäudetypen, die generell ausgenommen sind (§1 Abs. 3 der EnEV 2013).

Gemäß §24 EnEV kann bei baulichen Änderungen von den Anforderungen der Verordnung ohne weiteren Antrag des Eigentümers abgewichen werden, soweit bei Baudenkmälern oder sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz durch die Erfüllung der EnEV-Anforderungen die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigt wird oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen würden.

Nach § 16 Abs. 5 EnEV müssen Energieausweise bei Baudenkmälern weder Kaufinteressenten noch Mietern, Pächtern oder Leasingnehmern vorgelegt werden. Bei öffentlich genutzten Baudenkmälern müssen Energieausweise öffentlich nicht ausgehängt werden.

9| Was ist ein Energieausweis?

In einem Energieausweis werden die wichtigsten Daten eines Gebäudes sowie seine Energiebilanz dargestellt. Als Kennwert für die Energiebilanz wird die für das Gebäude in einem Jahr benötigte Energie pro Quadratmeter Wohnfläche verwendet (kWh/m²a). Mit Hilfe dieses Kennwertes lässt sich dann ein Gebäude in einer Farbskala bzw. bei Wohngebäuden in eine Energieeffizienzklasse gemäß Mustervorlage der EnEV 2013 einordnen. Diese reicht vom nicht modernisierten Wohngebäude der Effizienzklasse H bis zum Passivhaus der Effizienzklasse A+.

Die Ermittlung des oben genannten Kennwertes erfolgt auf Basis normierter Berechnungsmethoden bzw. einheitlicher Erhebungszeiträume auf Grundlage des

- theoretischen Energiebedarfs oder
- des tatsächlichen Energieverbrauchs.

Bei Nichtwohngebäuden (z.B. Schulen, Bürogebäuden, Verkaufsräumen, etc.) ist neben dem Energieverbrauch für Heizung und Warmwasserbereitung auch der Energieverbrauch für Kühlung, Lüftung und eingebaute Beleuchtung zu ermitteln.

Darüber hinaus beinhaltet ein Energieausweis auch Vorschläge zu Modernisierungsmöglichkeiten durch die der Energieverbrauch eines Gebäudes weiter reduziert werden kann.

Unterschieden wird zwischen dem *verbrauchsorientierten* und dem *bedarfsorientierten* Energieausweis.

Verbrauchsorientierter Energieausweis

Für die Erstellung eines verbrauchsorientierten Energieausweises wird der End- und Primärenergieverbrauch über einen zusammenhängenden Zeitraum von 36 Monaten einschließlich der jüngsten Abrechnungsperiode ermittelt und auf der Grundlage von regionalen Klimadaten bereinigt. Der Vorteil dieser Nachweisart besteht darin, dass ein derartiger Energieausweis mit einem relativ geringen Aufwand erstellt werden kann und somit der kostengünstigere Nachweis ist. Als Nachteil ist zu sehen, dass das Nutzerverhalten eine ausschlaggebende Rolle spielt. Wird ein Gebäude beispielsweise überdurchschnittlich stark beheizt und falsch gelüftet (z.B. ständig gekippte Fenster), wird dieses Gebäude mit dem Energieausweis unter Umständen »schlechter« bewertet als es tatsächlich ist. Umgekehrt kann natürlich auch bei sehr »sparsamen« Bewohnern ein Gebäude mit schlechter baulicher Qualität eine bessere Bewertung finden als es das Gebäude tatsächlich verdient.

