



**Energiesparendes
Bauen und Modernisieren**
Regenerative Energien

Dienstleistungszentrum
Energieeffizienz
und Klimaschutz —
dlze

Stadt Dortmund
Umweltamt





Heizkosten Nebensache - dank Wärmepumpe
Kostenlose Energie aus Erdreich oder Außenluft zum:
Heizen, Kühlen und Trinkwasser erwärmen



www.waterkotte.de

Erdwärme- & Solarsysteme

The logo for Krogmann & Schüssler, featuring the company name in a bold, blue, sans-serif font. The text is arranged around a central circular graphic that resembles a stylized sun or a semi-circle. The words 'HEIZUNG' and 'SANITÄR' are positioned at the top, and 'KLIMA' is on the right side.

HEIZUNG SANITÄR
**KROGMANN
& SCHÜSSLER**
KLIMA

Wittichstraße 23 · 44339 Dortmund · Tel.: 0231/87 07 07
www.krogmann-schuessler.de

Grußwort

Energiesparen **Kosten senken und Klima schützen** 4

1. Service der Stadt Dortmund

Das neue Beratungsangebot der Stadt: dlze
Dienstleistungszentrum
Energieeffizienz und Klimaschutz 6

2. Stromsparen im Haushalt 8

3. Die Energieeinsparverordnung 2014 und andere Vorschriften

Gesetzliche Mindestanforderungen an die
Gebäudequalität und den Energieverbrauch 10

- 3.1. EnEV 2014 10
 - 3.1.1 Anforderungen an den Gebäudebestand 11
 - 3.1.2 Nachrüstverpflichtungen 12
 - 3.1.3. Die Bedeutung des Energieausweises 15
 - 3.1.4 Anbauten als Neubau 18
 - 3.1.5 Neubauten 18
- 3.2 Erneuerbare Energien Wärmegesetz 19
- 3.3 Erste Verordnung zur Durchführung des
Bundesimmissionsschutzgesetzes 19
- 3.4 Begriffe und Definitionen der Energie-
einsparverordnung 20

4. Neubau Besonders energieeffiziente und nachhaltige Gebäude 22

- 4.1 Energieeffizienzstandards 23
- 4.2 Tabellarische Übersicht: Energiestandards
von Wohngebäuden Neubau und Bestand 28
- 4.3 Ökologisches und Nachhaltiges Bauen 30
 - 4.3.1 Bauen mit Holz 30
 - 4.3.2 Bauen mit Lehm 32

5. Altbau Informationen und Beratungsangebote für Sanierungswillige 34

6. Altbau Wärmeschutz im Detail 44

- Außenwand 44
- Innenwand 48
- Oberste Geschossdecke 49
- Dach 51
- Flachdach 55
- Fenster 56
- Keller 58
- Schimmel 59



7. Wärmedämmstoffe (konventionell und ökologisch)

- Besser ökologisch dämmen** 60
 - Polystyrol in der Kritik 60
 - Einsatzgebiete ökologischer Dämmstoffe 62
 - Spezielle Dämmstoffe 66
 - Konventionelle Dämmstoffe 67

8. Biozidfreier Putz Umweltverträglichkeit des Putzes 72

9. Neue Heizungstechnik in Altbau und Neubau 74

- 9.1 Wärme und Strom aus dem Heizkeller 74
- 9.2 Heizen mit Sonne, Holz und Öl 80
 - Modernisierung zum Hybridsystem 80
 - Baukastenprinzip 80
 - Ölheizung als Notnagel 82
- 9.3 Mehrere Wärmequellen 84
 - Richtig kombinieren 88
- 9.4 Heizungspumpen 92
- 9.5 Wärmepumpen 93
- 9.6 Lüftungsanlagen 100
- 9.7 Photovoltaik 102

10. Förderprogramme des Bundes und des Landes 106

- 10.1 Wertvolle Hilfe des Bundes für wichtige
Maßnahmen 106
- 10.2 Förderungen des Landes NRW 112
 - 10.2.1 Förderprogramm
regenerative Energien progress.nrw 112
 - 10.2.2 Wohnraumbestandsförderung
des Landes NRW 112

11. Praxisbeispiele			
Sanierung und Neubau		116	
11.1 Energetische Modernisierung eines Einfamilienhauses (Baujahr 1968) auf Neubauniveau		116	
11.2 Altbau: Energetische Modernisierung von 2 Mehrfamilienhäusern im Dortmunder Unionviertel		122	
11.3 Neubau: Beispiel Dortmunder Stadthäuser (Ein Pilotprojekt der DOGEWO und der TU Dortmund)		132	
12. Barrierefrei in Alt- und Neubau		134	
Fördermöglichkeiten		135	
13. Denkmalschutz im Altbau			136
Steuerliche Vergünstigungen			136
Innendämmung			136
Wärmebrücken			137
Fachwerkdämmung			137
Fenster			138
14. Dachbegrünung			140
15. Ansprechpartner zu den Förderprogrammen			144
16. Ansprechpartner Energieberatung			146
17. Literatur			148

Impressum

Herausgeber:

Stadt Dortmund, Umweltamt dlze
(Dienstleistungszentrum Energieeffizienz und Klimaschutz)
Redaktion:
Dr. Mackenbach (verantwortlich), Eike Albertz
2/2014

Layout | Druck | Satz

VBB THISSEN LIMITED

VERLEGER BUCH BROSCHÜRE

AM WALDESSAUM 2
51545 WALDBRÖL
Tel. 02291.809711
www.vbb-thissen.eu

Beratung bei Gestaltung der Titelseite:

Stadt Dortmund/ Dortmund Agentur

Einzelne Artikel d. Autoren des BUND-Jahrbuch 2014 – Ökologisch Bauen und Renovieren

Diese Artikel dürfen nur mit Zustimmung der Redaktion, ECO-Text-International Fendrich, Kriz, Streiff & Partner (PartG) Hermannstraße 5, 70178 Stuttgart, Tel. 0711.615562-0, Fax: 0711.615562-20, E-Mail: redaktion@ecotext.de verwendet werden und sind kostenpflichtig: Margot Alex-Schmid, Stuttgart, (Seite 103, 106-111) / Stefan Kriz, Bietigheim-Bissingen, (Seite 74-82) / Rainer Dürr, Stuttgart, (Seite 85-90) / Peter Streiff, Erdmannhausen, (Seite 60-70)

Artikel zu Beispielen:

Mehrfamilienhaus:
Angelika und Andreas Benesch, Dortmund

Bildnachweis:

Titelbild: fotolia © Syda Productions
photocase © Layoutbilder S. 4 | S. 10, 93 kallejipp | S. 22 typogretel | S. 24 view7 | S. 27, 48 Fritz | S. 29 zazou | S. 31 dommy.de | S. 32 designritter | S. 34 view7 | S. 44 chhmz | S. 57 Katrin Bpunkt | S. 60 pretzscheline | S. 65 Andreas F. | S. 72 fh. | S. 74 Melange | S. 97 Trojana1712 | S. 92 | S. 97 | S. 100 | S. 102 jarts | S. 144 fischde
morguefile.com © Layoutbilder S. 8
fotolia © S. 16 Gina Sanders | S. 17 Syda Productions | S. 18, 49 Kzenon | S. 23 WavebreakmediaMicro | S. 34 goodluz | S. 38, 51, 58, 146 Ingo Bartussek | S. 40 Karin & Uwe Annas | S. 43 Alexander Rath | S. 58 ehrenberg-bilder | S. 59 Zlatan Durakovic | S. 74 thingamajigs | S.75 Meailleluc.com | S. 84 godfer | S. 85 MN Studio | S. 106, 114, 134, 135 contrastwerkstatt | S. 116 Picture-Factory | S. 118/119 Sergey Peterman
dreamstime © S. 41 radiator
shutterstock © S. 50 62947171 | S. 57 165925904
istockphoto © S. 103 Solarzellen | S. 104 | S. 145

**Ein Sonnenstrahl
legt 150.000.000 km
zur Erde zurück.
Dank uns hat sich
der Weg gelohnt.**

Das Handwerk ist mit mehr als 5 Millionen Beschäftigten einer der größten Wirtschaftsbereiche Deutschlands. Ohne die Fertigkeiten der Handwerkerinnen und Handwerker könnten viele Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz und Klimaschutz gar nicht umgesetzt werden. Keine Frage, das Handwerk ist grün, nur nicht hinter den Ohren. Das Know-how dafür erhalten Handwerker bei uns: www.hwk-do.de/umwelt



Handwerkskammer
Dortmund

DAS HANDWERK
DIE WIRTSCHAFTSMACHT. VON NEBENAN.

Energiesparen

Kosten senken und Klima schützen



Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

Dortmund ist Klimabündnisstadt und hat sich seit 1993 dem Klimaschutz verpflichtet, ein entsprechendes Handlungsprogramm aufgelegt und aktuell einen Masterplan zur Energiewende erarbeitet. „dortmund-Klima-ist-heimspiel“ ist die Dachmarke für den Klimaschutz der Stadt.

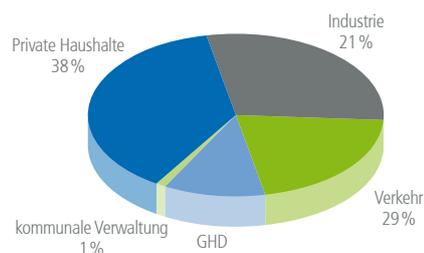
Die Stadt Dortmund verfolgt das Ziel, die CO₂-Emissionen bis 2020 um 40 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. Zentrale Handlungsfelder der Stadt sind dabei:

- der Ausbau einer zukunftsfähigen Mobilität
- der Ausbau erneuerbarer Energien
- der Neubau energieeffizienter Gebäude und insbesondere
- die energetische Verbesserung des Altbaubestandes.

Auch die privaten Haushalte sollen für die Umsetzung dieser Ziele gewonnen werden, denn der Energieverbrauch der privaten Haushalte nimmt einen besonders hohen Anteil im Vergleich zu anderen Sektoren ein (siehe Abbildung 1). Besonders der Wärmeverbrauch von Wohngebäuden weist erhebliche Einsparpotenziale auf.

Es ist ein besonderes Anliegen, Privathaushalte dafür zu gewinnen, diese Einsparpotenziale zu nutzen. Zu Ihrer Unterstützung hat die Stadt

Anteile der Sektoren an den CO₂ Emissionen



Endenergieverbrauch der Sektoren 2010

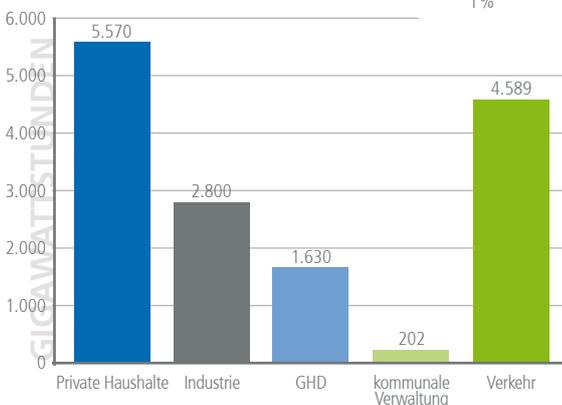


Abb. 1 u. 2 __ CO₂-Bilanz 2010 Dortmund

das „Dienstleistungszentrum Energieeffizienz und Klimaschutz – dlze“ eingerichtet. Hier können sich interessierte Bürgerinnen und Bürger kostenlos beraten lassen. Ergänzt wird dieses Angebot durch DEW21. Dortmunds lokaler Energieversorger bietet am Phoenixsee ein **Informations- und Beratungszentrum im Energie-Plus-Standard** an.

Auch in Dortmund ist der Anteil an Gebäuden hoch, bei denen immer noch viel Heizenergie verloren geht, denn 79 % der Gebäude wurden vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (1978) erbaut. Nur ein kleiner Anteil dieser Gebäude ist bisher energetisch teilsaniert oder komplett saniert worden. Legt man die Daten der Förderung durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zugrunde, sind erst ca. 12 % (36.800) der in Dortmund vorhandenen 316.000 Wohnungen energetisch verbessert worden. Dafür wurden seit 1996 ca. 365 Millionen Euro öffentliche Fördermittel durch die KfW bereitgestellt. Gerne kann Ihnen das dlze Möglichkeiten aufzeigen, um die sehr günstigen Darlehen und Zuschüsse der KfW zu erhalten. Denn sicher ist, dass wegen steigender Energiekosten der Anteil der Heizkosten am verfügbaren

Haushaltsbudget größer wird und Mieter und Eigentümer von Altbauten zunehmend mehr belastet werden.

Bei Neubauten steigt die energetische Qualität zusehends. In den letzten Jahren waren das KfW 70 Haus, das KfW 55 Haus und das



Abb. 3 __ Stadt Dortmund Umweltamt

EnergiePlushaus die Renner. Besonders in den Jahren 2011 und 2012 sind die Effizienz-Förderprogramme für fast 50 % der Neubauten kräftig genutzt worden. Mittlerweile fließen Jahr für Jahr über 30 Millionen Euro Fördermittel alleine in Dortmund in die Energieeffizienz von Neubauten.

Die aktuellen Förderzahlen für die Sanierung im Gebäudebestand halten da nicht mit, denn viele sinnvolle und technisch machbare Maßnahmen amortisieren sich wirtschaftlich nur sehr langfristig, sodass viele Hauseigentümer zögern, die notwendigen Schritte zu tun. Bei begrenztem Budget ist es daher besonders wichtig, herauszufinden, welche individuellen Maßnahmen besonders effektiv sind. Die Informationen in dieser Broschüre und eine Beratung im dlze sollen Ihnen helfen, energetische Verbesserungen besser planen zu können. Unser Ziel ist es, energiesparendes qualitätvolles Wohnen für alle bezahlbar zu machen und möglichst auch das altersgerechte Wohnen mit in die Planung einzubeziehen.

Ob Sie also ein bestehendes Haus modernisieren möchten oder einen Neubau planen, mit dieser Broschüre und im dlze erhalten Sie die notwendigen Informationen, die zu einer einfachen und kostengünstigen Planung und Durchführung Ihres Vorhabens beitragen können. Unterstützt wird dieses Angebot durch die stadtteigene Internetseite www.alt-bau-neu.de/dortmund, die Dortmund gemeinsam mit anderen Kommunen unter Federführung der Energieagentur NRW betreibt.

Die regenerativen Energien und ökologische Baustoffe sind weitere Themen dieser Broschüre und des Beratungszentrums dlze. Heute können in Dortmund schon 35000 Haushalte durch vor Ort erzeugte Windenergie, Grubengas, Deponiegas und Photovoltaikanlagen mit Strom versorgt werden. Ebenso wächst die Zahl der Anlagen zur Versorgung mit Wärme durch Holzheizungen (330), Wärmepumpen (650) und solarthermische Anlagen (2000) stetig. (Stand 2012)



Abb. 4__Martin Lürwer, Beigeordneter für Planen, Bauen und Umwelt

Neben Informationen über technische und gesetzliche Grundlagen sowie mögliche Maßnahmen, werden Kosten, Beispiele, Fördermöglichkeiten und Ansprechpartner für weitere persönliche Beratungen genannt.

Mit zahlreichen Anzeigen erhalten Sie Hinweise auf Fachbetriebe, Beratungsstellen und Organisationen, die Ihnen bei der Realisierung Ihrer Vorhaben weiterhelfen können. Bei weiteren Fragen zu den Inhalten der Broschüre wenden Sie sich gerne an das dlze.

