



KLIMASCHUTZ  
in MEPPEN

*Mach mit - werde Klima-Optimierer!*

**Eine Klimaschutzinitiative  
der Stadt Meppen**



## Liebe Gebäudebesitzerinnen und Gebäudebesitzer!

In den Jahren 2011/12 hat die Stadt Meppen ein Klimaschutzkonzept erarbeitet, in dem unter anderem Meppener Bürgerinnen und Bürger ihre Ideen für klimaschützende Maßnahmen einbringen konnten. Das Ziel, dass sich daraus ergab, wurde mit dem Begriff: **20 – 20 – 20** beschrieben.

- 20% weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß
- 20% Minderung des Primärenergieverbrauchs
- 20% höherer Anteil an erneuerbaren Energien

Die Stadt Meppen ruft nun durch die „Erste Klimaschutz-Kampagne“ ihre Bürger auf, sich aktiv am Klimaschutz zu beteiligen. Sie ist davon überzeugt, dass gerade in der energetischen Gebäudesanierung großes Einsparpotential steckt, da rund zwei Drittel aller Wohngebäude nur unzureichend oder gar nicht gedämmt sind.

Unter dem Motto ...

### **„Haus optimieren – profitieren!“**

.. werden alle Meppener Gebäudebesitzer aufgerufen, den energetischen Zustand ihrer Häuser untersuchen zu lassen und gemeinsam mit Fachleuten einen Maßnahmenfahrplan zu entwickeln, wie sie ihr Haus optimieren und sanieren können.

Denn daraus ergeben sich nicht nur ein geringerer Energieverbrauch und ein reduzierter CO<sub>2</sub>-Ausstoß, sondern auch eine Wertsteigerung des Gebäudes und eine Steigerung des Wohnkomforts.

Als Klimaschutzmanager der Stadt Meppen möchte ich allen Interessierten in einer Initialberatung für eine erste Analyse ihres Hauses beratend zur Seite stehen. Vereinbaren Sie einen Termin für ein Treffen mit mir und lassen Sie sich informieren. Meine Kontaktdaten finden Sie auf der letzten Seite dieser Broschüre.

Auf den folgenden Seiten finden Sie einige allgemeine Informationen über die technischen Möglichkeiten, die an einem Gebäude als energetische Sanierungsmaßnahmen vorstellbar sind. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sind als ein Auszug aus vielen denkbaren Alternativen zu sehen und individuell dem zu sanierenden Objekt anzupassen.

Sie sollen aber gleichzeitig auch als Information oder Vorgabe für den Neubau dienen, da sie auch auf diese anwendbar sind.

Mit freundlichem Gruß

Ludger Frese

(Klimaschutzmanager der Stadt Meppen)

# Inhaltsverzeichnis

Gering investive Maßnahmen zur Energieeinsparung .....	6
Was? Wie? Wann? Wo? .....	7
Wärmebrücken .....	8
Wärmedämmung Außenwand .....	8
Wärmedämmung Dach .....	12
Fenster/Haustür und Jalousiekasten .....	13
Kellerdeckendämmung .....	14
Maximale U-Werte von Bauteilen nach der EnEV und der KfW .....	15
Heizungstechnik .....	16
Solarthermie .....	20
Be- und Entlüftung .....	20
Thermografie .....	22
Blower Door .....	23
Dachbegrünung .....	24
Fördermittel .....	27
Die wichtigsten KfW-Programme im Überblick .....	28
Energieausweis .....	29
Kontakt .....	30



## Gering investive Maßnahmen zur Energieeinsparung

Schon durch einfache Maßnahmen können Sie bis zu 30% der Heizkosten einsparen. Die Investitionen rechnen sich meist schon nach 1-3 Jahren.

### Einfache und kostengünstige Energiesparmaßnahmen.

Was können Sie selbst durch energiesparendes Verhalten verbessern?

#### Richtig lüften.

Durch richtiges Lüften können Sie die Luftqualität in Ihrem Haus entscheidend verbessern und Heizkosten sparen:

Vermeiden Sie ständig gekippte Fenster. Kurzes Stoßlüften bei weit geöffneten Fenstern und geschlossenem Heizkörperventil sorgt für frische Luft und geringe Energieverluste. Lüften Sie nach Bedarf. Ein über Nacht geöffnetes Fenster im Schlafzimmer sollten Sie tagsüber schließen.

Achten Sie beim Stoßlüften auf die Innentüren. Wenn Sie morgens die Schlafräume lüften, können die Innentüren offen bleiben. Der Luftwechsel wird dann wesentlich größer, vor allem bei geöffneten Fenstern. Wenn Sie hingegen Bad und Küche wegen kurzzeitiger hoher Luftfeuchtigkeit lüften, sollten die Innentüren geschlossen bleiben.

#### Richtig heizen.

Ihr Wohnklima wird auch von der Temperatur bestimmt, die in Ihrem Haus herrscht. Zudem können Sie selbst den Verbrauch von Heizenergie beeinflussen. Mit folgenden Maßnahmen halten Sie die Raumtemperaturen behaglich und sparen dabei auch noch Energie:

Schalten Sie den Heizkörper immer ab, wenn Sie das Fenster öffnen. Ist das Thermostatventil Ihres Heizkörpers beim Lüften geöffnet, wird unnötig Wärme nach außen verheizt. Denn das Thermostatventil regelt die Wärmeabgabe des Heizkörpers: Ist die Temperatur im Raum niedriger als die eingestellte Solltemperatur, z.B. durch eintretende kalte Luft bei geöffnetem Fenster, öffnet das Ventil vollständig und erhöht die Wärmeabgabe des Heizkörpers. Dadurch wird unnötig viel Energie verbraucht. Ist das Fenster zu. Können Sie das Ventil öffnen.

Drosseln Sie die Heizung nachts. Nachts sollten Sie in jedem Fall die Raumtemperatur verringern. Ein Griff an das Thermostatventil genügt. Oder Sie stellen die Temperaturabsenkung gleich über Ihren Heizungsregler ein.

#### Richtig einrichten.

Heizkörper sind nicht selten hinter Gardinen und Möbeln verborgen oder teilweise durch Verkleidungen verdeckt. In diesen Fällen wird die Wärmeabgabe der Heizkörper behindert und weniger Wärme an den Raum abgegeben. Oder das Thermostatventil muss weiter geöffnet werden, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. In ungünstigen Situationen kann die Wunschtemperatur sogar überhaupt nicht erreicht werden.

Die folgenden Tipps helfen Ihnen, die Wärmeübertragung zu verbessern und die Heizzeiten zu verkürzen:

- Heizkörper freilassen und nicht verdecken.
- Thermostatventile müssen die Raumtemperatur „fühlen“ können. Sie dürfen nicht verstellt oder hinter Vorhängen verborgen sein, sonst bildet sich ein Wärmestau.
- Möbel und Verkleidungen behindern die Wärmeabgabe der Heizflächen – ebenso dicke Lackschichten auf dem Heizkörper durch zu viele Anstriche.

## Was? Wie? Wann? Wo?

Bevor Sie die Sanierung eines oder mehrerer Bauteile oder der Heizungsanlage an Ihrem Gebäude vornehmen, sollten Sie sich zunächst Gedanken darüber machen, wo Sie mit einer Optimierung ansetzen können. Besitzen Sie das Gebäude schon länger oder haben es vielleicht sogar gebaut und haben Kenntnisse darüber, wie gut oder schlecht Wände, Decken und Dach gedämmt sind? Wie alt und wie dicht die Fenster sind? Hat die Heizungsanlage schon ihre beste Zeit hinter sich, auch wenn „die Werte“ noch gut sind? Dann machen Sie sich eine Aufstellung und setzen Sie Prioritäten für die wichtigsten Bauteile. Suchen Sie sich einen unabhängigen Fachmann, der Sie über Sanierungsmöglichkeiten, den Ablauf und eventuell über Finanzierungen informiert. Lassen Sie sich Kostenvorschläge machen, mindestens 3 Stück für jedes Gewerk. Geben Sie jedem Unternehmer dieselben Informationen und Vorgaben darüber, wie Sie etwas gemacht haben wollen, damit Sie die Angebote später auch miteinander vergleichen können.