Bedarfsorientierter Energieausweis

Für die Erstellung eines bedarfsorientierten Energieausweises sind die Qualität der Gebäudehülle sowie der Gebäudetechnik detailliert zu ermitteln (Wärmeverluste der Außenhülle, Energiebedarf für Lüftungsanlagen, Heizwärme, Kühlung, Heizungsanlageneffizienz). Auf Grundlage dieser Daten im Bestand erfolgt die Bilanzierung des Gebäudes mit der Ermittlung des Energiebedarfs. Der Vorteil eines bedarfsorientierten Energieausweises besteht darin, dass die tatsächliche bauliche Qualität eines Gebäudes untersucht werden muss und damit auch Schwachstellen besser erkannt und dargestellt werden können. Natürlich ist das Erstellen eines solchen Energieausweises mit einem größeren zeitlichen Aufwand und damit auch mit höheren Kosten verbunden.

Ungedämmte Rohrleitung



10 | Wer braucht einen Energieausweis?

Werden an der Gebäudehülle, die den beheizten Bereich vom unbeheizten Kalt- oder Außenbereich abgrenzt, Veränderungen gemäß Punkt 7 durchgeführt oder wird die Nutzfläche der beheizten oder gekühlten Räume erweitert, ist unter Umständen ein Energieausweis zu erstellen. Dies hängt davon ab, wie der gem. EnEV 2013 vorgeschriebene Nachweis für die baulichen Veränderungen geführt wird. Erfolgt der Nachweis über das unter Punkt 7 näher erläuterte Bauteilverfahren, ist kein Energieausweis auszustellen. Wird im Zuge des Nachweisverfahrens eine Bilanzierung des Gebäudes mit Ermittlung des Energiebedarfs durchgeführt (§ 9 Abs. 1, Satz 2 EnEV 2013), ist ein Energieausweis auszustellen.

Unabhängig von baulichen Veränderungen an einem Gebäude ist der Energieausweis oder eine Kopie hiervon grundsätzlich jedem *Kaufinteressenten* beim

- Verkauf eines mit einem Gebäude bebauten Grundstücks
- Verkauf eines grundstücksgleichen Rechts an einem bebauten Grundstück (Gebäude mit Erbbaurecht)
- Wohnungs- oder Teileigentumsverkauf

spätestens bei der Besichtigung vorzulegen. Findet keine Besichtigung statt, muss der Verkäufer den Energieausweis oder eine Kopie hiervon unverzüglich vorlegen. Die Übergabe des Energieausweises vom Verkäufer an den Käufer muss umgehend nach Abschluss des Kaufvertrages stattfinden. Baudenkmäler sind von diesen Regelungen ausgenommen.

Auch einem *Mieter, Pächter* oder *Leasingnehmer*

- eines Gebäudes
- einer Wohnung
- einer sonstigen selbständigen Nutzungseinheit

ist der Energieausweis spätestens bei der Besichtigung vorzulegen. Baudenkmäler sind auch von dieser Regelung ausgenommen.

Werden für die Vermietung oder den Verkauf Immobilienanzeigen in kommerziellen Medien aufgegeben, sind, wenn ein Energieausweis vorliegt und wenn es sich nicht um ein Baudenkmal handelt, hier die Pflichtangaben gem. § 16a EnEV aufzuführen. Diese beinhalten:

- Die Art des Energieausweises (Bedarfs- oder Verbrauchsorientiert).
- Den Wert des Endenergiebedarfs oder des Endenergieverbrauchs. Bei Nichtwohngebäuden sind dabei die Werte sowohl für Wärme als auch für Strom jeweils getrennt aufzuführen.
- Informationen über die wesentlichen Energieträger für die Heizung des Gebäudes.
- Bei Wohngebäuden das im Energieausweis genannte Baujahr.
- Bei Wohngebäuden die im Energieausweis genannte Energieeffizienzklasse.

Gebäude mit starkem Publikumsverkehr auf einer Nutzfläche von mehr als 500 m², z.B. größere Läden, Hotels, Kaufhäuser, Restaurants oder Banken, muss der Energieausweis an einer für die Öffentlichkeit gut einsehbaren Stelle ausgehängt werden, soweit ein Energieausweis vorliegt.