Ich hoffe, dass die Broschüre „Energiesparendes Bauen und Sanieren“ dazu beiträgt, dass viele Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer sich für energiesparende Maßnahmen an ihrem Haus entscheiden.

Herzlichst Ihr

Martin Lürwer
Beigeordneter für Planen, Bauen und Umwelt



1. Service der Stadt Dortmund

Das neue Beratungsangebot der Stadt:

dlze: Dienstleistungszentrum Energieeffizienz und Klimaschutz



„Energieeffizienz öffentlich und bürgernah“ ist das Markenzeichen des dlze, das seit Oktober 2013 in der Berswordthalle die Beratung anbietet. Langjährige Erfahrungen in Dortmund haben gezeigt: Angebote zur Energieberatung sind auf dem Markt vielfältig vorhanden, aber genauso vielfältig ist die Verwirrung der Bürger. Wo bekomme ich welche Beratung? Wo liegen die eigenen Energiesparmöglichkeiten? Was tue ich in welcher Reihenfolge? Welche Angebote sind seriös? Was kostet das? Wer unterstützt mich? Hier greift das dlze als erste Anlaufstelle für Dortmunder Bürger und für „Kleine und Mittlere Unternehmen“ (KMU) rund um das Thema Energie. Zwei Energieberater, die dem Klimaschutzteam im Umweltamt angegliedert sind, bieten eine qualifizierte und unabhängige Beratung und lotsen durch den Dschungel der Angebote. Darüber hinaus bieten Veranstaltungen wie Fachvorträge und Ausstellungen kontinuierliche Informationsmöglichkeiten und sorgen zugleich für ständige und virulente Präsenz des Energiethemas in der Öffentlichkeit.

Wie sanierungsbedürftig eine Immobilie ist, lässt sich unter anderem an den Energiekosten ablesen. Häufig lassen sich Energiesparinvestitionen mit ohnehin anstehenden

Informationen zum energieeffizienten Bauen & Modernisieren & zu erneuerbaren Energien

dlze

(Dienstleistungszentrum Energieeffizienz und Klimaschutz) der Stadt Dortmund

Berswordt-Halle, Stadthaus
Kleppingstraße 37 (oder Eingang Friedensplatz)
44135 Dortmund

Öffnungszeiten:

Dienstag:	10.00–12.00 Uhr 14.00–18.00 Uhr
Mittwoch:	10.00–12.00 Uhr 14.00–16.00 Uhr
Donnerstag:	10.00–12.00 Uhr 14.00–19.00 Uhr

Anmeldungen:

Tel. 0231.50-25281 oder
Umwelt-Tel. 0231.50-25422
Fax 0231.5025428

E-Mail: umweltamt@stadtdo.de

www.dlze.dortmund.de

Modernisierungsvorhaben wie z.B. der Erneuerung der Heizungsanlage, des Daches, der Außenfassade oder dem Einbau neuer Fenster sinnvoll verbinden. Dieses Vorgehen spart Kosten. Eine Energieberatung lenkt den Blick auf mögliche Energieschlupflöcher des Hauses.

Es wird Hilfestellung dabei geleistet, worauf bei energieeffizienten Neubauvorhaben unbedingt geachtet werden soll. Ebenso wird die Bandbreite der Fördermöglichkeiten für Alt- und Neubau sowie für zukunftsweisende Haustechnik und erneuerbare Energien aufgezeigt. Die Darstellung von Kosten und Nutzen von Maßnahmen, die gesetzlichen, normativen und technischen Anforderungen sind weitere Angebote der Beratung.

Aufgabe der Berater ist es zudem, auf weitergehende Beratungsmöglichkeiten hinzuweisen (z.B. die Energieberatung des Handwerks, der Verbraucherzentrale, der Architekten und Ingenieure und des Energieversorgers). Das lokale Netzwerk im Bereich des Beratungs- und Informationsangebots wird dafür weiter ausgebaut. Außerdem werden spezielle Themen gezielt für private Hausbesitzer aufbereitet, erläutert oder als Vortragsveranstaltungen angeboten.

Abb. 5-9__Stadt Dortmund





2. Stromsparen im Haushalt

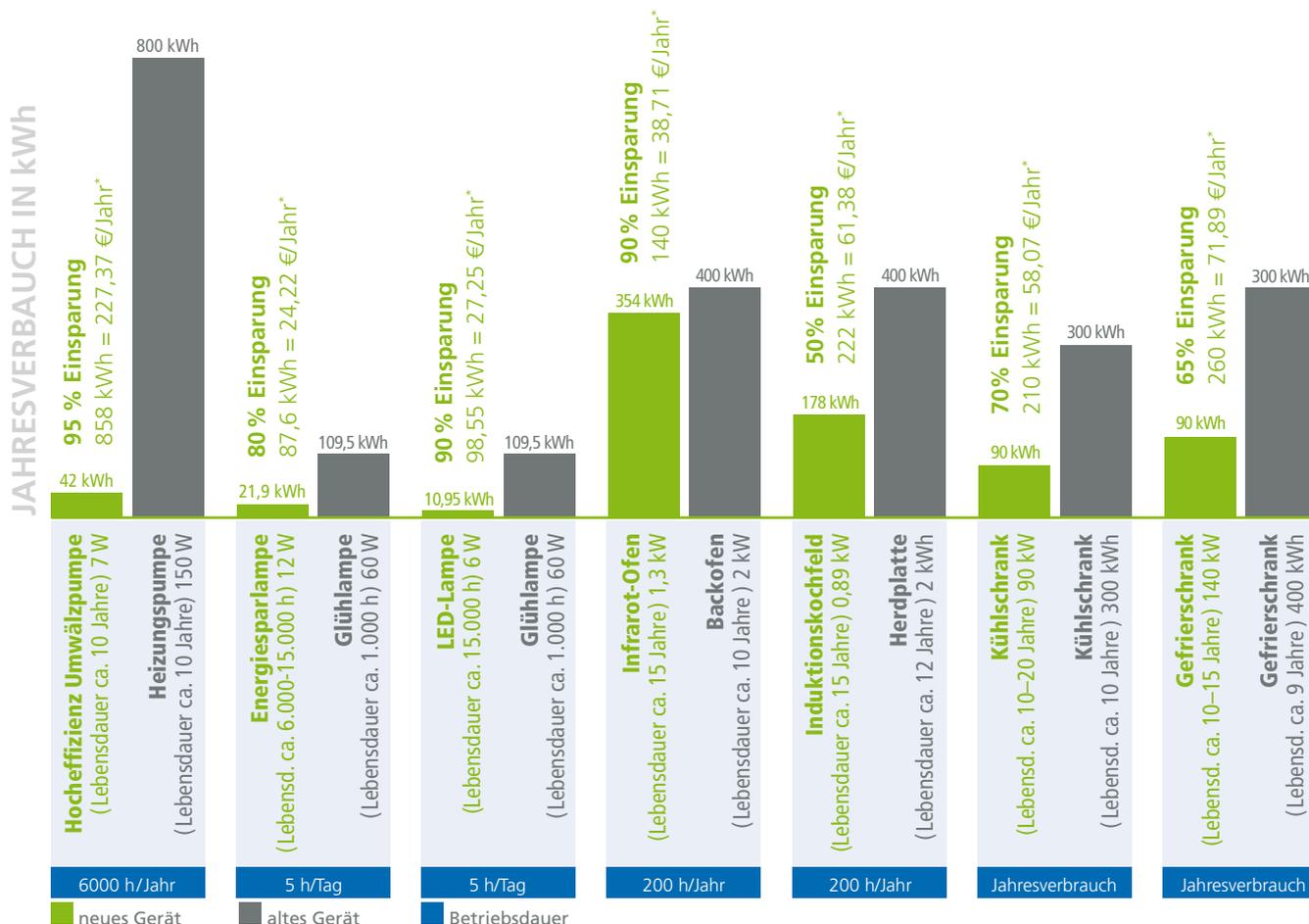
Die stetig steigenden Stromkosten belasten die privaten Haushalte zunehmend mehr, deshalb soll hier auf die wichtigsten Verbrauchsbereiche eingegangen werden. Es gibt außer der eigenen Broschüre: „Wir sind Klimafans (33 Klimatipps)“, die auch im dlze zu erhalten ist, eine Vielzahl von weiteren guten Broschüren, die Energiespartipps für den Alltag enthalten (siehe weblinks), die sich auf die Handhabung der Geräte, den Konsum und das Mobilitätsverhalten beziehen. Das Umweltamt bietet den kostenlosen Verleih von Strommessgeräten in Stadt- und Stadtteilbibliotheken und im eigenen Beratungszentrum an.

Ein 4-Personenhaushalt kann schon mal mehr als 100 € monatlich bei einem Jahresstromverbrauch von

4.200 kWh aufbringen. Und diese Ausgabe kann noch erheblich höher sein, wenn das Warmwasser mit einem Durchlauferhitzer elektrisch aufbereitet wird. Für die Warmwasserbereitung rechnet man ca. 650 kWh/pro Person und Jahr (www.modernes-bad.com/badtechnik/warmwasser/strom/stromverbrauch). Bei einem Strompreis von 27,65 Cent die Kilowattstunde sind dies ca. 180 € pro Person und Jahr allein für die Warmwasseraufbereitung, sodass der Gesamtstromverbrauch in einem 4 Personenhaushalt durchaus auf 6000 kWh und einen monatlichen Preis für Verbrauch und Grundkosten von 140 € ansteigen kann.

Der Einsatz von energiesparenden Geräten kann den Verbrauch mehr als halbieren. In den Abbildungen 10 und 12

Abb. 10: Vergleich Energiespargeräte zu Altgeräten



Strompreisentwicklung

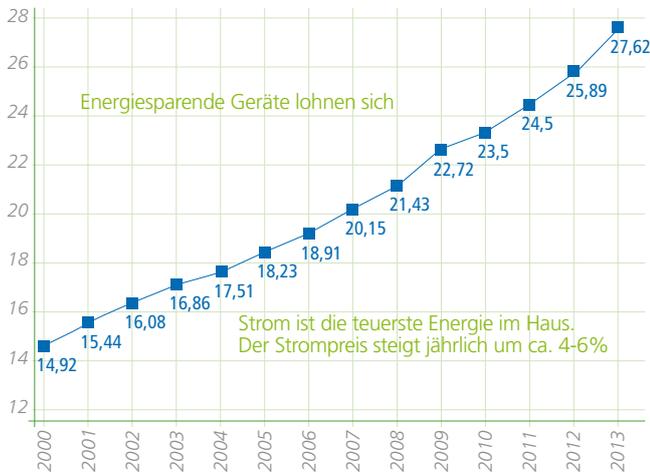
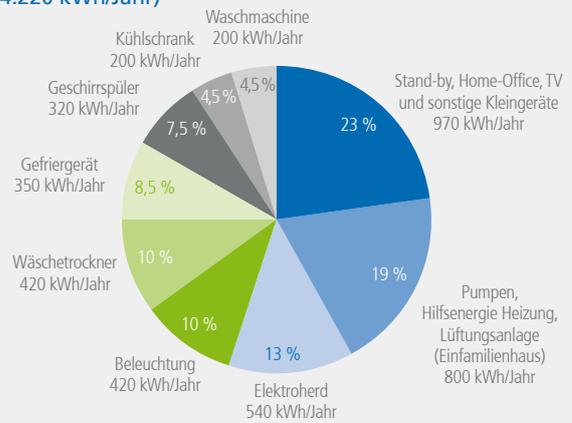


Abb. 11__ Strompreisentwicklung, Quelle: WES energy GmbH

zeigt sich, wo die Hauptverursacher des Stromverbrauchs stecken und wo der Austausch sich am ehesten lohnt. Aber wenn ein Gerät noch funktioniert, sollte es nicht unbedingt ausgetauscht werden, denn der Herstellungsaufwand verursacht ebenfalls einen hohen Energieverbrauch. Ist das Gerät jedoch defekt, dann sollte es unbedingt das sparsamste sein.

Abb. 12: Stromverbrauch eines 4-Personenhaushaltes ohne elektrische Warmwasserbereitung (Gesamt: 4.220 kWh/Jahr)



WEB-LINKS

- www.klima-ist-heimspiel.de
- www.ecotopten.de
- www.topgeräte.de
- www.stromeffizienz.de
- www.bund-bawue.de/energiewende
- www.energieverbraucher.de
- www.die-stromsparinitiative.de
- www.energieeffizienz.ch/files/energybox_broschuere.pdf



* bezogen auf das Jahr 2014, zugrundegelegt wurde ein Strompreis von 27,65 Cent/kWh (12/2013)

Quelle: www.strom-sparen.com.de/stromspartipps/energieeffizienz

3. Die Energieeinsparverordnung 2014 und andere Vorschriften

Gesetzliche Mindestanforderungen an die Gebäudequalität und den Energieverbrauch



3.1. EnEV 2014

Im Baubereich ist auch bei Umbauten und Modernisierungen darauf zu achten, dass bei allen Maßnahmen stets die aktuellen Vorschriften berücksichtigt werden. Sie unterliegen häufigen Änderungen. Die EnEV wurde zum 4. Mal neu gefasst oder ergänzt. Ihre Vorläufer sind drei Wärmeschutzverordnungen und Heizungsverordnungen, die in der EnEV zusammengefasst wurden.

Die Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) gilt bis einschl. 30. April 2014. Ab 1. Mai 2014 tritt die neue EnEV 2014 in Kraft. Ab dem 1.1.2016 sind die erhöhten Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten verbindlich und müssen umgesetzt werden. Die EnEV schreibt vor, welche bautechnischen Standardanforderungen bei Gebäuden, die beheizt und gekühlt werden, einzuhalten sind, um den Energiebedarf eines Gebäudes zu begrenzen. Sie ist anzuwenden bei Wohngebäuden, gewissen Betriebsgebäuden und Bürogebäuden. Eine Ausnahme stellen Wohngebäude dar, die nur eine begrenzte jährliche Nutzungsdauer haben. Langfristig (bis 2050) besteht das Ziel der Bundesregierung einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Deshalb wird die Verordnung weiter verschärft werden. Außer der jeweils gültigen Verordnung sind die dazu gehörigen DIN Vorschriften und Umsetzungsverordnungen zu beachten.

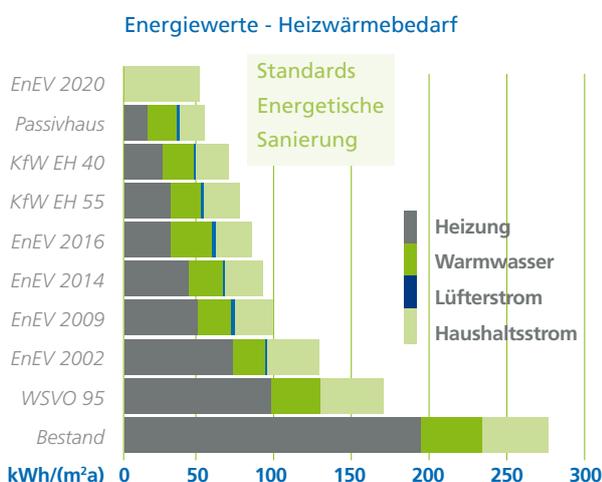


Abb. 13__Energistandards heute und zukünftig
Quelle: Schulze-Darup, Architekt, Nürnberg

Zulässige U-Werte bei der Sanierung (EnEV 2014/2009)

Bauteil	U-Wert (W/m²K)
Außenwand	0,24
Fenster	1,3
Verglasung	1,1
Dachfenster	1,4
Geneigtes Dach	0,24
Oberste Geschossdecke	0,24
Flachdach	0,2
Kellerdecke	0,3
Fußbodenaufbauten	0,5

Tab. 1 __U-Werte entsprechen Tabelle 1 aus der Anlage 3 (zu den §§ 8 u. 9 der EnEV 2014 (2009) Anforderung bei Änderung von Außenbauteilen und bei Errichtung kleiner Wohngebäude

In der EnEV sind sowohl Anforderungen an den Neubau aber auch für die Sanierung von Gebäuden festgelegt.