*Besser noch: Lassen Sie sich Ausschreibungen von einem unabhängigen Fachmann erstellen, dann wird es noch genauer und sicherer.*

Haben Sie gar keinen Kenntnisstand über den jeweiligen Zustand der Bauteile, wenden Sie sich unbedingt an einen unabhängigen Fachmann. Der untersucht den Zustand des Hauses und kann Ihnen einen Maßnahmen-Fahrplan erstellen. Anhand dieses Fahrplans können Sie selber entscheiden, welche Maßnahme für Sie in Frage kommt. Nutzen Sie die Möglichkeit für eine qualifizierte Beratung in einem „Vor-Ort-Gutachten“ (Zuschuss von der BAFA möglich). Denn dieses gibt auch Auskunft über die Kosten der Sanierungsmaßnahmen und die Wirtschaftlichkeit.

Ein optimales Ergebnis erzielen Sie dann, wenn Sie bereit sind, ein wenig Geld in eine fachkundige Planung zu investieren.

Wer Heizkosten senken will, muss investieren. Denn eine energetische Sanierung kostet Geld, senkt folglich aber auch den Energieverbrauch und die Heizkosten. Neben dem Gewinn für die Umwelt, durch die Senkung von Brennstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen etc., ergeben sich weitere positive Nebeneffekte durch die Sanierung, nämlich die Steigerung des Wohnkomforts und der Werterhalt bzw. die Wertsteigerung des Gebäudes.

## Wärmebrücken

Beheizte Räume müssen lückenlos von der kalten Außenluft und unbeheizten Gebäudebereichen abgeschirmt sein. Bereiche mit einem überproportionalen Wärmeverlust nennt man Wärmebrücken.

Neben den hohen Energieverlusten können bei Wärmebrücken auch langfristig schwere Bauschäden auftreten. Da hier warme Innenluft auf kalte Wände, Fenster oder Decken trifft, kann Feuchtigkeit „kondensieren“. Diese Feuchte kann nach einer gewissen Zeit zu Schimmelbildung führen.

Wärmebrücken können z. B. an Bauteilanschlüssen und Durchdringungen entstehen. Also etwa an den Fensterlaibungen, an den Balkonanschlüssen, einbindenden Decken und Wänden oder an den Dachtraufen.

Dämmarbeiten an Anschlüssen von verschiedenen Bauteilen müssen daher immer mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden. Diese Arbeiten sollten Sie unbedingt dem Fachmann überlassen. Denn hier sind besonderes Fachwissen, viel Erfahrung und vorausschauende Planung notwendig. Auch

für schwierige Situationen, wie z. B. die Laibungsdämmung, auskragende Balkonplatten oder einbindende Kellerdecken gibt es fachgerechte Lösungen.

An den Außenwänden können auch durch fehlerhaft oder nachlässig angebrachte Dämmungen Wärmebrücken entstehen.

Achten Sie auf eine saubere Verarbeitung der Dämmstoffe und vermeiden Sie die nachträgliche Beschädigung von Dampfsperren und Dampfbremsen, z. B. durch zu lange Schrauben beim Anbringen von Gipskartonplatten. Auch Wärmedämmverbundsysteme dürfen nicht beschädigt werden.

Zur Qualitätssicherung können nach Abschluss der Dämmarbeiten mit Thermografie-Aufnahmen, Lücken in der Dämmung aufgespürt werden. Die so sichtbar gemachten Wärmelecke können rechtzeitig beseitigt werden. Unnötigen Energieverlusten und Bauschäden wird so wirksam vorgebeugt.

## Wärmedämmung Außenwand

Bei der energetischen Betrachtung eines Gebäudes liegt ein besonderes Augenmerk auf den Gebäudeaußenwänden. Sie haben in der Regel immer den größten Anteil an der Gesamtumfassungsfläche eines Gebäudes und tragen, bei wenig oder gar keiner Dämmung, in einem erheblichen Maße zu den Transmissionswärmeverlusten bei. Bei einer geplanten Sanierung sollte daher zunächst untersucht werden, welche Maßnahmen für eine nachträgliche Wärmedämmung des Mauerwerks in Frage kommen.

Ist nicht bekannt, ob oder wenn ja, wieviel Kerndämmung im zweischaligen Mauerwerk vorhanden ist, sollte hier zunächst untersucht werden:

- Wie stark ist die Hohlschicht?
- Wieviel Dämmung ist vorhanden?

Mit dem Anbohren einer Mauerfuge kann mittels eines Endoskops in die Hohlschicht hineingesehen werden und mit einem Messstab, die Stärken der Hohlschicht bzw. der Dämmung gemessen werden. Ist bereits Dämmung vorhanden und es liegt nur noch eine Luftschichtstärke von 2 - 3 cm vor, so ist davon auszugehen, dass eine nachträgliche Dämmung, z. B. mittels einblasen von Dämmmaterial, nicht wirtschaftlich ist. Ist eine Luftschicht mit einer Stärke von mind. 4 cm oder mehr vorhanden, so ist die Wirtschaftlichkeit gegeben. Bei einer Dämmstärke von 6 - 8 cm kann man von einer schnellen Amortisation sowie einem positiven Effekt sowohl bei der Energieeinsparung, als auch von einer Steigerung des Wohnkomforts ausgehen.

Folgende Maßnahmen sind möglich:

### Maßnahmenkatalog:

- Dämmen der Hohlschicht durch Ausblasen mit Dämmmaterial
- Anbringen eines Wärmedämmverbundsystems (kurz: WDVS)
- Dämmen der Hohlschicht und Anbringen eines WDVS
- Rückbau des alten Verblendmauerwerks, neue Kerndämmung und neues Verblendmauerwerk
- Innendämmung (Bevorzugte Maßnahme bei Baudenkmälern)

Jede der genannten Maßnahmen erfordert Sachkenntnis in der Planung und in der fachgerechten Ausführung. Von Laien aufgebraute Dämmungen sind oft fehlerhaft in der Ausführung und bergen Wärmebrücken, die vorher nicht vorhanden waren. Es ist daher angeraten, stets einen Fachmann mit der Planung und dem Einholen von Angeboten zu beauftragen, um später nicht „Äpfel mit Birnen zu vergleichen“.

Die Ausführung sollte immer von einem Fachbetrieb durchgeführt werden, um eine fach- und sachgerecht ausgeführte Leistung zu erhalten und um im Fall eines Mangels, Gewährleistungsansprüche stellen zu können (Stichpunkt: Unternehmererklärung).

Das folgende Beispiel soll zeigen, wie der Temperaturverlauf sich in einem zweischaligen Mauerwerk ohne (Bild 1) und mit nachträglich eingebrachter Hohl-schichtdämmung (Bild 3) verhält.

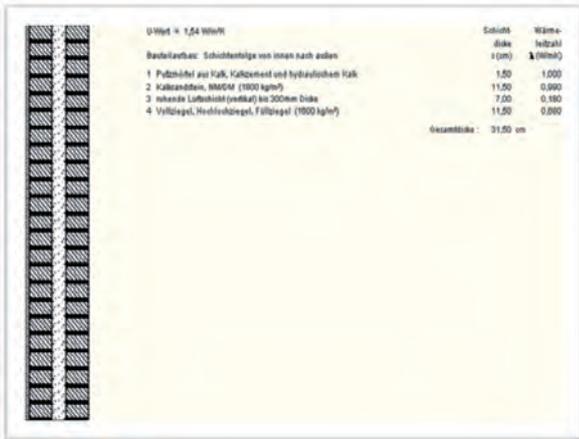


Bild 1:

Zweischaliges Mauerwerk ohne Dämmung in der Hohl-schicht.

Aufbau von innen nach außen:

- 1,5 cm Putz
- 11,5 cm Innenmauerwerk
- 7 cm Luftschicht
- 11,5 cm Verblendmauerwerk

Ist-U-Wert = 1,54 W/m²K

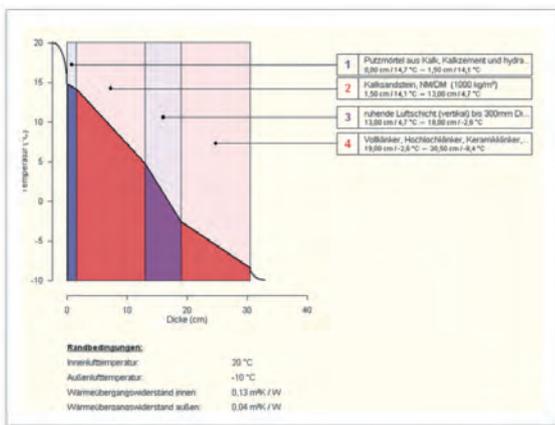


Bild 2:

### Der Temperaturverlauf im Wandaufbau zeigt:

Die Innentemperatur von 20°C fällt bei einem Mauerwerk ohne Dämmung vor der Wand (Bild 2) ab, so dass auf der Wandoberfläche nur noch ca. 14,7°C messbar sind.