In behördlich genutzten Gebäuden mit starkem Publikumsverkehr gilt die oben genannte Aushängepflicht des Energieausweises bereits bei einer Nutzfläche von mehr als 250 m². Liegt für solche Gebäude noch kein Energieausweis vor, ist er hierfür auszustellen.

Auch von diesen Regelungen sind Baudenkmäler ausgenommen.

Links:
Historischer Ofen



Rechts:
Rohrleitungen
lückenhaft gedämmt



11| Welche Art von Energieausweis benötigt man?

Bei Wohngebäuden mit weniger als fünf Wohnungen sind das Datum des Bauantrages bzw. eventuelle spätere Veränderungen des Gebäudes maßgebend. Wurde für das Gebäude der Bauantrag vor dem 01.11.1977 gestellt und das Gebäude seitdem nicht auf das Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung vom 11.08.1977 gebracht, so ist für das Gebäude ein *bedarfsorientierter Energieausweis* auszustellen. Wurde für das Gebäude der Bauantrag ab dem 01.11.1977 gestellt oder wurde das Gebäude durch spätere Modernisierungen mindestens auf das Niveau der vorgenannten Wärmeschutzverordnung gebracht, besteht Wahlfreiheit zwischen *bedarfs- oder verbrauchsorientiertem Energieausweis*.

Bei Wohngebäuden mit mehr als fünf Wohnungen besteht generell Wahlfreiheit zwischen bedarfs- und verbrauchsorientiertem Energieausweis.

12| Benötigt man auch für ein Baudenkmal einen Energieausweis?

Bei baulichen Änderungen an Baudenkmalern gelten dieselben Bestimmungen wie sie für die übrigen Bestandsbauten unter den Punkten 7, 8 und 10 dargestellt sind.

Nach § 16 Abs. 5 Satz 2 EnEV 2013 gilt, dass »Baudenkmäler«, d. h. die nach dem jeweiligen Landesrecht (in Bayern nach Art. 1 Abs. 1 mit 3 BayDSchG) geschützten Baudenkmäler, von der Pflicht zur

- Erstellung eines Energieausweises,
- Vorlage des Energieausweises u. a. an Kaufinteressenten, Mieter, Pächter oder Leasingnehmer bzw.
- Aushängung des Energieausweises in entsprechend genutzten Gebäuden

ausgenommen sind.

Dies gilt auch in den Fällen, in denen ausnahmsweise auch bei Baudenkmalern die Pflicht aus § 16 Abs. 1 EnEV 2013 zur Ausstellung von Energieausweisen besteht.

Somit besteht auch für ein Ensemble, das im Rechtssinne als »Einzeldenkmal« einer einzelnen, als Baudenkmal erkannten baulichen Anlage grundsätzlich gleichsteht, keine Pflicht zur Erstellung eines Energieausweises und damit auch keine entsprechende Pflicht für jedwedes, zum Ensemble gehörende Gebäude. Unbeachtlich ist daher, ob einer einzelnen, im Ensemble belegenen baulichen Anlage Denkmaleigenschaft oder ggf. eine konstituierende Wirkung für das Baudenkmal »Ensemble xy« zuzumessen ist.

Bei Änderungen, Erweiterungen sowie beim Ausbau eines Baudenkmal besteht allerdings dann die Pflicht aus § 16 Abs. 1 EnEV 2013 zur Ausstellung von Energieausweisen, wenn unter Anwendung des § 9 Absatz 1 Satz 2 EnEV 2013 für das gesamte Gebäude Berechnungen nach § 9 Abs. 2 EnEV 2013 durchgeführt werden. Hierbei ist dann das gesamte Baudenkmal zu bilanzieren und der Energieausweis dementsprechend für das gesamte Gebäude auszustellen.

Die Belange des Denkmalschutzes sind dessen ungeachtet gewahrt, denn bauliche energetische Maßnahmen stehen bei Baudenkmalern unter dem Vorbehalt der denkmalrechtlichen Erlaubnisfähigkeit.