3.1.1 Anforderungen an den Gebäudebestand

Die Anforderungen (U-Werte) bei der Renovierung der Bauteile werden in der Novellierung 2014 gegenüber der EnEV 2009 nicht verschärft. Für den Gebäudebestand gilt weiterhin: Bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen müssen sogenannte bedingte Anforderungen erfüllt werden, wenn mehr als 10 % der gesamten jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes von der Änderung betroffen sind. Die bedingten Anforderungen sind als Mindestanforderungen an den U-Wert des geänderten Bauteils formuliert und müssen eingehalten werden, wenn z.B. an Außenwänden nachträglich neue

Bekleidungen, Verschalungen und / oder Dämmschichten montiert oder Fenster erneuert werden.

Nach § 11 der EnEV darf sich die energetische Qualität eines bestehenden Gebäudes durch nachträgliche Änderungen grundsätzlich nicht verschlechtern.

Bei der Modernisierung eines Gebäudes wird jedes Bauteil ganz für sich alleine betrachtet. Soll z.B. die Außenwand gedämmt werden, so muss nur der geforderte U-Wert der EnEV 2009 für die Außenwand eingehalten werden. Alle anderen Bauteile bleiben hierbei unberücksichtigt. Das bedeutet, dass ältere Häuser in Etappen modernisiert werden können. So kann z.B. erst das Dach gedämmt werden und wenn es der Geldbeutel wieder erlaubt die nächsten Bauteile.

	EnEV 2009/2014		Anforderungen im Falle der Beantragung der KfW-Förderung für Einzelmaßnahmen „Energieeffizient Sanieren“ (Stand 20. Januar 2014)	
	U-Wert [W/m²K]	Dämmschichtstärke (1)	U-Wert [W/m²K]	Dämmschichtstärke (2)
Dachschräge	0,24	18 - 20 cm	0,14	ab 30 cm
Dachflächen von Gauben/Gaubenwangen			0,20	
Oberste Geschossdecke/Decke zum Dachboden	0,24	14 - 18 cm	0,14	ab 24 cm
Flachdach	0,20	16 - 18 cm	0,14	ab 24 cm
Außenwand	0,24	14 - 16 cm	0,20	ab 18 cm
Kerndämmung bei zweischaligen Außenwänden			Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,35 \text{ W(m+K)}$	
Innendämmung an Baudenkmalen und erhaltenswerter Bausubstanz			0,45	ab 8 cm
Innendämmung bei Fachwerkaußenwänden sowie Erneuerung der Ausfachung			0,80	
Kellerdecke	0,30	10 - 12 cm	0,25	ab 14 cm
Vorhangfassaden	1,50			
Fenster	$U_w \leq 1,30$		$U_w \leq 0,95$	
Ertüchtigung von Fenstern			1,3	
Austausch von Fenstern bei Baudenkmalen			1,4	
Ertüchtigung von Fenstern bei Baudenkmalen			1,6	
Dachflächenfenster			1,0	
Verglasung	$U_g \leq 1,1$		$U_w \leq 1,3$	
Haustür	2,9		1,3	

(1) (2) bei Verwendung von Dämmstoffen mit einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von 0,035 - 0,040 W/mK: hier ist ein Durchschnittswert angegeben

Der Wärmedurchgangskoeffizient des Bauteils (U-Wert) wird unter Berücksichtigung der neuen und der vorhandenen Bauteilschichten ermittelt; für die Berechnung opaker Bauteile ist DIN EN ISO 6946 : 1996-11 zu verwenden

Tab. 2__ Bauteilbezogene Mindestanforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten nach EnEV 2014 (2009) und bei Förderung durch die KfW (Gebäudebestand)

Nimmt man für die Sanierung die Förderung durch die KfW in Anspruch, dann sind die Auflagen aber höher.

In der Tabelle 2 sind U-Werte und Durchschnittswerte für die Dämmstoffdicke angegeben.

Je nach Gebäudealter (Baualterklasse) und dem entsprechenden U-Wert der Außenwand können unterschiedliche Dämmdicken in Abhängigkeit von der **Wärmeleitgruppe des Dämmstoffes (WLG)** eingesetzt werden, siehe als Beispiel die nachfolgende Übersicht zur Außenwand Tabelle 3). (Siehe hierzu auch 3.4 Begriffe und Definitionen der Energieeinsparverordnung.) Da es sich in der Tabelle um Faustregeln handelt, sollten die zugelassenen Experten um Rat gefragt werden.

Für andere Bauteile liegen solche Pauschalangaben nicht vor, aber die Energieberater (Architekten und Ingenieure) und qualifizierten Energieberater des Handwerks können

Ihnen dies ausrechnen. Im Falle der Förderung benötigen Sie ohnehin eine Bescheinigung durch einen Fachunternehmer oder Energieberater.

3.1.2 Nachrüstverpflichtungen

- Zugängliche oberste Geschossdecken beheizter Räume sollen gegen unbeheizten Dachraum bis Ende 2015 gedämmt werden: Maximaler U-Wert: 0,24 Watt/(m²K), Dämmstoffdicke ca. 14 bis 18 cm (analog EnEV 2009/2014) (bei WLG 030 reichen auch 12 cm, siehe hierzu auch Kapitel 6 der Broschüre).
- Alternative: Das darüber liegendes Dach entsprechend dämmen. (§ 10) Als Kriterium soll der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2, Ausgabe Februar 2013 gelten.
- Bisher mussten Öl-/Gaskessel von 4 bis 400 kW, die vor Okt 1978 eingebaut wurden, ausgetauscht werden. Ab 2015 gilt dies auch für Kessel, die älter als 30 Jahre sind (ab 1985) – allerdings nur für so genannte Konstanttemperaturheizkessel. Brennwertkessel und Niedertemperaturkessel mit besonders hohem Wirkungsgrad sind nicht betroffen.
- Ausnahme: Die Besitzer von Ein- und Zweifamilienhäusern, die am 1. Februar 2002 selbst darin gewohnt haben, sind auch weiterhin von der Austauschpflicht oder der Dämmpflicht der obersten Geschossdecke ausgenommen. Wer aber künftig eine Altimobilie mit einer Altanlage erwirbt, muss diese innerhalb von zwei Jahren ersetzen oder die oberste Geschossdecke dämmen.
- Wärme- und Warmwasserleitungen und Armaturen in nicht beheizten Räumen müssen gedämmt werden (§10 Abs. 2).
- Eine Verschlechterung der energetischen Qualität (§11 Abs. 1) ist nicht erlaubt.
- Energiespareinrichtungen sind ordnungsgemäß zu nutzen und zu warten (§11 Abs. 2 – 3).

Faustregeln zur überschlägigen Bestimmung der Dämmstoffdicken in der Modernisierung

Bauteile Außenwand		Dämmdicke nach EnEV 2009				Dämmstoffdicke in (cm)	
Wärmeleitzahl							
Baualterklasse	U-Wert	WLG 040	WLG 035	WLG 032	WLG 022		
bis 1918	1,70	14 cm	13 cm	11 cm	8 cm		
1919 - 1948	1,70	14 cm	13 cm	11 cm	8 cm		
1949 - 1957	1,40	14 cm	13 cm	11 cm	8 cm		
1958 - 1968	1,40	14 cm	12 cm	11 cm	8 cm		
1969 - 1978	1,00	13 cm	11 cm	10 cm	7 cm		
1979 - 1983	0,80	12 cm	10 cm	9 cm	6 cm		
1984 - 1994	0,50	9 cm	8 cm	7 cm	5 cm		

Tab. 3 __Dämmstoffdicke bei der Außenwand nach Gebäudealterklassen

Quelle: Fachverband Farbe, Gestaltung, Bautenschutz Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks Berlin-Brandenburg

Energieeffizienz

Unsere Beratung für Ihr Zuhause



Vor Ort im DEW21 EnergiePlusHaus,
im DEW21 Energieeffizienzhaus oder
direkt im DEW21 Kundenzentrum.
Weitere Infos unter www.dew21.de

DEW21

Genau meine Energie.

activPilot Comfort PADK von Winkhaus

Der Fensterbeschlag für Räume mit gesundem Wohnklima.

Prima Klima

Fenster mit einem herkömmlichen Drehkippsbeschlag lassen sich nur kippen oder öffnen. Anders beim **activPilot Comfort PADK**. Mit diesem einzigartigen Fensterbeschlag wird der Fensterflügel zusätzlich parallel abgestellt. So entsteht zwischen Rahmen und Fensterflügel ein ca. 6 mm schmaler, umlaufender Spalt. Der Effekt: Räume werden sanft belüftet, ohne auszukühlen. Verbrauchte Raumluft wird kontinuierlich abtransportiert. Kein Durchzug und keine schlagenden Fenster. Selbst bei Schlagregen bietet die Parallelabstellung deutlich mehr Schutz als die Kippstellung.



Schützt die Bausubstanz

Insbesondere im Bad, in der Küche und in Schlafräumen entsteht viel Luftfeuchtigkeit. Diese muss regelmäßig „weggelüftet“ werden, um der Entstehung von Stockflecken oder Schimmelbildung vorzubeugen – die Parallelabstellung des **activPilot Comfort PADK** sorgt für kontinuierliche und effektive Grundlüftung und somit für einen Werterhalt der Bausubstanz.

Spart Energie

Vor allem in der kalten Jahreszeit reduziert der **activPilot Comfort PADK** die Energieverluste deutlich. Bei parallelabgestelltem Fenster strömt die frische Außenluft langsamer und gleichmäßiger in den Raum als beim gekippten Fenster. Dadurch wird sie schneller auf die Raumtemperatur erwärmt und die Energieverluste sind deutlich geringer.

Von der Kriminalpolizei empfohlen

Sogar in der Parallelabstellung bietet **activPilot Comfort PADK** für Fenster eine erhöhte Einbruchhemmung gemäß Widerstandsklasse RC2. Die Bedienung ist so einfach und komfortabel wie bei den bekannten Drehkippschlägen. Erfahren Sie mehr in unserem Produktvideo oder auch telefonisch unter **T +49 2504 921-699**.



Film ab! Mehr erfahren Sie unter www.winkhaus.de

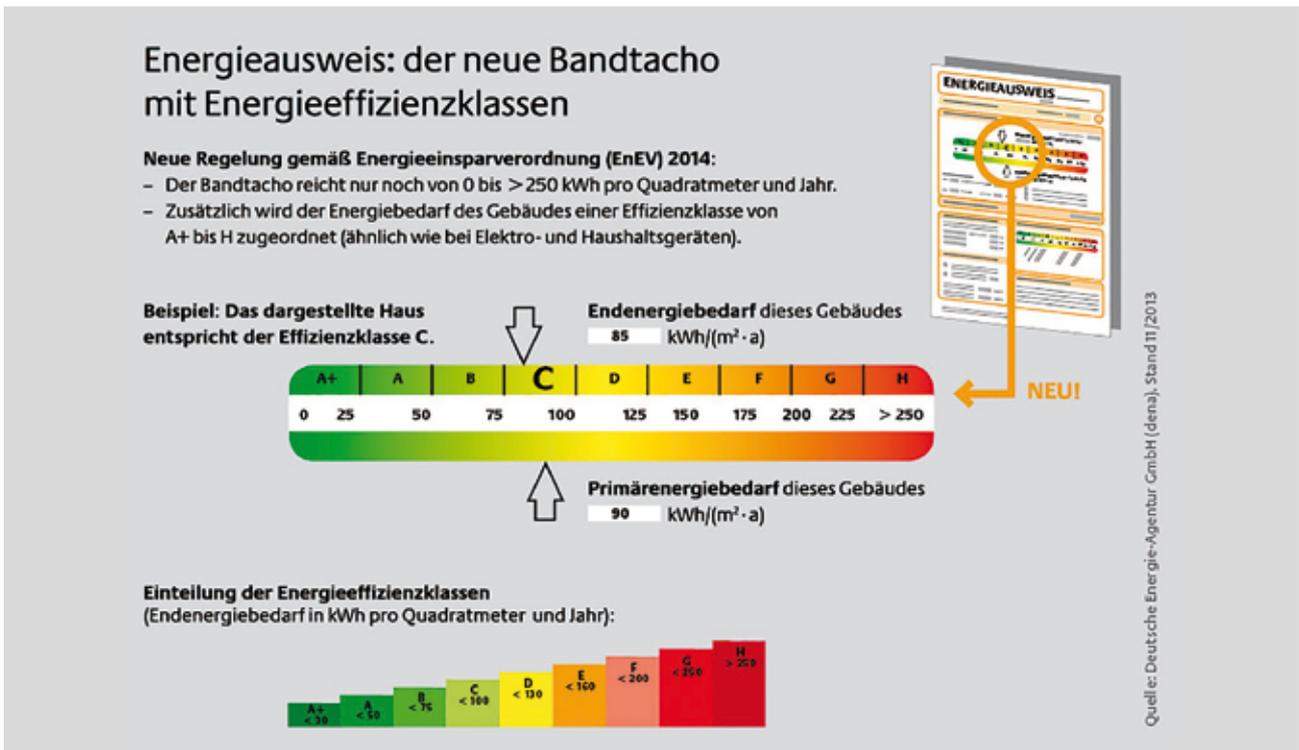


Abb. 14__der neue Energieausweis, Quelle Deutsche Energieagentur (dena) Stand 11/2013

3.1.3. Die Bedeutung des Energieausweises wurde gestärkt

Neues beim Energieausweis:

- Jeder Ausweis bekommt eine Registriernummer (§26c). Inzwischen wurde eine Registrierstelle beim Deutschen Institut für Bautechnik eingerichtet. Das Fehlen der Registriernummer ist eine Ordnungswidrigkeit.
- Das Layout der seit 2009 obligatorischen Energieausweise wurde überarbeitet, die grün-rot-Skala bei Wohngebäuden wurde neu skaliert. Um die Orientierung zu erleichtern, sollen zukünftig auch die Energieeffizienzklassen A+ bis H enthalten sein wie sie beispielsweise von Elektrogeräten bekannt sind. Ausgestellte Energieausweise sind grundsätzlich 10 Jahre gültig.
- Die Modernisierungsempfehlungen sind fester Bestandteil und stehen auf Seite 4 des Ausweises. Eine Verpflichtung zur Umsetzung besteht nicht, außer für die unter 3.1.2 dargestellten Nachrüstverpflichtungen.
- Der Energieausweis oder eine Kopie ist Kauf-/Mietinteressenten bei der Besichtigung vorzulegen, spätestens unverzüglich nach Aufforderung (§16 Abs. 2).
- Der Energieausweis oder eine Kopie ist bei Abschluss des Miet-/Kaufvertrages zu übergeben (§16 Abs. 2).
- Bei Aufgabe einer Immobilienanzeige für Verkauf/Vermietung/Verpachtung/Leasing in kommerziellen Medien und wenn zu diesem Zeitpunkt ein Energieausweis vorliegt, müssen folgende Pflichtangaben in die Anzeige aufgenommen werden:
 - die Energieausweisart: Bedarf oder Verbrauch
 - der Endenergiebedarfs- bzw. -verbrauchswert
 - Wesentliche Energieträger für die Heizung
 - Bei Wohngebäuden ist der Wert auf die Wohnfläche (nicht auf die Gebäudenutzfläche) zu beziehen!
 - Bei Nichtwohngebäuden sollen Angaben für Wärme und Strom getrennt werden. Für bisher schon erstellte Energieausweise gibt es Umrechnungsregeln (§16a Abs. 3 > §29 Abs. 2 – 3)
 - Die Pflicht zum Aushang von Energieausweisen in öffentlichen Gebäuden wird auf kleinere Gebäude mit starkem Publikumsverkehr erweitert. Das betrifft z.B. Kaufhäuser, Kinos und Schulen. Außerdem gilt sie künftig auch für einige nicht behördlich genutzte Gebäude wie z.B. Hotels, Kaufhäuser und Restaurants
 - Kontrolleure sollen mit unabhängigen Stichproben die Energieausweise und Berichte über die Inspek-

tion von Klimaanlage besser überwachen als bisher. Ein Betretungsrecht für Wohnungen wird es nicht geben.