Dies macht sich bei Bewohnern durch „Zugerscheinungen“ fühlbar bemerkbar.



Bild 3:

Zweischaliges Mauerwerk, in das nachträglich eine Hohl-schichtdämmung eingebracht wurde.

Aufbau von innen nach außen:

- 1,5 cm Putz
- 11,5 cm Innenmauerwerk
- 7 cm Mineralwolle Granulat 040
- 11,5 cm Verblendmauerwerk

Neuer U-Wert = 0,43 W/m²K

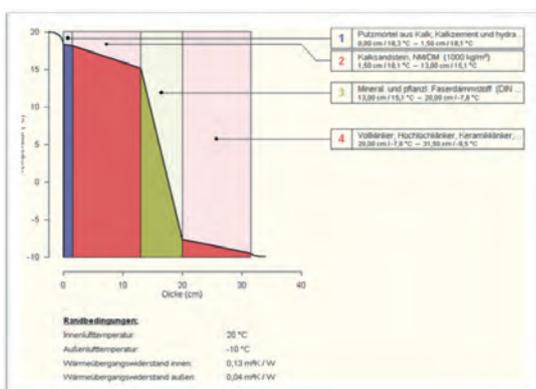


Bild 4:

### Der Temperaturverlauf im Wandaufbau zeigt:

Im gedämmten Zustand reduziert sich die Innentemperatur von 20°C zunächst nur auf ca. 18,3°C (Bild 4) auf der Wandoberfläche, um dann erst viel später abzusinken (vergl. dazu Bild 2).

Dies wird vom Bewohner als behaglicher Zustand wahrgenommen.

Eine nachträglich eingebrachte Hohlschichtdämmung ist die wohl preiswerteste Variante das Außenmauerwerk wirkungsvoll zu dämmen. Denn die Kosten für ein Einfamilienhaus liegen dabei im mittleren vierstelligen Bereich. Die Kosten für ein WDVS oder die Erneuerung des Verblenders mit guter Dämmung sind etwa um das fünf- bis sechsfache höher, bieten aber auch die Möglichkeit, Wärmebrücken zu eliminieren und einen besseren Wärmedämmstandard zu erreichen. Zudem können diese Maßnahmen einen positiven Effekt auf die Optik des Gebäudes zur Folge haben.

Eine Innendämmung hingegen, empfiehlt sich nur dann, wenn keine andere praktikable Lösung gegeben ist. Für die Verwendung einer Innendämmung gibt es in der Regel drei Gründe:

1. Andere Möglichkeiten der Anordnung von Wärmedämmschichten scheiden aus oder sind nicht ausreichend. So ist die Innendämmung zum Beispiel bei genutzten und beheizten Bestandsgebäuden, bei denen eine bauliche Veränderung der Fasadensicht nicht erlaubt, nicht erwünscht oder unwirtschaftlich ist, oft die einzige Möglichkeit zur Reduzierung der Transmissionswärmeverluste.
2. Ganze Gebäude oder einzelne Räume wie beispielsweise Versammlungsräume, Festsäle oder Sport- und Hobbyräume werden nur gelegentlich genutzt und geheizt. Eine Innendämmung bietet hier erhebliche energetische Vorteile. Da die massiven Außenwände aufgrund der innenseitig aufgetragenen Dämmung nicht erwärmt werden müssen, ist eine schnelle Aufheizung möglich.
3. Schimmelbefall aufgrund von zu geringen Oberflächentemperaturen in hochwertig genutzten Wohnräumen. Die Innendämmung erhöht die Wandoberflächentemperatur und vermeidet somit die Gefahr der Tauwasserbildung an kalten Wandbereichen zum Beispiel an geometrischen oder stoffbedingten Wärmebrücken.

Nachträglich eingebaute Innendämmungen haben nicht nur Vorteile, sondern bergen auch Gefahren. Durch den Einbau einer Innendämmung wird das bauphysikalische Verhalten von vorhandenen Wandkonstruktionen verändert. Bei der Planung einer Innendämmung ist zu berücksichtigen, dass die Konstruktion einer erhöhten Feuchtebelastung unterliegen kann. Um den bauphysikalischen Problemen vorzubeugen, ist es wichtig die unterschiedlichen Eigenschaftsprofile möglicher Innendämmsysteme genau zu kennen und sie richtig

einzuschätzen. Zudem muss bei der Planung einer Innendämmung eine Analyse und Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz erfolgen. Besonderes Augenmerk sollte auf die vorhandenen Baustoffe, insbesondere an der Innenseite der Außenwände, hinsichtlich ihrer Beständigkeit gegenüber Feuchte sowie auf den allgemeinen Zustand der Außenwandbauteile gelegt werden. Eine Berechnung des Taupunkts mit dem Glaser-Verfahren ist hier nicht möglich.

## Wärmedämmung Dach

Gibt es Überlegungen das Dach eines Gebäudes zu dämmen, sollte man sich darüber im Klaren sein, dass das Dach nicht nur aus den Dachschrägen besteht. Es gehören auch die oberste Geschossdecke, die Abseitenräume (auch Kniestock oder Drempeel genannt), die Ausbauten und Gauben dazu. Nicht zu vergessen das Flachdach, falls eines vorhanden ist.

Auch hier gilt es sich vorab darüber zu informieren, ob und wenn ja, wieviel Dämmung vorhanden ist. Ist auf der obersten Geschoßdecke zwischen den Kehlbalcken eine alte Dämmung aus dem Baujahr des Hauses vorhanden, bauen Sie sie aus und entsorgen Sie diese fachgerecht. Alte Dämmung hat einen schlechten Dämmwert schon auf Grund des Alters, sie ist oft verschmutzt und zusammengestaucht, womit sie kaum noch eine Dämmwirkung hat. Wird ein Bodenraum nicht wohnlich genutzt, so macht es wenig Sinn, die Dachflächen in diesem Bereich mit Dämmung zu versehen, da er ja nicht beheizt wird. Vielmehr sollte man sich auf den Bereich des Daches beschränken, der innerhalb des beheizten Wohnbereiches liegt. Das sind in der Regel die Dachschrägen und Wände der Abseiten Räume an Schlafräumen und Badezimmer, sowie die darüber liegende Decke, auch oberste Geschoßdecke genannt.

### **Folgende Maßnahmen zur nachträglichen, kostengünstigen Dämmung der obersten Geschoßdecke sind möglich:**

- Mineralwollematten auslegen (in Eigenleistung möglich, nicht begehbar)
- Zelluloseflocken aufblasen (vom Fachbetrieb machen lassen, nicht begehbar)
- Dämmplatten mit Stufenfalz auslegen (so ist eine weitere Begehbarkeit gegeben)

### **Folgende Maßnahmen zur nachträglichen Dämmung der Dachschrägen sind möglich:**

- Teilsanierung: Einblasen von Zelluloseflocken von außen oder innen, zwischen die Sparren (Wichtig: Zustand der Dacheindeckung beachten)
- Vollsanieung: Alteindeckung entfernen, Sparren aufdoppeln, Klemmfalz zw. Sparren einsetzen, Unterspannbahn und Neueindeckung (Dampfbremse nicht vergessen)
- Abseitenraum von außen/innen mit Dämmung an der Wand und auf der Decke versehen.

Erfolgt die Vollsanierung des Daches, einschließlich einer neuen Dacheindeckung, ist eine Sanierungsdampfbremse einzubauen. Dabei ist zu beachten, dass die Dampfbremse beim Einbau nicht beschädigt wird. Selbst kleine Löcher können die Funktion wirkungslos werden lassen. Alle Anschlüsse müssen verklebt werden, damit kein Wasserdampf durchdringen kann.

Die Dämmung eines alten Flachdachs ist sehr komplex, die Planung durch einen Fachmann daher zwingend notwendig. Um mögliche Fehler bei der Umsetzung einer nachträglichen Dachdämmung zu verhindern, sollte immer ein kompetenter und unabhängiger Fachmann hinzugezogen werden, der über Sanierungsmöglichkeiten und Förderungen informieren kann.