Soll ein mit einem Gebäude bebautes Grundstück, ein grundstücksgleiches Recht an einem Grundstück oder Wohnungs- oder Teileigentum verkauft werden (Fälle des § 16 Abs. 2 Satz 1 EnEV 2013), wird vor dem Verkauf eine Immobilienanzeige in kommerziellen Medien aufgegeben und liegt zu diesem Zeitpunkt ein Energieausweis vor, so hat der Verkäufer sicherzustellen, dass die Immobilienanzeige eine Reihe von Pflichtangaben enthält (§ 16a Abs. 1 EnEV 2013). Allerdings findet diese Neuregelung der EnEV 2013 keine Anwendung auf Baudenkmal, da für diese § 16 Abs. 2 Satz 1 EnEV 2013 nicht einschlägig ist. Die im neuen § 16a EnEV 2013 vorgesehenen Sicherstellungspflichten bei Immobilienanzeigen bestehen somit für Verkäufer von Baudenkmalern nicht.

13| Wie lange gilt ein Energieausweis?

Der Energieausweis ist für einen Zeitraum von 10 Jahren ab Ausstellung gültig (§17 Abs.6 EnEV 2013). Die Notwendigkeit einer Neuausstellung des Energieausweises ergibt sich nur, wenn an einem Gebäude entsprechende bauliche Veränderungen vorgenommen werden.

14| Wer darf einen Energieausweis ausstellen?

Ausstellungsberechtigt sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Fort- und Weiterbildung einschlägige Kenntnisse besitzen. Dies ist in §21 EnEV 2013 im Detail geregelt.

Wird für ein Gebäude ein Energieausweis benötigt, bietet es sich an, dies mit einer unabhängigen Energieberatung zu kombinieren und hierfür einen unabhängigen und qualifizierten Planer zu beauftragen. Bei der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau wird im Internet unter → www.planersuche.de eine Liste qualifizierter → [Energieberater](#) geführt, die unabhängige Energieberatungen anbieten. Einzelheiten hierzu können auch dem Flyer »Energieberatung« der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau entnommen werden.



Links:
Innendämmung
aus Stroh

Rechts:
Historisches Dach-
werk von außen
gedämmt

¹⁵ | Was bedeutet nach der EnEV 2013 »Nachrüstung«?

Im § 10 EnEV 2013 sind die Mindestanforderungen an die Heizungsanlage sowie an die Ausführung der obersten Geschossdecke eines Gebäudes festgelegt. Außerdem dürfen Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und die vor dem 01.01.1985 eingebaut oder aufgestellt wurden, bzw. Heizkessel, die nach dem 01.01.1985 eingebaut oder aufgestellt wurden, nach Ablauf von 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. Ausgenommen von dieser Regelung sind Niedertemperaturheizkessel oder Brennwertkessel sowie heizungstechnische Anlagen unter 4 kW oder über 400 kW oder Heizkessel nach § 13 Absatz 3 Nr. 2–4 EnEV 2013.

Ferner sind folgende Forderungen zu erfüllen:

- Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, die sich in unbeheizten Räumen befinden, sind zu dämmen.
- Zugängliche Decken beheizter Räume zum unbeheizten Dachraum (oberste Geschossdecke), die nicht die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz gem. DIN 4108-2:2013-02 erfüllen, sind bis zum 31.12.2015 so zu dämmen, dass der U-Wert maximal $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ beträgt. Wird der Wärmeschutz als Zwischensparrendämmung ausgeführt und ist die Dämmschichtdicke wegen einer innenseitigen Bekleidung oder der Sparrenhöhe begrenzt, so gilt die Anforderung als erfüllt, wenn die nach den anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$) eingebaut wird (Anlage 3 Nr. 4 EnEV 2013).