Wer dieser Pflicht nicht nachkommt begeht ggf. eine Ordnungswidrigkeit und es drohen ihm Bußgelder bis zu 15.000 €.

Weiterhin gelten die bestehenden Regelungen zum Energieausweis:

Den Energieausweis für Bestandsgebäude gibt es in zwei verschiedenen Varianten: Als bedarfs- und als verbrauchsorientierten Ausweis. (Zur Zeit wird darüber diskutiert, dies zu vereinheitlichen). Der Energieausweis ist nicht zu verwechseln mit dem aufwendig zu erstellenden Wärmeschutznachweis nach EnEV für Neubauten (seit 2002 obligatorisch).

Welcher Ausweis verwendet wird, richtet sich nach Größe und Baujahr des Gebäudes. Für Wohngebäude gilt:

- Bei Wohngebäuden mit bis zu vier Wohnungen, die auf der Grundlage der Wärmeschutzverordnung (WSVO) 1978 oder später errichtet wurden, besteht Wahlfreiheit zwischen dem bedarfs- und verbrauchsorientierten Ausweis,
- bei Wohngebäuden mit mehr als vier Wohnungen, egal welchen Baujahres, gilt auch Wahlfreiheit,
- bei Wohngebäuden mit bis zu vier Wohnungen, für die der Bauantrag vor dem 01.11.1977 gestellt wurde, ist der bedarfsorientierte Ausweis anzuwenden.
- Wurden diese Gebäude durch Modernisierungsmaßnahmen auf den Stand der WSVO von 1978 gebracht, besteht wieder Wahlfreiheit.
- Baudenkmäler brauchen keinen Energieausweis.

Der Energieausweis ist zehn Jahre gültig. Er kann nicht verlängert werden. Energieausweise für Bestandsgebäude, die vor dem 01.07.2008 ausgestellt werden, bleiben ebenfalls zehn Jahre gültig.



Wer darf den Energieausweis ausstellen?

Für Neubauten dürfen weiterhin, die nach Landesrecht zugelassenen Personen einen Energieausweis ausstellen. Das sind in der Regel Baufachleute mit Bauvorlageberechtigung.

Für Bestandsgebäude regelt dies die Energiesparverordnung. Für Wohn- und Nichtwohngebäude sind Architekten und Ingenieure zugelassen, wenn sie mindestens zwei Jahre Berufserfahrung, eine Zusatzausbildung absolviert haben oder bauvorlageberechtigt sind.

Für Wohngebäude sind auch Innenarchitekten, Handwerksmeister und Techniker im Baubereich mit einer Zusatzausbildung ausstellungsberechtigt. Berater der Energiesparberatung „Vor-Ort-Beratung“ des BAFA, Mitarbeiter des Baustoffhandels und der Baustoffindustrie sowie Handwerksmeister und Techniker, die vor dem 25. April 2007 eine bestimmte Zusatzausbildung abgeschlossen haben, sind ebenfalls ausstellungsberechtigt.

Generell ist es empfehlenswert sich vom Aussteller nachweisen zu lassen, dass er oder sie über Erfahrung in der Energieberatung verfügen und sich regelmäßig weiterbilden.



Eine Liste der Aussteller von Energieausweisen wird von der Deutschen Energie-Agentur geführt unter <http://effizienzhaus.zukunft-haus.info/experten/suche-experten>. Unter www.alt-bau-neu.de/dortmund wird für das Dortmunder Stadtgebiet die lokale Liste gerade aktualisiert.

Wer ist Ansprechpartner für die Einhaltung der Vorschriften zum Energieausweis?

Die unteren Bauaufsichtsbehörden sind für die Durchführung der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden zuständig. Dies regelt die Zuständigkeits- und Durchführungsverordnung EnEV – ZVEnEV (§ 1 Zuständigkeit, Aufgaben und Befugnisse).

Bedarfsorientierter Ausweis

Der Energieausweis weist die „Gesamtenergieeffizienz“ des Gebäudes aus, erfasst allgemeine Gebäudedaten und stellt die Ergebnisse der Bewertung übersichtlich zusammen. In die Bewertung fließen unter anderem die Qualität der Dämmung und der Fenster, die Effizienz der Heizungsanlage sowie die zur Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung verwandten Energieträger ein. Sind Maßnahmen zur Energieeinsparung möglich, müssen Modernisierungsempfehlungen gemacht werden, die dem Energieausweis zugefügt werden. Für die Anfertigung werden Planungsunterlagen benötigt, aus denen die wichtigsten Baukonstruktionen hervorgehen. Außerdem erfolgt eine Bestandsaufnahme der Gebäudehülle und Anlagentechnik vor Ort.

Verbrauchsorientierter Ausweis

Grundlage für den verbrauchsorientierten Energieausweis ist der Energieverbrauch mindestens der letzten drei aufeinander folgenden Jahre.

Über die verbrauchte Energiemenge, die beheizte Grundfläche und einen Klimafaktor wird der Verbrauch des Gebäudes ermittelt.

Der verbrauchsorientierte Ausweis beinhaltet ebenfalls die Modernisierungsempfehlungen. Eine Pflicht zur Umsetzung besteht nicht. Ausnahme: die Nachrüstungsverpflichtungen der EnEV (siehe Kapitel 3.1.2.).

FAZIT: Im Falle einer Sanierung kann der Energieausweis ein erster, wertvoller Schritt zu einer energetisch optimierten Planung sein. Jedoch ist auch zu bedenken, dass der Energieausweis vornehmlich zur Information von Käufern, Mietern und Pächtern von Wohnungen und Immobilien dient und keine Energieberatung umfasst. Beratungshilfen für den Fall einer energetischen Sanierung sind in Kapitel 5 aufgeführt.

Beide Ausweisarten unterscheiden sich erheblich in Bearbeitungsaufwand und Kosten:

Die Kosten für einen **Verbrauchsausweis** liegen zu meist zwischen 50-100 €.

Die Kosten, die erfahrungsgemäß für einen **Energiebedarfsausweis** anfallen sind außerdem abhängig von verschiedenen Einflussfaktoren, wie zum Beispiel der Größe des zu beurteilenden Gebäudes, und liegen in einem Bereich von 350-1800 €.

3.1.4 Anbauten als Neubau

Wer einen Altbau erweitert oder ausbaut soll die EnEV-Anforderungen für alle betroffenen Außenbauteile erfüllen, die den neuen Anbau oder Ausbau umgeben (§ 9 (4), (5)). Bei einem Anbau muss der neue Gebäudeteil nach den Festsetzungen der EnEV gebaut werden. Hierbei gibt es noch Unterschiede je nach Größe des Anbaus. Ist der Anbau $\leq 50 \text{ m}^2$ müssen die Bauteile bestimmte U-Werte einhalten. Ist der Anbau $\geq 50 \text{ m}^2$ wird der neue Gebäudeteil genauso gerechnet wie ein Neubau.

3.1.5 Neubauten

Die Novellierung der EnEV 2014 sieht eine maßvolle Anhebung des Mindesteffizienzstandards für Neubauten vor (siehe auch Kapitel 4).

Im Vergleich zur EnEV 2009 sinkt der höchstzulässige Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten um 25 %. Dieser Wert gibt an, wie viel Energie im Verlauf eines Jahres durchschnittlich zum Heizen, zum Lüften und zur Warmwasserbereitung benötigt wird. Bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs werden sämtliche Energiegewinne und -verluste eines Gebäudes berücksichtigt. Darüber hinaus sinkt mit der EnEV 2014 der Wärmedurchgangskoeffizient – sprich der zulässige mittlere Wärmeverlust durch die Gebäudehülle – um 20 %. Bauherinnen und Bauherren haben noch etwas Zeit, um sich auf die Neuerungen einzustellen. Denn die Vorgaben für den Jahres-Primärenergiebedarf sowie den Wärmedurchgangskoeffizienten sind erst ab 1. Januar 2016 verbindlich.

Für Bauvorhaben mit Einreichung des Bauantrags oder der Bauanzeige ab 1. Januar 2016 gelten dann die in der EnEV 2014 enthaltenen verschärften Anforderungen.

Die Höhe des Energieverbrauchs wird wesentlich vom architektonischen Entwurf bestimmt. Viele Vorsprünge der Außenwand und Dachaufbauten erhöhen die Hüllfläche, so dass mehr Energie entweichen kann. Aber auch die Auswahl des Heizungssystems muss zum Gebäude und zum Nutzer passen. Die bauphysikalischen und anlagentechnischen Maßnahmen müssen aufeinander abgestimmt sein. Hierzu sind innovative Ideen und ganzheitliche Energiekonzepte notwendig, damit die Bewohner sich im Haus wohlfühlen und Energie sparen können. Auch das richtige Grundstück und die Ausrichtung des Gebäudes sind wichtig.



Der einzuhaltende Höchstwert des Jahresprimärenergiebedarfs ist in der EnEV nicht als Zahlenwert vorgegeben, sondern muss für jedes Gebäude individuell berechnet werden. Die EnEV hat dazu ein sogenanntes Referenzgebäudeverfahren eingeführt. Um den einzu-

haltenden Höchstwert eines Gebäudes zu bestimmen, muss das geplante Gebäude mit einer vorgegebenen Wärmedämmung und einer vorgegebenen Anlagentechnik durchgerechnet werden. Der so ermittelte Wert darf dann mit der tatsächlichen Ausführung des Gebäudes nicht überschritten werden.

Die EnEV ermöglicht es, Wärmeschutzmaßnahmen und die Anlagentechnik gemeinsam zu betrachten. Dies kann dazu führen, dass durch besonders effektive Maßnahmen z.B. in der Anlagentechnik, andere Bereiche schlechter ausgeführt werden können. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Anforderungen des Mindestwärmeschutzes eingehalten werden. (Siehe hierzu die Anlage 1 (zu den §§ 3 und 9), Tabelle 1 und 2 der EnEV 2009)

Gesetzliche Vorgaben Erneuerbare Energien Wärmegesetz 2011			
Art der Energieversorgung		Neubau	Grundlegend renovierte öffentliche Gebäude
Solarenergie	<ul style="list-style-type: none"> Solarthermische Anlagen mit Flüssigkeit als Wärmeträger europäisches Prüfzeichen "Solar Keymark" zertifiziert oder Solarthermische Anlagen mit einer Nutzfläche von mindestens 0,06 m² / m² 	<ul style="list-style-type: none"> Nichtwohnbauten 15% kleine Wohnhäuser 0,04 m²/ Nutzfläche große Wohnhäuser 0,03 m²/ Nutzfläche 	mindestens 15%
Biogas	<ul style="list-style-type: none"> Kraftwärmekopplungsanlagen Heizkessel 	mindestens 30%	mindestens 25%
Flüssige Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> nachhaltig erzeugtes Bioöl in Heizkesseln nutzen 	mindestens 50 %	mindestens 15%
Feste Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> effiziente Heizungs- und Warmwasseranlagen nutzen, deren Umwandlungswirkungsgrad bestimmte Werte erreicht Biomassekessel Automatisch beschickter Biomasseofen mit Wasser als Wärmeträger 	mindestens 50 %	mindestens 15%
Geothermie und Umweltwärme	<ul style="list-style-type: none"> effiziente Wärmepumpen mit nachvollziehbarem Betrieb und Prüfzeichen ("Euroblume", "Blauer Engel", "European Quality Label for Heat Pumps") 	mindestens 50 %	mindestens 15%
Erneuerbare Kälte	<ul style="list-style-type: none"> Kälte muss der Raumkühlung dienen Kälte muss technisch nutzbar gemacht werden <ul style="list-style-type: none"> direkt aus der Erde, Grundwasser, Oberflächenwasser oder indirekt aus Wärme, die aus anerkannten erneuerbaren Energien stammt 	direkte Kälteerzeugung aus EE-Anteil mindestens 50% Kälte indirekt durch Wärmezufuhr, Anteil Wärmeerzeugung aus Energieträger Kälte direkt durch Geothermie oder Umweltwärme - mindestens 50%	mindestens 15%

Tab. 4__EEWärmeGesetz: Vorgaben zur Nutzung Erneuerbarer Energien, Quelle__EnEV-Online

3.2 Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmeG)

Wird ein Neubau geplant, muss parallel zur EnEV auch das Erneuerbare Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG 2011) erfüllt werden: Die benötigte Wärme und Kälte zum Heizen, Warmwasser und Kühlen muss teilweise

über erneuerbare Energien gedeckt werden. Sonnenenergie, Erd- und Umweltwärme, Biomasse können dafür verwendet werden. Alternativ kann die Energieeffizienz des Gebäudes durch anerkannte Ersatzmaßnahmen gesteigert werden. (Siehe beigefügte Abbildung der EnergieAgentur NRW)

EEWärmeG Ersatzmaßnahmen



Abb. 15__Matthias Strehlke, EnergieAgentur.NRW EEWärmeG, Weitere Informationen im Internet Online-Check zum EEWärmeG: www.energie-agentur.nrw.de

3.3 Erste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (1. BImSch V)

Sie legt für Heizungen fest, welche Grenzwerte bei Abgasverlusten und Emissionen (z.B. für Kohlenmonoxid und Feinstaub) nicht überschritten werden dürfen und bis zu welchem Zeitpunkt die Grenzwerte einzuhalten sind. Jeder Hauseigentümer ist außerdem verpflichtet, die Heizung einmal pro Jahr vom Schornsteinfeger überprüfen zu lassen und das Messprotokoll 5 Jahre lang aufzubewahren.

Zusätzlich sind bei Neubau, Umbau – und Sanierungsmaßnahmen das Baugesetzbuch, die Landesbauordnung NRW, lokale Bebauungspläne, Gestaltungssatzungen und Auflagen des Denkmalschutzes zu beachten.



Abb. 16__Vereinfachtes Schema der Energiebilanz nach EnEV

3.4 Begriffe und Definitionen der Energieeinsparverordnung

Die EnEV stellt Anforderungen an den Primärenergiebedarf, den baulichen Wärmeschutz der Gebäudehülle und die Energieeffizienz der eingesetzten Anlagentechnik.

Heizwärmebedarf

Hier geht es um die Menge Energie, die dem Haus zugeführt werden muss, um eine thermische Behaglichkeit zu erreichen. Der Wert spiegelt also die Wärmeverluste durch die Gebäudehülle wider und lässt Rückschlüsse auf die Dämmqualität und die luftdichte Bauweise zu. Eine wichtige Kennzahl zur Berechnung des Passivhaus-Standards.

Endenergiebedarf

Bei dieser Größe geht es um die Energiemenge, die die Anlagentechnik in einem Gebäude braucht, um die behagliche Innentemperatur, den Wasserbedarf und die notwendige Lüftung des Gebäudes sicherzustellen. Der Wert kennzeichnet den theoretischen Netto-Energiebedarf des Gebäudes – ohne eine primärenergetische Bewertung des eingesetzten Energieträgers vorzunehmen.