*Tipp:*

*Die oberste Geschosßdecke sollten Sie mindestens 20 cm stark dämmen. Eine Dämmung bis zu 30 cm ist besser, denn die Mehrkosten sind gering und lohnen sich durch die zusätzliche Energieeinsparung.*

## Fenster/Haustür und Jalousiekasten

Im Laufe eines Fensterlebens lassen insbesondere Dichtungen und Beschläge in ihrer Wirkung nach. Durch Undichtigkeiten, beispielsweise an Fensterfugen oder Hauseingangstüren, gelangt unnötig kalte Luft in das Gebäude und es findet ein unkontrollierter Luftaustausch statt. Mit Gummiabdichtungen aus dem Baumarkt können Sie auch bei vorhandenen Fenstern oder Hauseingangstüren den Luftaustausch über die Fugen stark verringern.

Sicherlich können durch die Ertüchtigung dieser Bauteile die Nutzung verlängert und die Energieverluste verringert werden. Man sollte sich jedoch darüber im Klaren sein, dass nach einer Nutzungsdauer von 20-30 Jahren oder mehr, die technische Entwicklung vorangeschritten und die Minderung von Transmissionswärmeverlusten über die Fenster und Hauseingangstüren weiter verbessert worden ist. Ein Fenster aus den Siebzigern mit Doppelverglasung, UW-Wert = 3,0 (W/m<sup>2</sup>\*K), ist sicherlich besser als ein Fenster aus den Sechzigern mit Einfachverglasung, UW-Wert = 5,0 (W/m<sup>2</sup>\*K). Die Energieeinsparverordnung schreibt heute jedoch Fenster mit einem UW-Wert ≤ 1,3 (W/m<sup>2</sup>\*K) vor. Das ist mittlerweile technischer Standard. Sollen die Fenster z.B. über ein KfW-Darlehn finanziert werden, ist sogar ein UW-Wert = 0,95 (W/m<sup>2</sup>\*K) oder besser erforderlich. Diese Vorgaben sind nur durch Fenster mit einer dreifachen Verglasung einzuhalten.

Eine akzeptable Dämmung der Jalousiekästen hat erst mit dem Einbau vorkonfektionierter Kästen begonnen. Soll etwa der Jalousiekasten beim Fenstertausch erhalten bleiben, so kann eine Dämmmatte in den Kasten eingesetzt werden, die sich der erforderlichen Run-

dung der aufgerollten Jalousie anpasst. Der Einbau kann auch von Laien bewerkstelligt werden. Aber auch die Montage eines komplett neuen Jalousiekastens ist technisch möglich und beim Einbau eines neuen Fensters unbedingt vorzuziehen.

## Kellerdeckendämmung

Die Kellerdecke ist gerade bei älteren Gebäuden ein oft verkanntes und bei einer energetischen Sanierung wenig berücksichtigtes Bauteil. Bis in die siebziger Jahre hinein, wurde Dämmung zwischen Betondecke und Estrich nur als Trittschalldämmung eingesetzt. Dämmstärken von oftmals nur 1 cm, können daher nicht wirklich als Wärmedämmung angesehen werden. Die Wärme aus dem Erdgeschoss kann fast ungehindert die Kellerdecke erwärmen und so zu Wärmeverlusten beitragen. Umso wichtiger ist es, bei der Planung für eine energetische Sanierung, die Kellerdecke in die Überlegungen mit einzubeziehen. Die entsprechende Geschosshöhe und eine glatte Unterseite vorausgesetzt, ist das Anbringen einer Dämmung auch für den Laien kein Hexenwerk. Kann aus optischen Gründen auf eine hochwertige Deckenunterseite verzichtet werden, reicht es aus, einfache Platten aus Polystyrol-Hartschaum oder Mineral-/Steinwolle, mittels eines Klebers an der Deckenunterseite zu befestigen. Die Kosten für Material liegen dann etwa bei ca. 20 €/m<sup>2</sup>. Diese Form der Dämmung amortisiert sich nach etwa 3-5 Jahren.

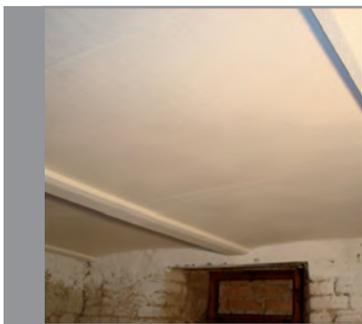


Bild 5:  
Dämmung unter einer  
Gewölbedecke



Bild 6:  
Dämmung mit einer  
Mineralwolle-Platte



Bild 7:  
Dämmung eines Kriechkellers mit  
Polystyrol-Hartschaumplatten

### Tipp:

Für Kellerdecken zwischen beheizten und unbeheizten Bereichen sollten Sie mindestens 10 bis 12 cm Dämmstoff einsetzen. Dämmen Sie unbeheizte Keller gut gegen den unbeheizten Treppenaufgang.  
Aber Achtung: Bei Feuchtigkeit im Keller muss der Fachmann ran!

# Maximale U-Werte<sup>1</sup> von Bauteilen nach der EnEV und der KfW

lfd. Nr.	Sanierungsmaßnahme	Bauteil	Maximaler U-Wert in W/m <sup>2</sup> *K	
			KfW	EnEV
1.1	Wärmedämmung von Wänden	Außenwand	0,20	0,28
1.2		Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk	Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,035 \text{ W/m}^2\text{*K}$	k.A.
1.3		Außenwände von Baudenkmalen und erhaltenswerter Bausubstanz	0,45	k.A.
1.4		Innendämmung bei Fachwerkaußenwänden sowie Erneuerung der Ausfachungen	0,80	k.A.
1.5		Wandflächen gegen unbeheizte Räume	0,25	0,35
1.6		Wandflächen gegen Erdreich	0,25	0,35
2.1	Wärmedämmung von Dachflächen	Schrägdächer und dazugehörige Kehlbalkenlagen	0,14	0,20
2.2		Dachflächen von Gauben	0,20	0,20
2.3		Gaubenwangen	0,20	0,20
2.4		Flachdächer als Hauptdach bis 10° Dachneigung	0,14	0,28
2.5		Alternativ bei Baudenkmalen und erhaltenswerter Bausubstanz höchstmögliche Dämmschichtdicke	Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,040 \text{ W/m}^2\text{*K}$	k.A.
3.1	Wärmedämmung von Geschossdecken	Oberste Geschoßdecke zu nicht ausgebauten Dachräumen	0,14	0,20
3.2		Kellerdecken, Decken zu unbeheizten Räumen	0,25	0,35
3.3		Geschoßdecken nach unten gegen Außenluft	0,20	0,35
3.4		Bodenflächen gegen Erdreich	0,25	0,35
4.1	Erneuerung von Fenstern und Fenstertüren	Fenster, Balkon- und Terrassentüren mit Mehrscheibenisolierverglasung	0,95	1,30
4.2		Barrierearme Fenster, Balkon- und Terrassentüren	1,10	k.A.
4.3		Ertüchtigung von Fenstern und Kastenfenstern sowie Fenster mit Sonderverglasung	1,30	k.A.
4.4		Dachflächenfenster	1,00	
4.5		Austausch von Fenstern an Baudenkmalen oder erhaltenswerter Substanz	1,40	k.A.
4.6		Ertüchtigung von Fenstern an Baudenkmalen oder erhaltenswerter Substanz	1,60	k.A.
5.1	Hauseingangstüren	Außentüre beheizter Räume	1,30	1,80

1: Alle Angaben ohne Gewähr

# Heizungstechnik

Viele der heute in Betrieb befindlichen Heizungsanlagen, verfügen noch nicht über die Brennwerttechnik. Diese Technik ist heute Standard und bringt bereits Verbesserungen im Energieverbrauch um bis zu 30% und senkt so den CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

## Brennwerttechnik

Sie stellt das derzeitige Optimum der Heizkesseltechnik dar. Durch die Nutzung der hohen Abgastemperatur, kann die Temperatur des zum Brennwertgerät zurückfließenden Wassers angehoben werden (Prinzip der Wärmerückgewinnung), wodurch sich der Energieaufwand reduziert, der beim Aufheizen des Wassers auf das Niveau der Vorlauftemperatur benötigt wird. Dabei reduziert sich die Abgastemperatur erheblich.

Dabei anfallendes Kondensat wird aufgefangen und abgeleitet, bei älteren Gebäuden ist daher ein Kunststoff- oder Edelstahlrohr in den Schornstein einzubauen. Das Kondensat ist nur leicht sauer mit einem pH-Wert zwischen 3,5 und 4,5 (entspricht Zitronensaft) und unbedenklich abzuführen. Die Brennwerttechnik wird sowohl bei Gas- wie auch Heizölanlagen verwendet.