Wärmeverluste bei lückenhaft gedämmten Heizungsleitungen – Wärmebildaufnahme und zugehöriges Foto

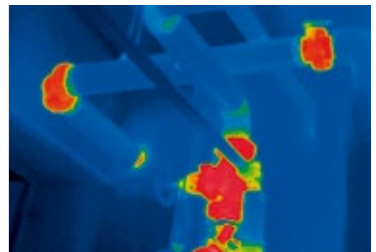


TABELLE 1

TABELLE 1	Ein- und Zweifamilienhaus		Mehrfamilienwohnhaus und Nichtwohngebäude
	Seit 01.02.2002 mind. 1 Wohnung selbst genutzt bei aktuellem Eigentumsübergang (auch Erbe)	Vermietet oder nach Stichtag 01.02.2002 neu erworben und nach dem Stichtag zumindest teilweise selbst genutzt	Vermietet/selbst genutzt
Bauteil	Maßnahme zur Erfüllung der Nachrüstung		
Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen (ungedämmt und zugänglich), die sich in unbeheizten Räumen befinden	Dämmen durch den neuen Eigentümer nach EnEV 2013, Anlage 5, Tab. 1, innerhalb von 2 Jahren nach dem ersten Eigentumsübergang	Dämmen nach EnEV 2013, Anlage 5, Tab. 1 (§10 Abs. 2 EnEV 2013)	
	Bei der Erneuerung von Leitungen gilt §14 Abs. 5 EnEV 2013.		
Oberste, zugängliche Geschossdecken , die nicht die Anforderungen der DIN 4108-2:2013-02 erfüllen	Dämmverpflichtung ab dem 01.01.2016, mit U-Wert von maximal 0,24 W/(m²K). Bei Dämmung von Deckenzwischenräumen oder Sparrenzwischenräumen gilt: Ist die Dämmschichtdicke wegen einer innenseitigen Bekleidung oder der Sparrenhöhe begrenzt, so gilt die Anforderung als erfüllt, wenn die nach den anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,035 \text{ W}/[\text{mK}]$) eingebaut wird.		
»Normaler« Gas-/Öl-Heizkessel	Älter als 01.01.1985: Außerbetriebnahme. Jünger als 01.01.1985: Nach 30 Jahren Außerbetriebnahme. Ausgenommen: Niedertemperatur-Heizkessel oder Brennwertkessel oder Heizkessel mit einer Leistung < 4 kW oder > 400 kW.		

16| Wer ist zur Nachrüstung verpflichtet?

Zur Nachrüstung ist der Eigentümer bzw. Betreiber der Anlage bzw. des Gebäudes verpflichtet. Die Fristen zur Nachrüstung gibt die EnEV 2013 in § 10 vor.

Die Nichteinhaltung einer geforderten Nachrüstung bzw. die Nichteinhaltung der EnEV 2013 stellt einen Mangel im Sinne des BGB dar (§ 437 und § 634 BGB). Darüber hinaus ist das Versäumnis der Nachrüstung neu als Ordnungswidrigkeit in § 27 Abs. 1 Nr. 4 bis 6 EnEV 2013 mit Bezug auf § 8 Abs. 1 Nr. 1 des Energieeinsparungsgesetzes eingefügt worden.

17| Was ist bei Öfen und Heizungsanlagen zu beachten?

Die EnEV 2013 befasst sich in den §§ 10 und 13 mit Heizungsanlagen, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden. Während in § 10 die Nachrüstverpflichtungen geregelt sind (siehe Punkt 15), befasst sich § 13 mit der Inbetriebnahme von Heizkesseln und den hierfür geltenden Anforderungen und Auflagen. Abweichungen von diesen Anforderungen gelten gem. § 13 Abs. 3 EnEV 2013 u. a. für einzeln produzierte Heizkessel oder für Küchenherde und Geräte, die hauptsächlich der Beheizung des Raumes dienen, in dem sie aufgestellt sind.