Primärenergiebedarf

Der gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) berechnete Primärenergiebedarf entscheidet über die energetische Bewertung eines Gebäudes. Die im Energiebedarfsausweis eingetragene Kennzahl setzt sich aus zwei Teilen zusammen: dem Wärmeenergiebedarf eines Gebäudes sowie dem Energiebedarf, der zur Bereitstellung dieser Wärme benötigt wird – also für Transport, Umwandlung, Antrieb der Anlagentechnik usw. Um diesen zweiten Be-

standteil zu ermitteln, werden die Energieträger unterschiedlich bewertet: Erneuerbare Energien, etwa die Solarwärme, schlagen beim Primärenergiebedarf mit dem Faktor 0,0 zu Buche, Holz mit 0,2, Heizöl und Erdgas mit dem Faktor 1,1. Strom dagegen, der hohe Energieverluste auf dem Transportweg aufweist, mit 2,6 (Werte laut EnEV 2009). Ab dem 1.1.2016 gilt für den nicht erneuerbaren Anteil von Strom(mix) ein fP-Wert von 1,8 (derzeit 2,6, nach DIN V 18599-2:2011 2,4)

Berechnung des max. zulässigen Primärenergiebedarfs

Für jedes Haus werden die Werte individuell berechnet, die es nach der EnEV gesetzlich erfüllen muss. Die Berechnung bezieht sich auf ein definiertes Referenzgebäude, das den Mindest-Energiestandard beschreibt („Effizienzhaus 100“). In die Berechnung fließen unter anderem bauphysikalische Aspekte, Anlagentechnik, Lage, Form der Gebäudehülle oder Größe und Ausrichtung der Fenster ein.

KfW-Effizienzhaus

Aus der Berechnung des Primärenergiebedarfs nach EnEV ergeben sich verschiedene Förderstufen. Liegt der maximal zulässige Primärenergiebedarf zum Beispiel um 45 % unter den Standard-Anforderungen der EnEV, handelt es sich um ein KfW-Effizienzhaus 55. Dabei spielt es keine Rolle, wie dieser Wert erreicht wird – ob durch eine gute Dämmung, passive Solargewinne über die südorientierte Verglasung oder durch die aktive Nutzung regenerativer Energien. (Autorin zu einzelnen vorgenannten Begriffen u. Definitionen: Margot Alex-Schmid)

Weitere Infos und Beispiele für Effizienzhäuser inklusive Gebäudedaten und Energiekennwerte gibt es unter <https://effizienzhaus.zukunft-haus.info>

U-Wert

Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) ist eine der wichtigsten Kenngrößen zur Beurteilung des Wärmeschutzes eines Bauteils. Außerdem schreibt die EnEV einen maximal zulässigen U-Wert für das zu modernisierende Bauteil vor, z.B. U-Wert maximal 0,24 W/(m²K) beim Steildach. Bei einem Neubau muss dagegen ein komplexer, ganzheitlicher Nachweis geführt werden, da werden keine U-Werte für das einzelne Bauteil vorgeschrieben. Bei der Modernisierung hingegen wird jedes Bauteil einzeln betrachtet, also die Außenwand, das Dach oder die Decke usw. Das hat für den Hausbesitzer den Vorteil, dass er bei seinem bestehenden Gebäude ein einzelnes Bauteil modernisieren kann.

Entscheidend für die energetische Qualität eines Baustoffes ist aber auch die Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) und die Dicke des Baustoffes. Materialien mit niedriger Wärmeleitfähigkeit dämmen gut, Beton ist z.B. ein Baustoff mit hoher Wärmeleitfähigkeit und ist daher hinsichtlich der Dämmwirkung schlecht (Siehe Abbildung S. 12, Seite 38).

Die Einteilung der Dämmstoffe nach Wärmeleitfähigkeitsgruppen (WLG) erfolgt nach dem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit und dient der Vereinfachung bei Berechnung und Anwendung. Die meisten Dämmstoffe gehören einer WLG von 0,35 an. Es gibt Dämmstoffe mit niedrigeren Werten z.B. 0,25, dann kann die Materialstärke dünner ausfallen: Je niedriger die WLG desto we-

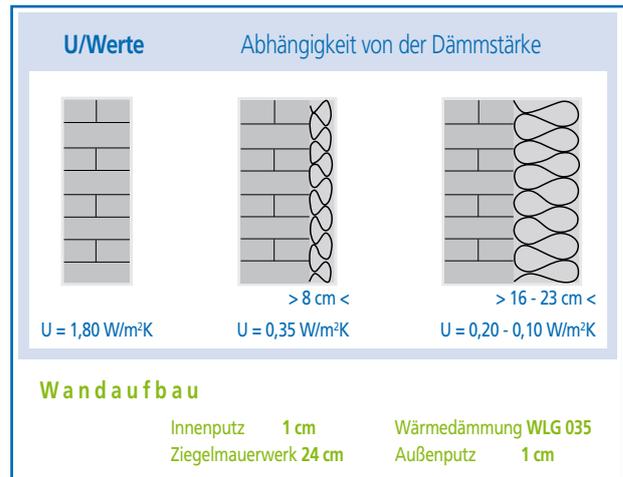
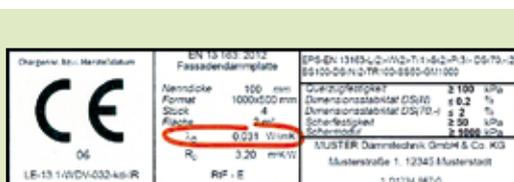


Abb. 17__ U -Werte in Abhängigkeit von der Dämmdicke
Je besser die Wärmedämmung desto niedriger ist der U-Wert

niger dick. Die Wärmeleitgruppe (WLG) wird ohne Einheit und ohne Komma angegeben, z.B. entspricht ein Wert von 0,035 W/(mK) der WLG 035, die Einteilung erfolgt in 5er-Schritten.

Neu ist die Verwendung des Begriffes Wärmeleitstufe (WLS), die der Bedeutung von WLG entspricht und eine kleinere Einteilung erlaubt (z.B. 0,32). Die Wärmeleitstufe (WLS) wird ebenfalls ohne Einheit und ohne Komma angegeben, z.B. entspricht ein Wert von 0,032 W/(mK) der WLS 032, die Einteilung erfolgt in 1er-Schritten. Die WLS steht auf dem Baustoffetikett ebenso wie die CE-Kennzeichnung.

Brandschutz, Schallschutz und Feuchtigkeitverhalten eines Dämmstoffes sind weitere wichtige Kriterien oder ob man ökologische Baustoffe verwenden möchte, ist zu beachten.



Europäische Produktdeklaration: Die Hersteller müssen neben dem CE-Zeichen den Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ angeben. Bei diesem Beispiel von 0,031 W/(m·k) ist für die Berechnung des U-Wertes nach deutschem Baurecht ein Bemessungswert von 0,037 W/(m·k) anzusetzen.



Zusätzliches Überwachungszeichen: Durch die bauaufsichtliche Zulassung und Fremdüberwachung, dokumentiert durch das Ü-Zeichen und ein Übereinstimmungszertifikat, kann als Bemessungswert 0,032 W (m·k) verwendet werden (siehe oben rechts: Bemessungswert λ).

Abb. 18 - 19__Baustoffetiketten, Quelle: Deutsches Architektenblatt, Text: Andreas Holm



4. Neubau:

Besonders energieeffiziente und nachhaltige Gebäude

Die meisten Baufamilien verfügen nur über begrenzte finanzielle Mittel und so wird manches, was wünschenswert erscheint, nicht bzw. nicht gleich am Anfang realisierbar sein. Prüfen Sie daher sorgfältig, wo Sie eventuell Kosten sparen oder welche Maßnahmen auf später verschoben werden können. Grundfalsch wäre es aber, beim Wärmeschutz der Gebäudehülle Abstriche zu machen, denn diese lässt sich nachträglich nicht mehr oder nur mit großem Aufwand verbessern.

Die europäische Union hat mit der EU-Gebäuderichtlinie beschlossen, dass ab 2021 in ganz Europa nur noch „nearly zero-energy-building“, also nahezu Null-Energiegebäude, als Neubauten zugelassen werden. Diese Vorgaben werden mit weiteren Novellierungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) in deutsches Recht umgesetzt werden.

Zunächst werden die Energiestandards mit der aktuellen Novellierung der EnEV weiter abgesenkt. Ab 1. Mai 2014 tritt die neue EnEV 2014 (Energieeinsparverordnung) in Kraft.

Für Bauvorhaben mit Einreichung des Bauantrags oder der Bauanzeige ab 1. Januar 2016 gelten dann die in der EnEV 2014 enthaltenen verschärften Anforderungen. Der **Primärenergiebedarf** muss um 25 % und die Wärmedämmung der Gebäudehülle mit den zulässigen Wärmedurchgangskoeffizienten um 20 % gegenüber den Anforderungen der vorher gültigen EnEV (2009/2007) an ein Standardhaus reduziert werden.

Die Energieeinsparverordnung stellt mehrere Anforderungen an den Neubau von Gebäuden. Hauptanforderungsgröße ist der Jahresprimärenergiebedarf, zusätzlich sind jedoch auch noch Anforderungen an die Wärmedämmung sowie an den sommerlichen Wärmeschutz einzuhalten. (siehe auch [Kapitel 3.1.5](#))

In Dortmund wird schon seit Jahren energetisch besser gebaut als die alte und die neue EnEV vorschreiben. Auf Dortmunder Stadtgebiet gilt bis 31.12.2015 noch der Dortmunder Ratsbeschluss zur „Energieeffizienz im Neubau“ (im Juli 2010 beschlossen). Die Einhaltung des **KfW 70 Effizienzhaus** Standards bei Wohngebäuden ist bei der Veräußerung städtischer Flächen, und im Rahmen der Bauleitplanung verpflichtend. Ob ab 1.1.2016 dann noch eine weitere Verschärfung des Standards, den die EnEV 2014 vorgibt, für die Klimaschutzstadt angestrebt wird, muss erst untersucht und politisch abgestimmt werden. Tatsache ist, dass sich das KfW Effizienzhaus 70 sowie das **KfW Effizienzhaus 55** in Dortmund durchgesetzt haben, denn mehr als 50 % der Neubauten werden heute so gebaut. Seit 2010 gilt auch für Nichtwohngebäude ein Primärenergiestandard von 10 % unter den Vorgaben der Energieeinsparverordnung.

Einen Schritt weiter geht das in Dortmund initiierte Projekt EnergiePlusHaus. Über 80, überwiegend städtische Grundstücke, werden speziell für Bauwillige reserviert, die ein EnergiePlusHaus bauen wollen. Dazu werden in 7 Baugebieten jeweils 6 bis 23 Grundstücke für Einfamilienhäuser reserviert, die sich aufgrund der Ausrichtung nach Süden und der geringen Verschattung durch andere Häuser oder Bäume besonders für das solare Bauen eignen.

Bundesweit gibt es eine Vielzahl von definierten Begriffen, um die energetische Qualität von Gebäuden hervorzuheben, denn Energieeinsparung ist inzwischen auch ein Argument für die Werbung geworden und ausschlaggebend für die staatliche Förderung. (siehe hierzu auch [Kapitel 10 Förderung](#))

Dabei sollte beachtet werden, dass nicht alle Begriffe über standardisierte Berechnungsverfahren definiert sind: Zum Beispiel sind die Bezeichnungen „Klimaschutzhaus“ oder „Energiesparhaus“ nicht definiert.

Es gibt aber übliche und allgemein anerkannte Standards, die sich zum Teil durch Vorhandensein von Zertifizierungs- und Qualitätssicherungsangeboten auszeichnen.

Das **Standardhaus** erfüllt die gesetzlichen Anforderungen. Maßgeblich sind die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EE-WärmeG) in der jeweils gültigen Fassung.

Eine weitere konsequente Reduzierung der Energieverluste führt über die EnEV-Vorgaben hinaus zu den nachfolgenden Standards:

- KfW-Effizienzhaus 70
- KfW-Effizienzhaus 55
- Passivhaus
- Nullenergiehaus
- EnergiePlushaus/ Plusenergiehaus

4.1 Energieeffizienzstandards

KfW-Effizienzhaus 70

Diese Bezeichnung wird in den Förderprogrammen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) genutzt, die mit zinsgünstigen Darlehen die besseren Standards fördert. Mit weiteren Novellierungen der EnEV können sich diese Bezeichnungen ändern.

Das KfW-Effizienzhaus 70 der KfW- Förderbank ist als Mindeststandard zu empfehlen, denn inzwischen können die baulichen Mehrkosten durch die Förderung und die Energieeinsparung fast neutral finanziert werden. Auch entspricht es guter kostenorientierter Baupraxis.

KfW-Effizienzhäuser 70 dürfen einen Jahresprimärenergiebedarf (Q_p) von 60 Kilowattstunden pro Quadratmeter (kWh pro m^2) Gebäudenutzfläche A_N und Jahr nicht überschreiten. Darüber hinaus darf der auf die Wärme übertragende Umfassungsflächen bezogene spezifische Transmissionswärmeverlust (H_T) 70 % der gemäß EnEV 2007/2009 zulässigen Höchstwerte nicht überschreiten.

In dem Primärenergiebedarf ist auch der Energiebedarf für die Warmwasserbereitung enthalten.

KfW-Effizienzhaus 55

Das KfW-Effizienzhaus 55 hat seinen Namen ebenfalls einer Förderkategorie der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) entnommen. Eine Einführung dieser Bezeichnung erfolgte seit April 2009. Das KfW-Effizienzhaus 55 ist die konsequente Weiterentwicklung des Energiespargedankens. KfW-Effizienzhäuser 55 dürfen einen Jahres-Primärenergiebedarf (Q_p) und einen spezifischen Transmissionswärmeverlust (H_T) von höchstens 55 % der gemäß EnEV 2007/2009 zulässigen Höchstwerte nicht überschreiten. Gleichzeitig darf der Jahres-Primärenergiebedarf (Q_p) des Gebäudes 40 kWh pro m^2 Gebäudenutzfläche A_N und Jahr nicht überschreiten.



Passivhaus

Bei einem Passivhaus ist der Wärmeverlust durch eine kompakte Bauweise und eine wärmebrückenfreie, luftdichte und „supergedämmte“ Gebäudehülle sowie 3-fach-verglaste Fenster mit speziell gedämmten Rahmen stark verringert. Gleichzeitig wird ein großer Teil des Wärmebedarfs durch die solaren Gewinne der Fenster (große Südfenster, minimale Fensterflächen nach Norden) und durch die Wärmeabgaben von Personen und Geräten gedeckt.

Im Ergebnis kann die Beheizung allein durch ein Lüftungssystem, ergänzt um die Wärmerückgewinnung aus der Abluft, erfolgen. Ein Heizungssystem auf Warmwasserbasis – also Verteilleitung und Heizkörper oder Fußbodenheizung – ist nicht mehr notwendig. Ein Teil der Mehrkosten für die hervorragende Dämmung des Passivhauses kann dadurch ausgeglichen werden, dass solch ein Heizsystem entfällt. Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass die Bewohner im Passivhaus auf Grund der hohen Behaglichkeit, der Luftqualität und der niedrigen Energiekosten sehr zufrieden sind.

Im Passivhaus ist der Wärmebedarf auf ein Minimum von umgerechnet etwa 15 kWh pro Quadratmeter und Jahr (1,5 Litern Heizöl/m²a) reduziert. Der Rest-Wärme-Bedarf wird in der Regel über eine Erwärmung der Zuluft sichergestellt.