## Blockheizkraftwerk (BHKW)

Wird in der klassischen Kraftwerkstechnik aus Dampfkraft Strom erzeugt, so ergeben sich daraus Wirkungsgrade von max. 40%. Die restlichen 60% müssen als Abwärme an die Umgebung (Flüsse, Atmosphäre) abgeführt werden und sind damit endgültig verloren. In einem BHKW hingegen wird durch das Verbrennen von meist fossilen Brennstoffen in einem Verbrennungsmotor neben Wärmeenergie auch elektrische Energie erzeugt. Diese kann zum Eigenverbrauch genutzt oder in das öffentliche Netz eingespeist werden. Eine Wirtschaftlichkeit für Ein- oder Zweifamilienwohnhäuser ergibt sich für diese Technik nicht, da die Anschaffungskosten zu hoch sind und die Betriebsstunden im Allgemeinen zu gering.

Sie ist eine Technik, die sich in einem Verbund vieler Nutzer rechnet, wenn möglichst gleichmäßig übers Jahr verteilt Wärme und Strom benötigt wird. Die Nutzung von BHKW ermöglicht eine Primärenergieeinsparung von 30 – 40 % und die Reduktion von CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen. Das hat die Bundesregierung dazu veranlasst, die Kraft-Wärme-Kopplung als umweltverträgliche und förderungswürdige Anlagentechnik einzustufen und durch Steuerermäßigungen und Förderprogramme den Ausbau voranzutreiben.

## Holzheizung

Als Alternative zu Anlagentechniken mit fossilen Brennstoffen sind die regenerativen, also nachwachsende Rohstoffe in Form von Biomasse zu nennen. Man unterscheidet im Wesentlichen Anlagen die mit Hackschnitzel oder Pellets betrieben werden. Hackschnitzel finden ihre Verwendung eher im industriellen Bereich, Holzpellets überwiegend im privaten Wohnbau. Die Lagerung und die Verwendung der kleinen Holz-Presslinge sind problemlos, da die Anlagentechniken ausgereift sind und nur wenig mehr Aufwand in der Handhabung erfordern, als z. B. eine Gasbrennwertanlage. Ein häufig gebrauchter Einwand bezüglich

des Anfalls von Asche als Verbrennungsrückstand und seiner Entsorgung, kann dahingehend ausgeräumt werden, dass bei einem Haushalt mit 4 Personen pro Jahr nur etwa 10 – 20 kg Asche anfallen. Also eine verhältnismäßig geringe Menge. Achten Sie auf die Pellet-Qualität. Wenn Kessel mit Holzpellets schlechter Qualität befeuert werden, verschlacken und korrodieren die Anlagen und fallen Brenner aus. Beim Kauf sollten Sie darauf achten, dass die Pellets der ÖNORM M 7135 entsprechen oder das Qualitätszeichen DINplus haben. Geben Sie sich nicht mit schlechterer Qualität zufrieden und verlangen Sie Nachweise.

## Wärmepumpen

Eine weitere Alternative aus dem Bereich der regenerativen Energien sind die Wärmepumpen. Zwar muss für ihren Betrieb elektrische Energie aufgewendet werden, die zum Teil noch aus Atom- und Kohlestrom besteht, jedoch steigt der Anteil des grünen Stroms in unserem Netz stetig an.

Wärmepumpen benötigen ein Medium, dem sie die Wärmeenergie entziehen können. Dies kann Luft oder Wasser sein.

### **Folgende Wärmepumpen sind gebräuchlich:**

- Luft-Luft-Wärmepumpe
- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Wasser-Wasser-Wärmepumpe
- Wärmepumpe mit horizontalen Erdkollektoren
- Wärmepumpe mit vertikalen Erdsonden

Ihr Funktionsprinzip ist uns aus dem Kühlschrank bereits bekannt und nahezu wartungsfrei, statt Kälte wird hier jedoch Wärme erzeugt. Die Technik ist fast überall einsetzbar. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, dass sich das Gebäude in dem die Wärmepumpe Heizwärme und Warmwasser erzeugen soll, auf einem hohen energetischen Standard befindet. Schließlich wird die Wärme elektrisch erzeugt und jedes Grad weniger an Vorlauftemperatur bei der Erzeugung, spart Strom. Daher gilt: Hän-

de weg von der Wärmepumpe bei der Heizungssanierung im ungedämmten Altbau. Das Geld sollte man besser in Wärmedämmung investieren.

Eine Verbindung aus Gas-Brennwerttechnik und Wärmepumpe ist die Gasabsorptionswärmepumpe, in der der elektr. Kompressor durch eine Gasbrennwerttechnik ersetzt wird. Sie bietet einen hohen Wirkungsgrad, arbeitet aber immer noch mit einem fossilen Brennstoff.

**Neben der Anlagentechnik sollten aber auch noch folgende Punkte bei einer Anlagensanierung beachtet werden:**

- Heizkörpernischen dämmen und schließen, falls vorhanden
- Hydraulischen Abgleich durchführen lassen
- Rohre der Verteilung EnEV-konform dämmen
- Leistungsgeregelte Umwälzpumpen verwenden
- Witterungsgeführte Regelung einsetzen
- Nachtabenkung vorsehen
- Nach erfolgter Sanierung: Vorlauftemperatur absenken
- Ggf. Rippenheizkörper gegen Plattenheizkörper austauschen
- Heizkörper von Abdeckungen und Verkleidungen befreien
- Thermostatventile alle 10 Jahre erneuern

18

Sind bereits Dämmmaßnahmen durchgeführt worden oder noch geplant, so ergibt sich daraus eine neue Heizlast für das Gebäude. Es ist daher darauf zu achten, dass die Leistung der Anlage den neuen Verhältnissen angepasst wird. Durch die Er-

neuerung einer Anlagentechnik nach der Sanierung, fällt diese kleiner aus als die Altanlage. Da die alten Anlagen oft überdimensioniert sind, lohnt es sich hier einen genauen Blick darauf zu werfen.

## Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich beschreibt ein Verfahren, mit dem innerhalb einer Heizungsanlage jede Heizfläche genau mit der Wärmemenge versorgt wird, die nötig ist, um die für die einzelnen Räume gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Dazu muss die Pumpe entsprechend den ermit-

telten Heizlasten (W je Raum) die Wärme zu den einzelnen Räumen transportieren. Das bedingt ein Wasservolumenstrom, der sich gleichmäßig auf die einzelnen, i.d.R. unterschiedlich großen, Heizflächen verteilen soll.

## Umwälzpumpen

Wollen Sie Ihre bestehende Anlagentechnik behalten, weil Sie bereits vor einigen Jahren z. B. auf Brennwerttechnik umgestellt haben, werfen Sie trotzdem einen Blick auf Ihre Umwälzpumpe. Ist diese noch unregelt, erkennbar an einem seitlich angebrachten Schalter mit mehrstufiger Leis-

tungseinstellung von I, II, III, so sollten Sie auf eine leistungsgeregelte, energieeffiziente Umwälzpumpe Klasse A umstellen. Mit Ihr können Sie viel Strom sparen, so dass sich diese Investition nach wenigen Jahren rechnet.

*Tipp:*

*Rohrleitungen kann man auch selber dämmen. Als Faustregel gilt: Dem Rohrdurchmesser muss die Wandstärke der Rohrdämmung entsprechen. D. h.: Beträgt der Rohrdurchmesser 20 mm, muss die Dämmung eine Wandstärke von  $\geq 20$  mm haben.*

*Entsorgen Sie die alte Dämmung bitte fachgerecht.*

## Solarthermie

Unter diesem Begriff versteht man die Erzeugung von Wärmeenergie aus der Strahlung der Sonne. Sie ist nicht zu verwechseln mit der Photovoltaik, bei der Sonnenlicht in elektrischen Strom umgewandelt wird. Da uns die Energie aus der Sonne kostenlos zur Verfügung steht, ist es stets sinnvoll diese in angemessener Weise zu nutzen. So kann sie zur Brauchwassererwärmung, zur Heizungsunterstützung oder für beides eingesetzt werden. Wobei der Einsatz für die Brauchwassererwärmung in jedem Fall sinnvoll ist, wenn die Dachausrichtung die Nutzung möglich macht. Geeignet sind Dachflächen mit einer Neigung zwischen 30 Grad und 60 Grad und einer südlichen Ausrichtung. Eine Montage der Kollektoranlage auf einem Flachdach mittels Aufständering oder an einer Hausfassade ist natürlich auch möglich. Bei einer Verschattung der Kollektoranlage durch Bäume oder größere Gebäude muss im Einzelfall abgewogen werden, ob die Investition sinnvoll ist.