Was den Betrieb von Holzöfen, gerade auch im Gebäudebestand oder in Baudenkmälern, betrifft, sind die Regelungen der novellierten 1. BImSchV maßgebend. Hier sind Emissionsgrenzwerte sowie Grenzwerte für Feinstaub festgelegt, die bei den Öfen einzuhalten sind. Von den in der 1. BImSchV festgelegten Anforderungen ausgenommen sind

- Herde und Badeöfen mit einer Nennwärmeleistung von kleiner 15 kW,
- handwerklich vor Ort gesetzte Grundöfen,
- historische Öfen, die vor dem 01.01.1950 hergestellt oder errichtet wurden,
- Öfen, welche die einzige Möglichkeit zur Beheizung einer Wohneinheit darstellen und
- offene Kamine.

18 | Was ist beim Mindestwärmeschutz zu beachten?

Die Nachrüstverpflichtungen der EnEV 2013 sowie die Bauteilkennwerte gem. Anlage 3 EnEV 2013 werden häufig mit den Anforderungen des Mindestwärmeschutzes der DIN 4108-2 verwechselt.

Während in der EnEV die Anforderungen an Bauwerke und Bauteile primär vor dem Hintergrund der Energieeinsparung definiert sind, gilt der Mindestwärmeschutz zur Sicherstellung eines gesunden und behaglichen Raumklimas. Die Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen folgen hierbei der Zielsetzung, Schäden an Bauteilen sowie an Bauteiloberflächen (z.B. Schimmelbildung etc.) zu vermeiden.

Bestehenden Gebäuden ist in diesem Zusammenhang zu unterstellen, dass sie nach den zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden Regeln der Technik errichtet wurden. Vor diesem Hintergrund genießen Bestandsbauten, sofern keine Nachrüstverpflichtungen im Sinne der EnEV 2013 bestehen und sofern keine Schäden vorliegen, die Rückschlüsse auf eine unzureichende Dämmung gestatten, Bestandsschutz im Sinne des DIN Fachberichts 4108-8.

Werden an bestehenden Bauteilen Veränderungen vorgenommen die sich auf die Dämmeigenschaften auswirken, sind neben den Anforderungen der EnEV 2013 stets auch die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz zu prüfen. Werden die (strengen) Bauteilanforderungen gem. Anlage 3 EnEV 2013 erfüllt, werden auch die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 eingehalten.

Werden hinsichtlich der Bauteilqualität jedoch Abweichungen im Sinne des §24 EnEV 2013 in Anspruch genommen, gelten die Anforderungen der DIN 4108-2 unverändert. In solchen Fällen sind die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz und insbesondere die Sicherstellung der Schadensfreiheit an Bauteilen besonders zu prüfen. Ggf. sind – auch losgelöst von den Vorschriften der EnEV 2013 – entsprechende bauliche oder technische Maßnahmen zu planen und umzusetzen.

19| Wann gelten Ausnahmen von der Nachrüstungsverpflichtung nach der EnEV 2013?

Ausnahmen gelten bei Gebäuden, die nicht mehr als zwei Wohnungen aufweisen und von denen wenigstens eine vom Eigentümer selbst bewohnt wird. Hier besteht die Pflicht zur Nachrüstung erst spätestens zwei Jahre nach einem Eigentümerwechsel.

Außerdem gelten Ausnahmen, soweit die für die Erfüllung der Anforderungen notwendigen Aufwendungen nicht in angemessener Zeit erwirtschaftet werden können. In einem solchen Fall ist die Befreiung gem. §25 EnEV 2013 als Fall unbilliger Härte zu beantragen.

Werden bei Baudenkmälern sowie bei sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz durch die Nachrüstung die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigt oder führen andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand, kann ohne weiteren Antrag gem. §24 EnEV 2013 von den Nachrüstverpflichtungen abgewichen werden.

20| Was ist unter »Energieberatung« zu verstehen?