Die Planung und der Nachweis für die Förderung des Passivhauses erfolgt nach dem vom Passivhaus Institut inzwischen mehrfach aktualisierten Passivhaus Projektierungspaket (PHPP), aktuell ist das PHPP 8 (2013). In der beigefügten Übersicht sind die wichtigsten Qualitätsanforderungen enthalten.

Quelle: Homepage des Passivhausinstituts http://www.passiv.de/de/02_informationen/02_qualitaetsanforderungen/02_qualitaetsanforderungen.htm



Qualitätsanforderungen an Passivhäuser

Ein Wohngebäude ist ein Passivhaus, wenn es folgende drei Anforderungen erfüllt:

1. Ein behagliches Innenklima ist ohne separates Heizsystem und ohne Klimaanlage erreichbar: Dazu darf der Jahresheizwärmebedarf nach Passivhaus Projektierungs-Paket (PHPP) max. 15 kWh/(m²a) betragen.
2. Die Behaglichkeitskriterien müssen in jedem Wohnraum im Winter wie im Sommer erfüllt sein. Daraus ergeben sich i.d.R. folgende Anforderungen:
 - U-Werte opaker Außenbauteile müssen unter 0,15 W/(m²K) liegen.
 - U-Werte von Fenstern und anderen transluzenten Bauteilen müssen unter 0,8 W/(m²K) liegen. Transluzente Flächen in West- oder Ostorientierung ($\pm 50^\circ$) sowie transluzente Flächen mit Neigungen unter 75° gegen die Horizontale dürfen 15 % der dahinterliegenden Nutzflächen nicht überschreiten oder sie müssen einen temporären Sonnenschutz mit einem Minderungsfaktor von mindestens 75 % aufweisen. Für südorientierte Fenster liegt die Grenze erst bei 25 % der dahinterliegenden Nutzflächen.
 - Die Zulufttemperaturen am Luftauslass im Raum dürfen 17° nicht unterschreiten. Eine gleichmäßige Durchströmung aller Räume und in allen Räumen muss gewährleistet sein (Lüftungseffizienz). Die Lüftung muss in erster Linie auf Lufthygiene ausgelegt sein (DIN 1946). Die Schallbelastung durch die Lüftungsanlage muss sehr gering sein (< 25 dBA).
 - Die Häuser müssen in jedem Wohnraum mindestens eine offenbare Außenluftöffnung aufweisen, eine Durchströmung der Wohnung mit Außenluft muss möglich sein (freie Sommerkühlung).
3. Der spezifische Primärenergieeinsatz für alle Haushaltsanwendungen (Heizung, Warmwasserbereitung und Haushaltsstrom) zusammen darf nicht höher sein als 120 kWh/(m²a). Die Berechnung erfolgt nach PHPP.

Terhalle

- Holzbau
- Objektbau
- Innenausbau
- Fenster & Fassaden



Dipl.-Ing. Tanja Hauptstock · 0231-22 26 373 · www.terhalle.de



HOLTZ architekten GmbH

NEUBAU - UMBAU - ANBAU
WOHN- UND GEWERBEBAU
BARRIEREFREIES WOHNEN
ENERGIEEFFIZIENTES BAUEN
SCHALL- UND WÄRMESCHUTZ

Max-Eyth-Str. 31
44141 Dortmund

Telefon: 0231 - 42 38 98
Telefax: 0231 - 42 38 97
mobil: 0172 - 580 20 20

info@holtz-architekten.de
www.holtz-architekten.de

LUNA Architekten

Energieberatung & Architektur

Bauherrenberatung / Baubegleitung
Energetische Sanierung
Niedrigenergie- / Passivhäuser

Vor-Ort Energieberatung / KfW-Nachweise
Gebäudethermografie / Feuchtemessungen

Nutzen Sie die günstigen Kredite/Zuschüsse und staatliche Förderung !

Auf dem Bruck 39
44357 Dortmund

Tel. 0231 7763875
Info@LUNA-Architekten.de



Ingenieurbüro für Energieberatung

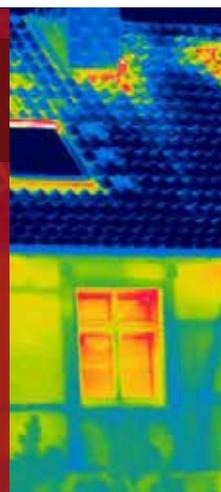
Dipl.-Ing. J. Andreas Leibbrandt

Mitglied der Ingenieurkammer Bau NRW

- Beratung
- Bauplanung
- Baustatik
- Thermografie
- Baubegleitung
- Energieberatung
- Energieausweise
- Vor-Ort-Beratung
- Sachverständiger der BAFA & KfW-Bank

Kostenlose Erstberatung!

Haarstrang 8a, 44289 Dortmund
Telefon: 02304-20882 | E-Mail: leibbrandt@versanet.de



Barrierefrei – für jede Fahrzeugklasse

Die ALUMAT Magnet-Doppeldichtungen ermöglichen den schwellenlosen Übergang bei allen Haus-, Balkon- und Terrassentüren vom Wohnbereich nach außen.

- kein Verschleiß
- 20 Jahre Garantie
- schlagregensicher
- erhöhter Wohnkomfort
- für Jung und Alt

ALUMAT Frey GmbH | Im Hart 10 | D-87600 Kaufbeuren | Tel.: +49(0) 8341/4725 | www.alumat.de

ALUMAT®



Nullheizenergiehaus / Nullenergiehaus

Das Nullheizenergiehaus schließt den Einsatz fossiler Brennstoffe für die Beheizung aus (Raumwärme 0 kWh m²a). Ein Nullheizenergiehaus wird nur durch Sonnenenergienutzung und interne Wärmegewinne beheizt. Der Baukörper ist gewöhnlich sehr kompakt und hervorragend gedämmt. Es erfordert in der Winterzeit einen bewussten und disziplinierten Umgang mit der Raumtemperatur. Insbesondere muss der Wärmeverlust durch Lüften möglichst klein gehalten werden.

Beim Nullenergiehaus deckt die hauseigene Erzeugung den Energiebedarf, es ist damit energieautark, d.h. es bezieht keinerlei Energie von außen, weder Strom noch Wärme.

EnergiePlusHaus

Das „EnergiePlusHaus“ ist kein eingeführter Begriff wie das Passivhaus, das von Rolf Disch in Freiburg eingeführte **Plusenergiehaus** oder das vom Bundesbauministerium propagierte „Effizienzhaus Plus“. Der Dortmunder Standard definiert sich über die Erzeugung regenerativer Energie, die den Energieverbrauch für das Heizen, die Warmwasserbereitung und für Hilfsenergie kompensiert und darüber hinaus ein Plus von 1.000 kWh pro Jahr erzeugt. Um diese Latte zu überspringen, können bewährte Bausteine wie das Passivhaus oder das Effizienzhaus-55 mit einer PV-Anlage auf dem Dach kombiniert werden. Das verpflichtende Qualitätsmanagement soll helfen, die hohen Ansprüche an Planung und Bauausführung auch tatsächlich zu erreichen. Nach einer ersten Beratung werden alle rechnerischen Nachweise durch eine(n) von der Stadt bestellten Sachverständige(n) geprüft und auch die Umsetzung auf der Baustelle unterstützt.



Dortmunds erste EnergiePlusHäuser

*Abb.20 oben__ 1. EnergiePlusHaus in Dortmund Kahle Hege
(Dieter Menne/Ruhrnachrichten)*

*Abb. 21 unten__ EnergiePlusHaus in Dortmund Brechten
(M. Hengesbach)*

Plusenergiehaus oder Effizienzhaus Plus

Laut Definition des Bundesbauministeriums ist das Plusenergie-Niveau erreicht, wenn sowohl der Jahres-Primärenergiebedarf als auch der Jahresendenergiebedarf negativ sind. Darüber hinaus sind alle sonstigen Bedingungen der Energieeinsparverordnung einzuhalten, etwa zum sommerlichen Wärmeschutz. Der Status eines Passivhauses ist nicht erforderlich. Auch die Art und Weise der Heizung ist nicht vorgeschrieben. Neben Wärmepumpen können auch Pelletkessel und sogar Gas oder Öl zum Einsatz kommen. Letztere fließen mit schlechteren Primärenergiefaktoren in die Energiebilanz ein und müssen dementsprechend durch die folgenden Bausteine kompensiert werden:

- Gute Dämmung und Dichtigkeit der Gebäudehülle, um die Wärmeverluste gering zu halten.
- Kompakter Baukörper, möglichst nach Süden oder Südwesten orientiert, unverschattetes Grundstück.
- Effiziente Heiz- und Lüftungstechnik.
- Haushaltsgeräte mit den Energieeffizienzklassen A++ oder höher.
- Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmebereich.
- Photovoltaik- oder Kleinwindkraftanlage zur regenerativen Stromerzeugung.
- Intelligentes Energiemanagement für eine möglichst hohe Eigennutzung des erzeugten Stroms.
- Erhöhung des Eigenverbrauchs: Zapfstelle für E-Bike, E-Roller oder Elektroauto.
- Batterien bzw. Akkus zur Speicherung von Strom-Überschüssen.“

www.bmvbs.de/DE/EffizienzhausPlus/effizienzhaus-plus_node.html

WEB-LINKS

- www.passiv.de
- www.kfw.de
- www.zukunft-haus.info
- www.passivhaus-institut.de
- www.energieeffizienz-dortmund.de
- www.energieplushaus.dortmund.de
- www.energieeffizienz-dortmund.de
- www.plusenergiehaus.de
- www.energieeffiziente-kommune.de
- www.effizienzhaus.zukunft-haus.info
- www.solar.de
- www.bmvbs.de



4.2 Tabellarische Übersicht: Energiestandards von Wohngebäuden ein Vergleich/ Anforderungen, Kosten und Nutzen (Neubau und Bestand)

Die nachfolgende Tabelle der Arge e.V. der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen in Kiel liefert einen Kosten-Nutzen-Vergleich für gesetzlich geforderte Standards und Förderstandards der KfW (Stand Januar 2012).

Veranschaulicht wird der Unterschied zwischen den einzelnen Energieeffizienzstandards bei Bestand und Neubau. Die Primärenergie und der Heizwärmebedarf bei der Qualität der Gebäudehülle (die Transmissionswärmeverluste), der Endenergieverbrauch, die CO₂-Emissionen sowie die Kosten der baulichen Maßnahmen werden diesen Standards entsprechend gegenübergestellt.

BESTAND				
	EnEV 2009 (Bestand)	KfW-Effizienzhaus 115	KfW-Effizienzhaus 100	KfW-Effizienzhaus 85
Transmissionswärmeverluste H_T bzw. mittlerer U-Wert	[W/(m ² K)] 0,52 - 0,91*	[W/(m ² K)] 0,48 - 0,91	[W/(m ² K)] 0,43 - 0,91*	[W/(m ² K)] 0,37 - 0,90
Änderungsindex - H_T EnEV 2009 (Neubau) = 100	140	130	115	100
Primärenergiebedarf Q_p	[kWh/(m ² a)] 63 - 140	[kWh/(m ² a)] 52 - 115	[kWh/(m ² a)] 45 - 100	[kWh/(m ² a)] 83 - 85
Änderungsindex - Q_p	140	115	100	85
Heizwärmebedarf Q_H	[kWh/(m ² a)] 60 - 110	[kWh/(m ² a)] 50 - 95	[kWh/(m ² a)] 45 - 85	[kWh/(m ² a)] 39 - 70
Endenergieverbrauch Q_E	[kWh/(m ² a)] 63 - 105 ¹	[kWh/(m ² a)] 53 - 89 ¹	[kWh/(m ² a)] 51 - 85 ¹	[kWh/(m ² a)] 39 - 65 ¹
CO ₂ -Emission	[kg/(m ² a)] 17 - 28 ¹	[kg/(m ² a)] 14 - 24 ¹	[kg/(m ² a)] 13 - 23 ¹	[kg/(m ² a)] 12 - 20 ¹
Modernisierungskosten (Bestand) KG 300 + 400 im Mittel pro m ² Wohnfläche	A: 280 - 330 €/m ² B: 260 - 300 €/m ² C: 200 - 230 €/m ²	A: 350 - 420 €/m ² B: 300 - 360 €/m ² C: 260 - 310 €/m ²	A: 370 - 440 €/m ² B: 320 - 390 €/m ² C: 280 - 340 €/m ²	A: 440 - 520 €/m ² B: 400 - 470 €/m ² C: 400 - 470 €/m ²
Baukosten (Neubau) KG 300 + 400 im Mittel pro m ² Wohnfläche				

Quellen:

- > „Mehr Qualität - weniger CO₂, Klimapakt Schleswig Holstein, Wettbewerb 2008 Dokumentation“, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.), Kiel 2008
- > „Kosten und Nutzen von Modernisierungsmaßnahmen in der Praxis“, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.), Kiel 2010
- > „Passivhaus, Effizienzhaus, Energiesparhaus & Co - Aufwand, Nutzen und Wirtschaftlichkeit, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.), Kiel 2010
- > „Wohnungsbau in Deutschland - 2011 Modernisierung oder Bestandsersatz“, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.), Kiel 2011

Hinweise:

- > Tabellenangaben beziehen sich in der Regel auf Gebäude in der Größenordnung des mehrgeschossigen Wohnungsbaus
- > Bilanzierung und Bestimmung der Hauptanforderungswerte nach der Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV 2009)
- > Die Energiekennwerte beziehen sich in Zusammenhang mit der Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV 2009) auf die Gebäudenutzfläche (A_N)
- > Modernisierungskosten sind in der vorstehenden Zusammenstellung als vollständige Investitionskosten einer Maßnahme (Bruttokosten) aufgeführt
- > Angaben zu den Bau- und Modernisierungskosten beziehen sich auf den Kostenstand 12/2011

Tab. 5__ Energiestandards von Gebäuden – ein Vergleich: Arge e.V. der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen in Kiel, Januar 2012



NEUBAU				
EnEV 2009 (Neubau)	KfW-Effizienzhaus 70	KfW-Effizienzhaus 55	KfW-Effizienzhaus 40	Passivhaus
[W/(m²K)] 0,37 - 0,65*	[W/(m²K)] 0,31 - 0,50	[W/(m²K)] 0,26 - 0,45	[W/(m²K)] 0,20 - 0,35	[W/(m²K)] 0,10 - 0,22
100	85	70	55	25
[kWh/(m²a)] 45 - 100	[kWh/(m²a)] 31 - 70	[kWh/(m²a)] 25 - 55	[kWh/(m²a)] 18 - 40	[kWh/(m²a)] 20 - 45
100	70	55	40	45
[kWh/(m²a)] 40 - 75	[kWh/(m²a)] 35 - 65	[kWh/(m²a)] 25 - 45	[kWh/(m²a)] 15 - 30	[kWh/(m²a)] 15
[kWh/(m²a)] 45 - 75 ²	[kWh/(m²a)] 32 - 54 ²	[kWh/(m²a)] 29 - 48 ²	[kWh/(m²a)] 25 - 41 ²	[kWh/(m²a)] 23 - 38 ²
[kg/(m²a)] 12 - 22 ²	[kg/(m²a)] 10 - 16 ²	[kg/(m²a)] 9 - 14 ²	[kg/(m²a)] 7 - 12 ²	[kg/(m²a)] 6 - 12 ²
1.350 €/ m²	1.460 €/ m²	1.350 €/ m²	1.660 €/ m²	1.800 €/ m²

Ausgangszustände

- A: „nicht modernisiert“
- B: „gering modernisiert“
- C: „mittel/größtenteils modernisiert“

Rahmenbedingungen der Analyse- und Prognosewerte

- ¹ fossile Energieträger mit geringem Anteil regenerativer Energien
- ² fossile Energieträger mit hohem Anteil regenerativer Energien

*Maximalwerte begrenzt durch Höchstwerte aus der Tabelle 2 Anlage 1 der EnEV 2009 (im Bestand unter Berücksichtigung des Zuschlags gemäß § 9 Absatz 1 der EnEV)

4.3 Ökologisches und Nachhaltiges Bauen

4.3.1 Bauen mit Holz

Aufgrund seiner hervorragenden Öko-Bilanz und technisch ausgereifter Detaillösungen erlebt der Baustoff Holz auch in Deutschland seit einigen Jahren eine Renaissance. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern haben Holzhäuser deutschlandweit einen Marktanteil von rund 15 % erobert – Tendenz steigend.