In Deutschland gibt es überwiegend Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren. Flachkollektoren sind billiger in der Anschaffung, mit Vakuumröhrenkollektoren lässt sich mehr Wärme gewinnen.

## Be- und Entlüftung

Die Luft im Haus bedarf des regelmäßigen Austausches, um Feuchtigkeit und Schadstoffe aus den Innenräumen abzuführen und um frische Atemluft hereinzubringen. Dabei sollten Energieverluste minimal gehalten, andererseits aber eine optimale Luftqualität gewährleistet werden. Ziel einer energetischen Sanierung ist die Schaffung einer luftdichten Gebäudehülle, um die Wärmeverluste zu begrenzen und Feuchte-

Bei einem Flachkollektor befinden sich in einem wärmegeprägten Kasten, auf schwarzen Blechen befestigte Röhren (Absorber), durch die eine Arbeitsflüssigkeit zirkuliert. Diese Röhren bringen die Wärme vom Dach ins Gebäude. Abgedeckt wird der Kasten von einer Scheibe mit speziellem Glas.

Bei einem Vakuumröhrenkollektor befinden sich ähnliche Absorber in einer Vakuum-Glasröhre, wodurch Wärmeverluste – vergleichbar einer Thermoskanne im Haushalt – vermieden werden. Diese Kollektoren werden oft zur Heizungsunterstützung eingesetzt, da sie im Winter über eine höhere Leistungsfähigkeit verfügen.

Die Anlagen bestehen meist aus einem Kollektor auf dem Dach, einem Solarkreislauf mit Regler und Pumpe sowie einem speziellen, besonders wärmegeprägten Solarspeicher (mit Wasser). Über diesen erfolgt die Verbindung zur häuslichen Warmwasserversorgung oder zum Heizkreislauf.

schäden durch Tauwasser in der Konstruktion zu vermeiden. Da in einem sanierten Gebäude der sogenannte unkontrollierte Luftwechsel durch Fensterfugen und Undichtigkeiten in der Gebäudehülle entfällt, muss in einem gut gedämmten Altbau oder in einem Niedrigenergiehaus auf andere Art für einen geregelten Luftwechsel gesorgt werden.

Früher war bei Häusern das hygienische Minimum an Frischluft auch ohne konsequentes Lüften bereits durch die Undichtigkeit der Gebäudehülle gewährleistet. Das

gleiche Nutzerverhalten würde heute zu Schimmelbildung an kalten Oberflächen (Wärmebrücken) führen, da kein natürlicher Abtransport der Luftfeuchtigkeit stattfindet.

### **Grundsätzlich werden bei luftdicht ausgeführten Gebäuden drei Lüftungsarten unterschieden:**

- Durch Stoßlüftung kann der Bewohner versuchen, die notwendigen Luftmengen in die genutzten Räume zu bringen.
- Durch eine Abluftanlage wird die Raumluft an Stellen starker Luftbelastung (Bad, WC, Küche etc.) abgesaugt; Frischluft strömt über definierte Öffnungen in der Außenhülle nach.
- Bei der kontrollierten Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung wird nicht nur die Abluft, sondern auch die Frischluft über Luftkanäle geführt. Beide Kanäle sind durch einen Wärmetauscher verbunden, durch den ein Teil der Wärme aus der Abluft an die Zuluft übertragen werden kann.

Zu geringe Luftwechselraten sind oft auf falsch verstandenes Energiesparverhalten zurückzuführen (häufig bei älteren Bewohnern bzw. Mietwohnungen). Zu hoher Luftwechsel entsteht durch ein einfaches Vergessen die Fenster rechtzeitig zu schließen. Durch das dauerhafte Kippen der Fenster findet nur ein geringer Luftaustausch statt. Da die Luft durch das Dauerlüften stark abkühlt, wird sie subjektiv als frischer empfunden. Die Regelung der Lüftung durch die Bewohner (Fensterlüftung) funktioniert nur, wenn in der Heizperiode die Stoßlüftung sehr diszipliniert und in regelmäßigen Intervallen eingehalten wird, was aufgrund heutiger Lebensumstände fast nicht mehr möglich ist.

Eine mechanische Abluftanlage ist die ein-

fachste Methode, um die notwendigen Luftmengen in die Wohnräume zu bringen. Dabei wird über ein Ventilator die Luft aus den Bädern, den WC's und den Küchen abgesaugt und über einen Kanal oder Schacht aus dem Gebäude abgeführt. Die Frischluft strömt über Luftdurchlässe in den Außenbauteilen in die Wohn- und Schlafräume. Bei der Auslegung dieser Anlagentechnik müssen ihre Komponenten sorgfältig auf die baulichen Gegebenheiten abgestimmt werden. Die Ablufttechnik sorgt für frische Raumluft und ausreichende Entfeuchtung. Mit der warmen Abluft wird aber auch Abwärme ungenutzt nach außen abgeleitet.

Durch eine Wärmerückgewinnung kann der größte Teil dieser Wärme zurückgewonnen und an die Zuluft übertragen werden. Sinn-

voll ist daher der Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, wenn ein Wärmestandard unter dem Niveau des EnEV-Neubaustandards angestrebt wird. Bei besseren Standards ist diese sogar unumgänglich. Auch für Allergie geplagte Men-

schen ist die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eine attraktive Lösung, da die Außenluft bei entsprechender Wahl der Filter von Pollen und Stäuben freigehalten werden kann.

## Thermografie

Die Thermografie ist ein Wärmebildsystem zur berührungslosen Temperaturmessung an Objekten. Die Wärmestrahlung des betrachteten Objektes wird als Wärmebild dargestellt:

- Bauteile mit verstärktem Wärmeabfluss (Wärmebrücken)
- Bauteile mit unzureichender Wärmedämmung
- Durchfeuchtungen
- Rohrleitungen (Schäden z. B. in Fußbodenheizungen)
- Im Zusammenspiel mit der Blower-Door-Messung - Ortung von Leckagen in der luftdichten Ebene
- Kombination von Außen- und Innenthermografie

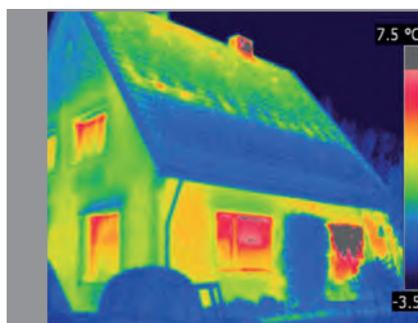
Die Thermografie ist ein hervorragendes Mittel, um Baumängel an Bauteilen sichtbar zu machen. Mit diesen Mängeln, die sich fast immer durch einen unkontrollierten Wärmeabfluss darstellen, lässt sich hervorragend ein Sanierungskonzept für die Eliminierung dieser Wärmebrücken erstellen.

Häufig werden diese Wärmebrücken vom Bewohner nicht erkannt und nur unbewusst wahrgenommen. Sichtbar sind sie oft nicht, meistens erst dann, wenn sie sich durch Schimmelbildung zeigen.

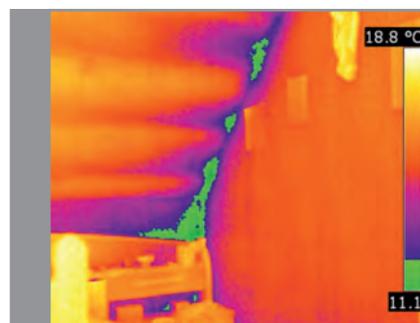
22



*Bild 8:* Heizkörpernische und Verbindung zw. innerer und äußerer Fensterbank, dadurch hohe Wärmeverluste.



*Bild 9:* Teilsaniertes Dach, oberste Geschossdecke wurde noch nicht gedämmt, Außenwände noch ohne Wärmedämmung.



*Bild 10:* Innenthermografie eines Schlafzimmers, Kniestock und Dachschräge sind noch nicht gedämmt, grüne Bereiche kennzeichnen Schimmelbildungsgefahr.