Oftmals wird der Energieausweis mit Energieberatung verwechselt. Während der Energieausweis, wie oben bereits dargestellt, lediglich eine mehr oder weniger umfangreiche Bestandsaufnahme darstellt, sollten im Zuge der Energieberatung die tatsächliche Gebäudequalität eingehend untersucht und darauf aufbauend Verbesserungs- oder Modernisierungsmaßnahmen vorgeschlagen werden. Wesentlich sind bei der Energieberatung nicht nur die durch Modernisierungsmaßnahmen möglichen Energieeinsparungen und die damit verbundene Reduzierung der CO₂-Emissionen sondern auch Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Beratungen zur eventuellen Inanspruchnahme von Fördermitteln.

Der Begriff »Energieberater« ist gesetzlich nicht geschützt. Durch diese Gesetzeslücke wird es – für den zu Beratenden zum Nachteil – möglich, dass eine »Energieberatung« inzwischen auch von zahlreichen Perso-

nen oder Firmen angeboten wird, die nicht über die notwendige Unabhängigkeit beziehungsweise Sachkunde verfügen, sondern vorrangig eigene wirtschaftliche Interessen mit der Energieberatung verfolgen.

Lediglich das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie die KfW-Bank stellen bei der beabsichtigten Inanspruchnahme von Fördermitteln für die Energieberatung Auflagen an die Qualifikation und an die Unabhängigkeit des Energieberaters. Für den Verbraucher empfiehlt es sich daher, auf die entsprechende Qualifikation des Energieberaters zu achten bzw. den Energieberater aus einer entsprechenden Liste bei der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau zu wählen.

Nur wirklich kompetente Energieberater können wertvolle Hinweise für effiziente Energieeinsparpotentiale geben. Einzelheiten hierzu können auch dem Flyer »Energieberatung« der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau entnommen werden.

Bei Baudenkmälern ist bei der Wahl von Modernisierungsmaßnahmen besondere Vorsicht geboten. Nicht nur die Auswirkungen auf das Erscheinungsbild sondern auch bauphysikalische Auswirkungen auf Bestandsbauteile sind hier bei Modernisierungsmaßnahmen besonders sorgfältig zu betrachten. Um Vorschläge für eine Verbesserung der Effizienz zu erhalten, empfiehlt es sich, einen »Energieberater für Baudenkmale« zu konsultieren. Qualifizierte und geprüfte Energieberater für Baudenkmale können im Internet abgefragt werden:

→ www.energieberater-denkmal.de



Ensemble

© Bayerische Ingenieurekammer-Bau
November 2009/ Mai 2010/Oktober 2015
3. Auflage
1.000 Exemplare

Alle Texte und Bilder sind urheberrechtlich geschützt.
Abdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise,
ist nur nach Genehmigung durch den Herausgeber gestattet.

Erarbeitet vom Arbeitskreis
Denkmalpflege und Bauen im Bestand:
Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Jürgen Edelhäuser (Vorsitzender)
Dipl.-Ing. Univ. Herbert Luy (Stv. Vorsitzender)
Dipl.-Ing. Ernst Georg Bräutigam
Dipl.-Ing. Günter Döhning
Reg.Dir. Wolfgang Karl Göhner
Dipl.-Ing. (FH) Eduard Knoll
Dr.-Ing. Florian Koch
Dipl.-Ing. (FH) Egon Kunz
Dipl.-Ing. Julia Ludwar M.A.
Dipl.-Ing. Univ. Mathias Pfeil
Prof. Dr.-Ing. habil. Karl Georg Schütz
Dr. Bernd Vollmar

Bilder
Klaus-Jürgen Edelhäuser

Layout
Complizenwerk, München



Bayerische
Ingenieurekammer-Bau

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Schloßschmidstraße 3
80639 München
Telefon 089 419434-0
Telefax 089 419434-20
info@bayika.de
www.bayika.de