Das hervorragende Wohnklima ist neben der schnellen und somit wirtschaftlichen Bauweise das stärkste Argument. Der Waldwerkstoff wirkt angenehm und beruhigend, bringt eine optimale Luftfeuchtigkeit in Räume und schafft einen hohen Wohn- und Lebenswert.

Moderne Holzhäuser haben mit alpiner Blockhausromantik nichts gemein.

Die Fassadengestaltung ist unabhängig vom Werkstoff des hölzernen Tragwerks. Zur Auswahl stehen unterschiedliche Ausführungen: Putz, Klinker, Holz, Zinkblech, Dekorplatten, Glas, ... und Kombinationen daraus.

Auch der Innenraum ist vielfach gestaltbar mit sichtbaren Holzanteilen, gestrichenen, gefliesten, tapezierten, verputzten und selbst betonierten Flächen.

Eine gute Vorplanung berücksichtigt die Regeln des konstruktiven Holzschutzes und macht es seit langem baurechtlich möglich, komplett auf chemischen Holzschutz zu verzichten. Dazu gehören zum Beispiel ein ausreichender Dachüberstand, abgeschrägte Tropfkanten, ein ausreichender Abstand des Holzes vom Erdreich und das Bewusstsein, jeden Werkstoff dort einzusetzen, wo er optimal am Gesamtbau funktioniert.

Holz ist ein schlechter Wärmeleiter und damit hervorragender Dämmstoff - seine luftgefüllten Zellen lassen Wärme im Sommer und Kälte im Winter nur schlecht weiterleiten.

Objektdaten:

Schlüsselfertiges Einfamilienhaus in Holzrahmenbauweise

Baujahr 2013

Bauort Dortmund

Wohnfläche 170 m²

Haustechnik kontrollierte Be- und Entlüftung,
Luft-Wasser-Wärmepumpe,
thermische Solaranlage

Energiestandard KfW-Effizienzhaus 55



Anschauung zum Holzbau gibt es im Paul Schnitker-Haus — Demonstrationzentrum Bau und Energie der Handwerkskammer Münster

(Bild__ Terhalle/holzhaus4u)

Die Anforderungen der Energieeinsparverordnung werden im Holzbau seit Jahren spielend eingehalten. Die Wärmedämmung wird platzsparend in die Wandkonstruktionen eingebaut, die U-Werte bis hin zum Passivhausstandard einhält. Zudem sind Holzwandkonstruktionen dünner als massive Wände sind und beanspruchen damit weniger Konstruktionsfläche – schaffen mehr nutzbaren Wohnraum.

Der Brandschutz ist kein Grund, auf ein Holzhaus zu verzichten. Holzhäuser erfüllen wie alle anderen Bauweisen die geltenden Brandschutzanforderungen.

Das Konstruktionsmaterial Holz wird dort, wo es notwendig ist, mit nicht brennbaren Ausbauwerkstoffen verkleidet. Massive Holzbauteile, wie Balken und Stützen verkohlen im Brandfall nur an der Oberfläche und behalten die Statik.

Moderne Holzkonstruktionen von Wänden und Decken sind vielschichtig aufgebaut und so aufeinander abgestimmt, dass die Schallübertragung optimal vermindert wird. So können selbst die Anforderungen an erhöhten Schallschutz problemlos erfüllt werden.

Durch Klimawandel und Ressourcenknappheit wird nachhaltiges Bauen für Bauherren und Bewohner immer wichtiger. Nachhaltiges Bauen bedeutet auf Holz zu setzen, dem einzigen nachwachsenden Konstruktionsbaustoff. Holz speichert CO₂, erfordert einen sehr geringen Energieeinsatz bei der Herstellung und eignet sich hervorragend für das Bauen von Passivhäusern, weil die Wärmebrückeneffekte minimal sind.



Auch die Modernisierung mit Holz wird zunehmend ein Thema. Aufgrund seiner wärmedämmenden Eigenschaften und seines geringen Eigengewichts erweist sich Holz als geeigneter Baustoff für die Gebäudehülle von Altbauten. Die hohe Flexibilität und die Ausbildung zu selbsttragenden Elementen ermöglichen die Kombination auch mit massiven mineralischen Konstruktionen. Der hohe Vorfertigungsgrad bringt eine schnelle und damit kostengünstige Montage ohne aufwändige Gerüste mit sich. So kann innerhalb kürzester Zeit eine thermisch optimierte Gebäudehülle entstehen.

(Quelle: Architektin, Tanja Hauptstock, holzhaus4u)

4.3.2 Bauen mit Lehm

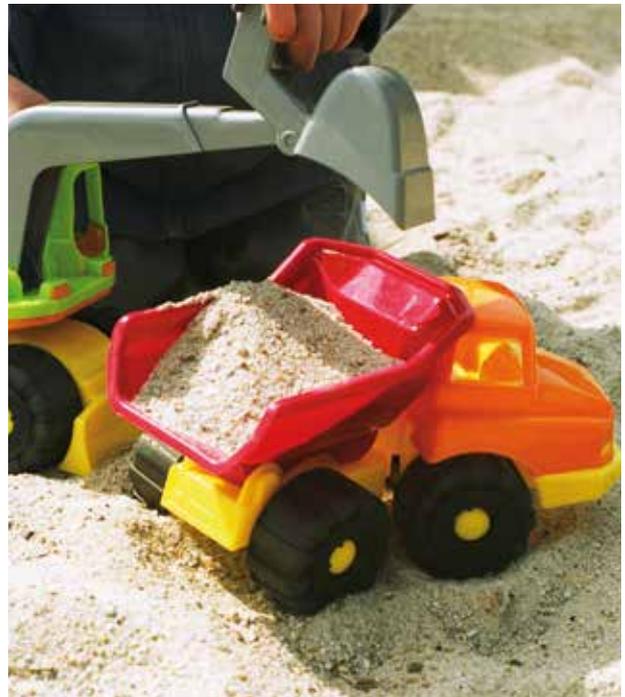
Nachhaltiges Bauen, Sanieren im Bestand und Wohnge-sundheit sind Themen, die uns weit in die Zukunft beglei-ten werden. Die Energiebilanz von Baustoffen und Recy-cling stellen sich mehr und mehr in den Vordergrund. Alle Aspekte sind Grund dafür, sich für Lehm als Baustoff stark zu machen. Der Markt hält hierzu längst eine aus-gereifte Produktpalette für alle Anforderungen des mo-dernen Bauens bereit.

Lehm erfüllt an vielen Stellen eines Gebäudes die gestell-ten Anforderungen ebenso oder gar besser als manch konventioneller Baustoff. Ein Innenputz braucht bei-spielsweise keine hohen Druckfestigkeiten. Lehm ist das älteste formbare Baumaterial überhaupt, ein echter Na-turbaustoff. Er enthält keine Chemikalien mit unbekann-ten Langzeitwirkungen, Stäube oder Fasern. Um an die Ausgangsstoffe Lehm und Sand zu kommen sind keine großen Eingriffe in die Umwelt erforderlich. Bei Herstel-lung und Verarbeitung von Lehmstoffen beschränkt sich der Energiebedarf auf Mischung und Transport. Sor-tenreine Baustoffreste oder Abfälle könnten sogar prob-lemlos im eigenen Garten „entsorgt“ werden.

Wohngesundheit und Bauphysik

Lehmputze nehmen Wasserdampf auf und geben diesen wieder an die Raumluft ab. Spitzen in der Feuchtebelas-tung werden damit ausgemittelt. Ein guter Lehmputz kann bei 1,5 cm Dicke immerhin bis zu 70 g Wasser pro m² aufnehmen. Bei Geruchsstoffen ergeben sich ähnliche Effekte, wie eine Untersuchung bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) gezeigt hat.

Ein Lehmputz trägt nicht nur zu einem angenehmen Raumklima bei, sondern kann auch Schimmelbildung verhindern. Heute werden Räume diskontinuierlicher ge-nutzt als noch vor wenigen Jahrzehnten und das rich-tige Lüften von nach außen luftdichten Innenräumen erfordert Disziplin oder aufwändige Technik. Lehmputz kommt mit seiner Toleranz und Sorptionsfähigkeit dem wirklichen Verhalten der Bewohner entgegen.



Stampflehm

Für die Verarbeitung erdfeuchten Stampflehms zu tra-genden und nichttragenden Wänden wird die Masse in stabile Schalungen gefüllt und mit Stampfern verdichtet – gleiches passiert bei der Herstellung von Lehmböden. Wie beim Bauen mit Sichtbeton entstehen monolithische Wände, die in Schwere und Massivität für sich wirken. Die Druckfestigkeit des Materials liegt bei 2 bis 4 N/mm². Tragende Wände sind baurechtlich möglich, bei einer Rohdichte von 2.300 kg/m³ können Wände theoretisch zwischen 13 und 21 Meter hoch sein. Aus dem vielfa-chen Wunsch von ausführendem Handwerk, Bauherren und Architekten, die haptischen und gestalterischen Qualitäten des Stampflehms unabhängig von bauphy-sikalischen, räumlichen und zeitlichen Beschränkungen des jeweiligen Bauvorhabens auszuschöpfen, wurde ein Manufaktur-Produktionsverfahren entwickelt, das es er-möglicht, Stampflehmteile auf Maß zu fertigen. Diese können in nahezu jeder beliebigen Größe, abgestimmt auf die Gegebenheit der Baustelle, exakt nach Plan gefe-rtigt werden. Bauzeitverzögerungen durch Trockenzeiten entfallen, ebenso Lärm- und Stampfdruckbelastung auf der Baustelle.

Eine Stampflehmwand benötigt immer einen Sockel aus massivem, wasserfestem Material. Bei Außenwänden muss dieser Sockel zum Schutz vor Spritzwasser ausreichend hoch ausgebildet werden. Vor kapillar aufsteigender Feuchtigkeit muss der Stampflehm, z.B. durch eine bituminierte Pappe, geschützt werden.

Lehmsteine

Die Lehmbauregeln des Dachverbands Lehm e.V. unterteilen Lehmsteine ihrem Verwendungszweck entsprechend in drei Anwendungsklassen:

- I verputztes, der Witterung ausgesetztes Außenmauerwerk;
- II bekleidetes, witterungsgeschütztes Außenmauerwerk sowie Innenmauerwerk;
- III trockene Anwendung (Stapelwände, Deckenauflagen).

Lehmbauplatten

Trockenbauplatten aus Lehm eignen sich zur Beplankung von Ständerwerken und Lattenkonstruktionen, um damit Trennwände, Vorsatzschalen oder abgehängte Decken herzustellen. Ihre Klima regulierenden Vorteile können sie bevorzugt im Dachgeschossausbau ausspielen.

Trockenbauplatten aus Lehm sind etwa sechs- bis achtmal so teuer wie handelsübliche Gipskarton- oder Gipsfaserplatten. Dafür überzeugen Lehmbauplatten neben ihren exzellenten Feuchtesorptionseigenschaften mit Wohngeundheit und mit ihrer guten Schallschutzwirkung.

Lehm-Wandflächenheizungen

Besonders bei der Bestandssanierung von Gebäuden mit historischen Fassaden bietet sich heute die Lösung von Innendämmung mit Wandflächenheizung und Lehmputz an. Die typische Anforderung der Sanierung einer Gründerzeitimmobilie etwa verlangt eine energetische Ertüchtigung, neue Heizkörper und einen neuen Verputz bzw.

Wandoberfläche. Bei diesem Gesamtaufbau kommen die Vorteile von Wandflächenheizungen in Lehmputz optimal zum Tragen. Die reine Strahlungswärme erzeugt kaum Luftzirkulation und ist damit im Gegensatz zur Fußbodenheizung sehr gut für Allergiker geeignet, weil kein Staub aufgewirbelt wird.

Lehmputze

Rein mineralische Lehmputze sind für ebene Untergründe sowohl in Neu- als auch in Altbauten geeignet. Die technischen Anforderungen an Lehmputze regelt erstmalig die aktuelle Ausgabe der Lehmbau Regeln des Dachverbands Lehm.

Die Werte belegen, dass Lehmbaumaterialien ganz ohne Brennvorgang und ohne Zugabe chemischer Bindemittel die für ihren Verwendungszweck ausreichenden Festigkeiten aufweisen. Für einen oberflächenfertigen Lehmputz müssen ab einer Fläche von etwa 1.000 m² rund 19,- €/m² netto kalkuliert werden. Kalk-Zementputze in vergleichbarer Oberflächenqualität liegen etwa 25 % günstiger.

Lehmdesignputze stehen heute in weiß und in den sieben Farbräumen rot, gelb, anthrazit, umbra, grün, ocker und braun in einer Vielfalt von Farbvarianten zur Verfügung. Alle genannten Putze erzielen ihre Farbigekeit aus reinen Erden ohne Zusätze von Pigmenten oder künstlichen Stoffen.

Seit dem 1. August 2013 sind erstmals seit 1971 wieder verbindliche DIN-Normen für den Lehm in Deutschland in Kraft getreten. Sie gelten für Lehmsteine (DIN 18945), Lehmmauermörtel (DIN 18946) und Lehmputzmörtel (DIN 18947). Damit wurde der Lehm bauaufsichtlich legitimiert.

(Quelle: Röhlen/Willhardt: Lehm ist ein besonderer Stoff)

5. Altbau

Informationen und Beratungsangebote für Sanierungswillige



Während im Neubau die Planung eines Gebäudes mit Architekten und Ingenieuren selbstverständlich ist, muss gegenüber den Hauseigentümern von Altbauten immer wieder deutlich gemacht werden, wie sinnvoll es ist, Fachleute an der energetischer Sanierung zu beteiligen, um schwerwiegende Fehler zu vermeiden.

Eine Vielzahl verschiedener Beratungsmöglichkeiten vermittelt das Bild eines „Beratungsdschungels“, der den Tatendrang der Energiesparer auf eine erste Probe stellt. Deshalb finden Sie hier eine Übersicht der Beratungsprogramme und einige Tipps zur Vorgehensweise bei der Suche nach der für Sie am besten geeigneten Energieberatung.