Auch hier können durch ein vernünftiges Sanierungskonzept, Wärmebrücken reduziert oder ganz eliminiert werden, was dann durch ein Absenken der Energieverluste und durch Steigerung der Behaglichkeit und des Wohlfühlgefühls honoriert wird.

## Blower Door

Um die Luftdichtheit eines Gebäudes zu messen, wurde das „Blower-Door“ Verfahren entwickelt. Insbesondere bei neu zu errichtenden Gebäuden ist es wichtig sicherzustellen, dass aus Gründen der Gesundheit und der Beheizung, ein Mindestluft Luftwechsel sichergestellt ist. Mittels eines Gebläses, werden abwechselnd ein Überdruck und ein Unterdruck im Gebäude erzeugt und die Verluste gemessen. Die dabei einzuhaltenden Werte sind abhängig vom Gebäudestandard, dürfen jedoch einen maximalen Wert nicht überschreiten. Wird dieser Wert dennoch überschritten, können

dadurch Rückschlüsse auf die Dichtheit und auf die Leckagen in der Gebäudehülle und den luftdichten Ebenen gezogen werden. Da diese Messungen zu einem Zeitpunkt gemacht werden, wenn das Gebäude seine Fenster und Türen bereits hat und die Putz- und Trockenbauarbeiten abgeschlossen sind, bleibt beim Entdecken von Leckagen in der Luftdichtheit der Gebäudehülle, Gelegenheit, diese zu beheben. Es empfiehlt sich daher, mit der Ausführung der Maler- und Bodenbelagsarbeiten bis nach der Messung zu warten.

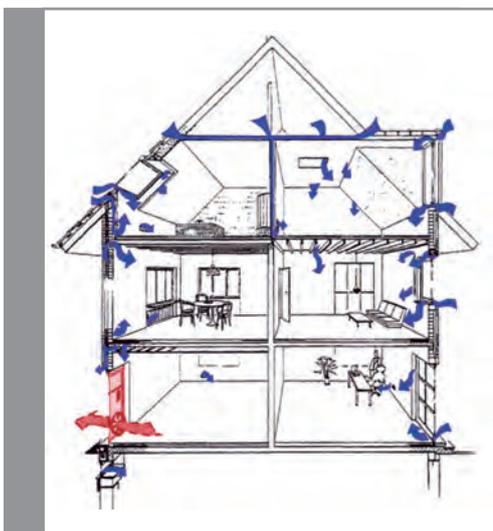


Bild 11:  
Mögliche Leckage-Orte (blaue Pfeile) und die Über-Unterdruck Anlage (rote Pfeile) in einer Tür.



Bild 12:  
Anordnung einer Blower-Door-Anlage in einer Haustür.

# Dachbegrünung

Im Zeichen des Klimaschutzes gilt es neue Wege zu beschreiten. Dies schließt insbesondere die Nutzung erneuerbarer Energien und die Forcierung innovativer Stadtentwicklungen ein. Durch die zunehmende Versiegelung des Bodens ist es sinnvoll, Bereiche zu schaffen, die diese Flächen kompensieren. Eine Möglichkeit stellt die

Dachbegrünung dar. Dabei wird, entweder bei Neubauten oder aber auch bei Bestandsgebäuden, Garagen, Carports etc. statt einer herkömmlichen Dacheindeckung, eine Begrünung der Dachfläche vorgenommen. Man unterscheidet unter einer **extensiven** und unter einer **intensiven Dachbegrünung**.

Die **Extensive Dachbegrünung** ist eine ökologische Alternative zum konventionellen Oberflächenschutz, wie z.B. Kies. Sie sind leicht und haben eine geringe Aufbauhöhe. Für extensive Dachbegrünungen verwendet man bewährte Pflanzengemeinschaften, die von Natur aus mit den auf Dächern anzutreffenden Standortbedingungen wie Sonne, Wind, Trockenheit usw. zurechtkommen. Ein extensives Gründach benötigt nur geringen Pflegeaufwand. Ein bis zwei Wartungsgänge pro Jahr genügen hier in der Regel. Diese Art der Dachbegrünung eignet sich auch für geneigte Dächer.

## Merkmale:

- Moos-Sedum bis Kraut-Begrünungen
- Geringer Pflegeaufwand
- Keine Zusatzbewässerung erforderlich
- Aufbaudicke 5 - 20 cm
- Gewicht 60 - 250 kg/m<sup>2</sup>

Eine **intensive Dachbegrünung** lässt sich mit dem Aufbau eines Gartens auf einem Dach vergleichen. Diese Dächer sind meist multifunktional und zugänglich. Eine intensive Begrünung erfordert mehr Gewicht und einen höheren Systemaufbau. Die Wartung hat regelmäßig zu erfolgen und hängt von der Gestaltung und den gewählten Pflanzen ab. Dabei sind, in Abhängigkeit der Schichtdicke, nahezu alle Pflanzen möglich wie Rasen, Stauden, Sträucher, Bäume, einschließlich anderer landschaftsgestalterischer Maßnahmen wie Teiche, Pergolen und Terrassen.

## Merkmale:

- Rasen, Stauden, Sträucher und Bäume
- Hoher Pflegeaufwand
- Regelmäßige Bewässerung
- Aufbaudicke 15 - 200 cm
- Gewicht 200 - 3.000 kg/m<sup>2</sup>

In jedem Fall ist bei Bestandsgebäuden durch die zusätzliche Last eine Prüfung der Statik notwendig, bei Neubauten kann diese schon bei der Konstruktion und der statischen Berechnung berücksichtigt werden.

**Was sind nun die Vor- und Nachteile?**

## Vorteile:

- Schutz der Dachabdichtung und Verlängerung der Lebensdauer, da ein mechanischer Schutz hergestellt und die UV-Strahlung absorbiert wird.
- Verbesserung des Raumklimas. Durch Verdunstung des Regenwassers kann sich das Raumklima der direkt darunterliegenden Räume im Sommer abkühlen. Dadurch kann gegebenenfalls auf eine Klimaanlage verzichtet werden. Durch die Dämmwirkung der Dachbegrünungsschicht kühlen die darunterliegenden im Winter weniger aus. Eine Dachbegrünung entspricht je nach Ausführung einem bis zu 80 mm dicken Dämmstoff der Wärmeleitstufe (WLS) 040.
- Wasserrückhaltung. Da ein begrüntes Dach mehr als die Hälfte des jährlichen Niederschlags wieder verdunstet, werden Siedlungsentwässerung und Kläranlagen entlastet.
- Verbesserung des Stadtklimas. Dachbegrünungen können Staub und Schadstoffe aus der Luft filtern. Zudem wird der Aufheizung der Stadt durch die zahlreichen versiegelten Flächen entgegengewirkt.
- Ersatzhabitat. Es kann neuer Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten – beispielsweise Vögel und Schmetterlinge – geschaffen werden.
- Optisch attraktiv.
- Die Kombination Gründach und Photovoltaik ist nicht nur möglich, sie erhöht zudem den Wirkungsgrad und dadurch den Ertrag der Photovoltaik-Module, da die Module über einem Gründach von unten gekühlt werden. Es bietet somit einen finanziellen Vorteil, eine Dachbegrünung zusätzlich mit einer Photovoltaikanlage zu bestücken.

## Nachteile:

- Je nach Herstellung eventuell hohe Anschaffungskosten.
- Das Dach muss gepflegt werden, Sträucher zurückschneiden, Substrat aufbringen.

Die Kosten für eine extensive Dachbegrünung beginnen nach Angaben des Deutschen Dachgärtner Verbandes e.V. bei etwa 25 bis 35 €/m<sup>2</sup>. Dem gegenüber stehen Energieeinsparungen bei Heizwärme und ggf. Kühlung durch eine Klimaanlage.



*Bild 13:  
Flachdach mit einer extensiven  
Dachbegrünung*



*Bild 14:  
Schräg- oder Satteldach mit  
extensiver Dachbegrünung*



*Bild 15:  
Neubausiedlung mit extensiver  
Dachbegrünung*

*Weitere Informationen erhalten Sie beim DDV – Deutscher Dachgärtner Verband e.V.*

## Fördermittel<sup>2</sup>

Die KfW-Bank (Kreditanstalt für Wiederaufbau) und die BAFA (Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausführungskontrolle) halten zinsgünstige Darlehen und/oder nicht rückzahlbare Zuschüsse für die energetische Gebäudesanierung und/oder für den Einsatz regenerativer Energien und der Beratung (Vor-Ort-Beratung) bereit. Die KfW unterscheidet zwischen Einzelmaßnahmen (Prg. 152) und Effizienzhaus (Prg. 151).

Bei den Einzelmaßnahmen ist zu beachten, dass die technischen Mindestanforderungen an die zu sanierenden Bauteile eingehalten werden müssen. Die Darlehenshöhe beträgt 50.000 €/WE. Auch hier kann seit dem 01.08.2015 ein Tilgungszuschuss von 7,5 % gewährt werden.

Beim Effizienzhaus entscheidet weniger das einzelne Bauteil, sondern vielmehr die Summe der Energieeffizienz aller Bauteile und der Anlagentechnik. Die Darlehenshöhe beträgt hier seit dem 01.08.2015 100.000 €/WE. Zusätzlich kann ein Tilgungszuschuss zwischen 12,5 % bis 27,5 % des Zusagebetrages gewährt werden.

Die KfW gewährt in der Regel auch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss (Prg. 430), wenn kein Darlehen in Anspruch genommen wird, sondern wenn Sie Eigenmittel einsetzen. Allerdings ist der Zuschuss auf max. 2 WE mit jeweils 100.000 € Sanierungskosten begrenzt. Die Technischen Anforderungen entsprechen denen der Darlehen für das Programm 151/152. Die

Zuschusshöhe beträgt hier zwischen 10 % und 30 % der Investitionssumme.

Die Anträge für Darlehen und Zuschuss müssen unbedingt vor Aufnahme der Sanierungsarbeiten bei der Hausbank eingereicht werden. Die Unterschrift eines Sachverständigen Experten, der für die KfW-Bank zugelassen ist, ist zwingend notwendig. Experten finden Sie unter:

**[www.energie-effizienz-experten.de](http://www.energie-effizienz-experten.de)**

Wenn Sie fachmännische Unterstützung bei der Vorbereitung und bei der Sanierungsdurchführung brauchen, können Sie die Baubegleitung (Prg. 431) durch eine Experten in Anspruch nehmen. Die KfW-Bank kann einen Zuschuss von 50 % der Kosten für die Baubegleitung übernehmen, max. 4.000 €, wenn die entsprechenden Anforderungen eingehalten werden.

Eine „Vor-Ort-Beratung“ der BAFA empfiehlt sich grundsätzlich vor einer energetischen Sanierung eines Gebäudes durchführen zu lassen. Lassen Sie sich von einem unabhängigen Sachverständigen ein Gutachten erstellen, in dem Ihnen nicht nur die einzelnen Möglichkeiten zur Sanierung aufgezeigt werden, sondern auch die Kosten dieser Maßnahmen und ihre Wirtschaftlichkeit. Die BAFA unterstützt diese Beratung mit einem Höchstzuschuss von 60 % ab 01.03.2015, der bei max. 800 € für Ein- oder Zweifamilienhäuser und für ein Wohngebäude mit drei oder mehr WE ab 01.03.2015 bei max. 1.100 € für ein Gutachten liegt.

## Die wichtigsten KfW-Programme im Überblick<sup>3</sup>

Programm-Nr.:	Programm	Tilgungszuschuss für Effizienzhaus	Zuschusshöhe
151	Energieeffizient sanieren <b>-Effizienzhaus-</b> Darlehen max. 100.000 €/WE	KfW-EH 55	27,5% des Zusagebetrages (max. 27.500 €/WE)
		KfW-EH 70	22,5% des Zusagebetrages (max. 22.500 €/WE)
		KfW-EH 85	17,5% des Zusagebetrages (max. 17.500 €/WE)
		KfW-EH 100	15% des Zusagebetrages (max. 15.000 €/WE)
		KfW-EH 115	12,5% des Zusagebetrages (max. 12.500 €/WE)
		KfW-EH Denkmal	12,5% des Zusagebetrages (max. 12.500 €/WE)
152	Energieeffizient sanieren <b>-Einzelmaßnahmen-</b> Darlehen max. 50.000 €/WE		7,5% des Zusagebetrages (max. 3.750 €/WE)
		Wärmedämmung von Wänden, Dachflächen, Geschossdecken, Erneuerung von Fenstern/Türen und Heizungsanlagen, Optimierung bestehender Heizungsanlagen, Einbau einer Lüftungsanlage (Technische Mindestanforderungen beachten!)	
167	Energieeffizient sanieren <b>-Ergänzungskredit-</b> Darlehen max. 50.000 €/WE	(Nur zur Finanzierung regenerativer Anlagentechniken wie: Biomasse, Wärmepumpen, thermische Solarkollektoranlagen bis 40 m <sup>2</sup> )	
430	Energieeffizient sanieren <b>-Investitionszuschuss-</b> Bei Sanierungskosten von max. 100.000 €/WE und max. 2 WE	KfW EH 55	30% der Investitionskosten (max. 30.000 €/WE)
		KfW EH 70	25% der Investitionskosten (max. 25.000 €/WE)
		KfW EH 85	20% der Investitionskosten (max. 20.000 €/WE)
		KfW EH 100	17,5% der Investitionskosten (max. 17.500 €/WE)
		KfW EH 115	15% der Investitionskosten (max. 15.000 €/WE)
		KfW-EH Denkmal	10% der Investitionskosten (max. 7.500 €/WE)
		Einzelmaßnahme (Technische Mindestanforderungen beachten!)	10% der Investitionskosten (max. 5.000 €/WE)
431	Energieeffizient sanieren <b>-Sonderförderung für Baubegleitung-</b>	50% Ihrer Kosten	Bis zu 4.000€ Zuschuss für Baubegleitung

## Energieausweis<sup>4</sup>

Der Energieausweis für Wohngebäude gibt Auskunft über die energetische Qualität eines Gebäudes und soll so den künftigen Bewohnern Auskunft darüber geben, mit welchen Kosten für Heizwärme und Warmwasserbereitung sie zu rechnen haben. Die Energieeffizienz eines Gebäudes ist dabei in Klassen mit der Bewertung von A bis H eingeteilt. Wobei A die beste Bewertung darstellt und H die schlechteste.

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) unterscheidet grundsätzlich zwischen zwei Typen von Energieausweisen:

1. Energieausweis nach Bedarf
2. Energieausweis nach Verbrauch

Energieausweise sind ab dem 1. Oktober 2008 auf Grundlage des Energiebedarfs für Wohngebäude auszustellen, wenn diese weniger als fünf Wohnungen haben und für die der Bauantrag vor dem 1. November 1977 gestellt worden ist. Hält das Gebäude bei der Baufertigstellung das Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung vom 11. August 1977 ein oder ist es durch spätere Änderungen mindestens auf das höhere

Anforderungsniveau gebracht worden, kann auch ein Energieausweis nach Verbrauch erstellt werden. In den Energieausweisen müssen Modernisierungsempfehlungen angegeben werden, es sei denn, es sind keine Angaben darüber möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll.

Am 01. Mai 2014 haben sich einige Änderungen ergeben. So ist der Energieausweis schon bei der ersten Besichtigung vom Verkäufer/Vermieter vorzulegen und spätestens beim Kauf oder bei der Vermietung zu übergeben. Werden Immobilienanzeigen in kommerziellen Medien aufgegeben, müssen Angaben über die Art des Energieausweises sowie des Endenergiebedarfs bzw. Endenergieverbrauchs, den Energieträger für die Heizung, das Baujahr des Gebäudes und der Energieeffizienzklasse gemacht werden.

Die Energieeinsparverordnung stuft Zuwiderhandlungen als Ordnungsstrafe ein und sieht dafür ein Bußgeld vor, dass ab dem 01. Mai 2015 erhoben wird.



## Kontakt

Dipl.-Ing.

Ludger Frese

*Klimaschutzmanager Stadt Meppen*

Kirchstraße 2

49716 Meppen

Tel.: 05931 / 153-163

Fax: 05931 / 153-5-163

[l.frese@meppen.de](mailto:l.frese@meppen.de)

[www.klima-optimierer.de](http://www.klima-optimierer.de)

Sprechzeiten:

Mo. – Mi.: 10.00 – 12.30 Uhr

Do.: 10.00 – 12.30 Uhr u.

15.00 – 17.30 Uhr

Fr.: 10.00 – 12.00 Uhr

30

Termine nach telefonischer Vereinbarung!





Mach mit - werde Klima-Optimierer!

**[www.klima-optimierer.de](http://www.klima-optimierer.de)**