Die Aufstellung eines Gebäudezustandberichts mit unterschiedlicher Tiefe auch Gebäudecheck, Gebäuediagnose oder Energiegutachten genannt, hilft Ihnen, alle erforderlichen Maßnahmen nach Ihren finanziellen und persönlichen Vorstellungen Schritt für Schritt durchzuführen. Als Gebäudeeigentümer erhalten Sie den Mietwert, steigern den Wohnkomfort und betreiben Ihr Gebäude nicht nur umweltverträglicher, sondern zudem wirtschaftlicher. Der Dortmunder Energiesparhauswettbewerb hat es bewiesen: Im Gebäudebestand lässt sich der Energieverbrauch durch entsprechende Maßnahmen um bis zu 70 % senken. Die Beispiele haben gezeigt, dass sich ein Altbau auf das energetische Niveau eines Neubaus sanieren lässt. Sie sind zu finden auf den Internetseiten www.dlze.dortmund.de oder www.alt-bau-neu.de/dortmund



Steht eine Modernisierung bevor, helfen die folgenden Angebote:

dlze Dienstleistungszentrum Energieeffizienz und Klimaschutz

Das dlze (Dienstleistungszentrum Energieeffizienz und Klimaschutz der Stadt Dortmund) siehe auch Kapitel 1 der Broschüre (Serviceleistung der Stadt) hilft dabei, energetische Modernisierungen anzuregen und damit bauliche Investitionen und Planungsleistungen auszulösen,

- Einsparpotentiale aufzuzeigen,
- geplante energetische Modernisierungen zu optimieren,
- Neubauten effizienter zu planen,
- über Fördermöglichkeiten, Kosten und Nutzen aufzuklären,
- gesetzliche, normative und technische Anforderungen zu erklären,
- Gesetze und Verordnungen, wie die Energieeinsparverordnung zu erläutern,
- auf weitergehende Beratungsmöglichkeiten hinzuweisen (z.B. Energieberatung des Handwerks, der Verbraucherzentrale, Architekten und Ingenieure und des Energieversorgers),
- spezielle Themen gezielt für private Hausbesitzer aufzubereiten und zu erläutern,
- ein Netzwerk im Bereich des Beratungs- und Informationsangebots aufzubauen und dies zur Verfügung zu stellen.

dlze in der Berswordt-Halle

Stadthaus
Kleppingstraße 37 • 44135 Dortmund

Zeiten:

Dienstag von 10 bis 12 Uhr, 14 bis 18 Uhr
Mittwoch von 10 bis 12 Uhr und von 14 bis 16 Uhr
Donnerstag von 10 bis 12 Uhr und von 14 bis 19 Uhr

Infos: Stadt Dortmund, Umweltamt

dlze Joachim Müller

Tel. 0231.50-25281

Umwelttelefon

Tel. 0231.50-25422

Fax 0231.50-25428

E-Mail: umweltamt@dortmund.de

www.dlze.dortmund.de



Abb. 22__Stadt Dortmund, Quelle: dlze

Veranstaltungskalender Klimaschutz

Jährlich neu erscheint der Kalender des Umweltamtes mit ca. 40 bis 50 Veranstaltungen pro Jahr, an deren Durchführung sich viele Akteure und Institutionen in Dortmund beteiligen. Enthalten sind Informationsveranstaltungen für Bauwillige und Hauseigentümer sowie Qualifizierungs- und Fortbildungsmaßnahmen für Fachleute zu den Themen Energieeffizienz, Energiesparendes Bauen und Sanieren und regenerative Energien. Vorträge mit Möglichkeiten zum Gespräch im dlze sind unter dem Stichwort „EnergieTisch“ auf den Internetseiten www.dlze.dortmund.de zu finden.

Gebäudetypologie Dortmund

Die Stadt Dortmund hat den energetischen Zustand des Wohnungsbestandes bewerten lassen und die Dortmunder Gebäudetypologie 2005 neu herausgegeben. Darin wird der gesamte Gebäudebestand bis 2005 mit seinen lokalen und regionalen Besonderheiten, Möglichkeiten und Grenzen von Sparmaßnahmen erfasst. Insgesamt 43 verschiedene Gebäudetypen sind in der Gebäudetypologie enthalten. Für die am häufigsten vorkommenden Gebäudetypen und die energetisch besonders auffälligen Baualtersklassen sind die Daten als Faltblätter im Umweltamt der Stadt Dortmund erhältlich. Erkundigen Sie sich, ob Ihr Gebäude auch dabei ist.

Auf dieser Doppelseite finden Sie eine Übersicht von in Dortmund vorhandenen älteren Haustypen. Die Gebäudetypologie soll den Hauseigentümer bei der Planung wärmetechnischer Modernisierungsmaßnahmen unterstützen. Abhängig von der Baualtersklasse wurden unterschiedliche Wärmeschutzstandards berücksichtigt.

Aus diesem Grunde sind die Gebäudetypen nach ihrem Baualter (und damit nach dem Dämmstandard) geordnet. Sicherlich finden Sie ein Gebäude darunter, das Ihrem Haus ähnlich ist. Die zu den Mustergebäuden angegebenen Einsparungsmöglichkeiten können von den Daten Ihres Gebäudes abweichen.

Die Gebäudetypologie ist im Internet verfügbar und liegt in der stadt-eigenen Beratungseinrichtung dlze vor.

Einfamilienhaus

bis 1918		1919–1948	
			
Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung	Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 296		vorher 306	
nachher 100	66 %	nachher 57	81 %

Reihenhaus

bis 1918		1919–1948	
			
Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung	Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 273		vorher 219	
nachher 52	66 %	nachher 44	80 %

Mehrfamilienhaus

bis 1918		1919–1948	
			
Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung	Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 194		vorher 249	
nachher 59	69 %	nachher 48	81 %

Abb. 23__ Dortmunder Gebäudetypologie

Hinweis

Angabe des Heizenergiebedarfs/ -verbrauchs in kWh/m²a

Abweichungen von der Konstruktion und das Heizverhalten der Bewohnerinnen und Bewohner können zu anderen Ergebnissen führen.



1949–1957

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 221
 nachher 51 77 %



1958–1968

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 215
 nachher 52 76 %



1969–1978

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 154
 nachher 49 68 %



1949–1957

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 220
 nachher 50 77 %



1958–1968

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 160
 nachher 39 75 %



1969–1978

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 122
 nachher 37 70 %



1949–1957

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 184
 nachher 49 74 %



1958–1968

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 202
 nachher 51 75 %



1969–1978

Verbrauch in kWh/m²a **Einsparung**
 vorher 146
 nachher 46 69 %

Haustyp	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Baujahr	bis 1870	1850–1918	19–48	49–57	58–68	69–78	79–83	84–94	95–2001	2002
Einfamilienhaus	240	211	221	163	165	135	104	93	89	
Reihenhaus	214	197	152	159	119	107	73	67	69	58/42RAL 26 Passivh.
Kleineres Mehrfamilienhaus	224	153	190	137	156	123	106	84	67	
Größeres Mehrfamilienhaus	224	144	139	117	134	117	93			

Tab. 6 __Durchschnittliche Heizenergiekennwerte im Gebäudebestand in Dortmund (kWh/m²a)

Thermografie

Als Ergänzung zu einer Inaugenscheinnahme des Hauses kann eine Thermografie sinnvoll sein, mit der auch Informationen erhalten werden können, die dem bloßen Auge verborgen sind. Da ein deutlicher Temperaturunterschied (mindestens 15 Grad) zwischen Innen und Außen bestehen muss, können Thermographieaufnahmen nur im Winterhalbjahr durchgeführt werden. Besonders bei Altbauten, die in ihrem Charakter durch Wärmeschutzmaßnahmen nicht völlig verändert werden sollen, kann die Thermografie als Analyseverfahren des baulichen Wärmeschutzes eingesetzt werden. Fachlich korrekt angewendet, führt sie zu einem konzeptionell durchdachten Maßnahmenkatalog, der an den lohnendsten Schwachstellen ansetzt. Es können zum Beispiel auch Bauteildurchfeuchtungen und kritische Wärmebrücken sowie verborgenes Fachwerk sichtbar gemacht werden. Eine langjährige Praxiserfahrung ist notwendig um die Thermographiebilder richtig zu interpretieren. Verbraucherzentrale NRW und DEW21 bieten jährlich Sonderaktionen zu einem günstigen Preis an, die von qualifizierten Ingenieurbüros durchgeführt werden. Sinn macht es auch die Thermographieaufnahme direkt mit einer Energieberatung zu verknüpfen.

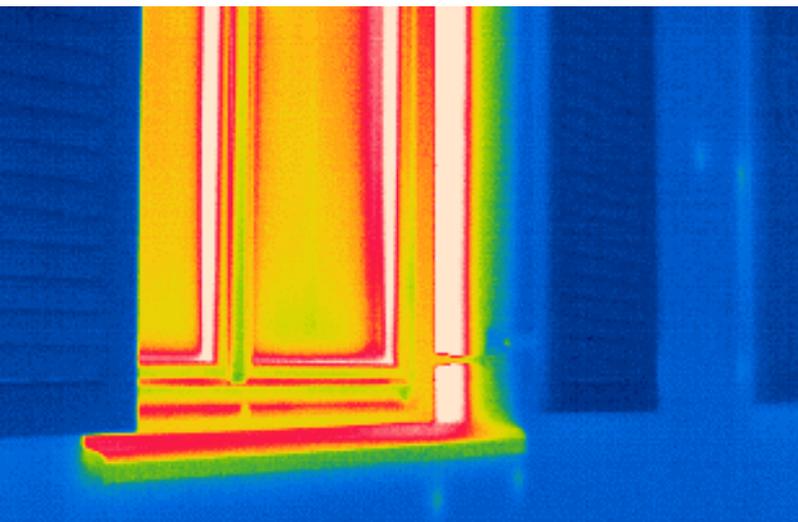


Abb. 24__Thermographie eines Hauses: Beispiel für eine nicht gedämmte Fensterlaibungen (nach Sanierung mit Wärmedämmung) – neben erhöhten Wärmeverlusten besteht auch Gefahr für eine Schimmelbildung im Innenbereich

Vor-Ort-Beratungsprogramm des Bundes (BAFA)

Geboten wird hier ein sehr ausführliches Gutachten mit Amortisationsberechnungen zu allen Maßnahmen. Mit einer Energiebilanz im Rahmen der Vor-Ort-Beratung lässt sich sehr leicht feststellen, bei welchen Gebäudeteilen die meiste Energie verloren geht. Denn wer Energie einsparen möchte, sollte erst einmal wissen, an welchen Gebäudeteilen Energie entweicht und wie groß die dazugehörigen Verlustanteile sind. Vor einer Sanierung des Gebäudes ist es deshalb sinnvoll, eine Energieberatung durchzuführen. Bei einer Energieberatung wird der Ist-Zustand des Gebäudes erfasst und mit Hilfe eines Computerprogramms werden die Verlustanteile der verschiedenen Bauteile berechnet.

Hierzu werden für einzelne Bauteile die U-Werte berechnet. Sie geben an, wie viel Wärme durch einen Quadratmeter des Bauteils bei einer Temperaturdifferenz von einem Grad hindurchgeht.

Für die Durchführung der Energieberatung („Vor-Ort-Beratung“) können Sie Fördermittel erhalten. Eigentümer von Wohnhäusern oder Wohnungen, die vor dem 1. Januar 1995 genehmigt worden sind, können sich von ei-



Abb. 25__ Halb isoliertes Haus

nem unabhängigen und vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zugelassenen Berater ein individuelles Energiegutachten erstellen lassen. Der Energieberater übernimmt auch die Antragstellung für die Fördermittel. Die Details sind der Richtlinie über die Förderung der Energieberatung in Wohngebäuden vor Ort – Vor-Ort-Beratung vom 11. Juni 2012 zu entnehmen. www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung/index.html

Der Zuschuss für eine Vor-Ort-Beratung beträgt 400 € für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie 500 € für Wohnhäuser mit mindestens drei Wohneinheiten. Für die Integration von auf thermografischen Untersuchungen basierenden Ergebnissen in einen Vor-Ort-Beratungsbericht wird ein Bonus in Höhe von 25 € pro Thermogramm, aber höchstens 100 € gewährt. Für die Integration von Hinweisen und Empfehlungen zur Stromeinsparung wird ein Bonus in Höhe von 50 € gegeben.

Die Energieberaterliste erhalten Sie unter www.energie-effizienz-experten.de/expertensuche/

Startberatung Energie in NRW

Architekten und Ingenieure bieten Bauherren und Hausbesitzern in einem Kurzgutachten eine ganzheitliche energetische Analyse ihres Gebäudes an, um einen Überblick über den energetischen Zustand des Gebäudes zu schaffen.

Für die Analyse stellt Ihr Architekt / Ihr Ingenieur die wichtigsten Gebäudedaten fest und ermittelt die energetisch bedeutenden Werte. Zugleich beachtet er alle bauphysikalischen Zusammenhänge und bezieht die gestalterischen, städtebaulichen, baurechtlichen und denkmalpflegerischen Gesichtspunkte ein. In einem Bericht erhalten Sie schwarz auf weiß, wie Sie Ihr Gebäude wertvoller machen können. Diese Beratung ersetzt aber nicht die Planung, sondern stellt zunächst fest, ob und wie sich eine Modernisierung des Gebäudes unter energetischen Gesichtspunkten lohnt.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Referat 424
Frankfurter Straße 29 – 35 • 65760 Eschborn
Tel. +49 6196.908-880
(Allgemeine Fragen zum Förderverfahren)
www.bafa.de

Architektenkammer NRW

Herr Herbert Lintz
Zollhof 1 • 40221 Düsseldorf
Tel. 0211.496726
energie@aknw.de
www.aknw.de

Ingenieurkammer Bau NRW

Herr Kesten
Carlsplatz 21 • 40213 Düsseldorf
Fon 0211 – 130 670
info@ikbaunrw.de
www.ikbaunrw.de

GIH-Landesverband Rhein-Ruhr e.V

Der GIH steht für einen Zusammenschluss von qualifizierten Gebäudeenergieberatern, Ingenieuren und Handwerkern, die in der Energieberatung tätig sind.

www.gih-rhein-ruhr.de/links.html

Im Rahmen der „Start-Beratung Energie“ bieten Architekten und Ingenieure für 100 € privaten Gebäudeeigentümern eine Energieberatung an. Auf Initiative der Architektenkammer NRW fördert das Land NRW die Aktion mit 52 €. Der private Bauherr muss nur einen Eigenanteil von 48 € tragen. Die Förderung des Landes wird nur für Gebäude gewährt, die vor dem 01.01.1980 fertiggestellt wurden.

Gebäudecheck Energie

Das Land NRW, die EnergieAgentur.NRW und der Westdeutsche Handwerkskammertag haben die Beratungsinitiative „Gebäude-Check Energie“ gestartet.

Von der EnergieAgentur.NRW im Rahmen des REN-Impuls-Programms „Bau und Energie“ ausgebildete Handwerker – zu erkennen an einem entsprechenden Ausweis – nehmen für je 77 € energierelevante Daten nach einer von der Energie-Agentur.NRW entwickelten Checkliste auf und geben Maßnahmenempfehlungen. Von diesen 77 € trägt das Land Nordrhein-Westfalen 52 € aus den Fördermitteln des Landes NRW. Der Gebäudeeigentümer zahlt lediglich den Differenzbetrag von 25 €.

Untersucht werden Gebäude, die vor 1980 gebaut wurden und über nicht mehr als sechs Wohneinheiten verfügen.

Wie funktioniert der Gebäudecheck?

Der Gebäudecheck dauert ungefähr eine Stunde und macht energetische Schwachstellen in Ihrem Wohngebäude ausfindig. Der Berater erfasst nach einem standardisierten Verfahren die relevanten Daten zur energetischen Gebäudesituation. Dazu gehören neben den Gebäudedaten, wie Zustand der Heizung und Wärmedämmung, auch die Verbrauchsdaten. Diese werden dann durch ein Computerprogramm ausgewertet. Anschließend werden Maßnahmen empfohlen.

Gebäude- und Solar-Checker gibt es in allen Regionen des Landes. Über 1850 Handwerker haben bisher eine Schulung der EnergieAgentur.NRW besucht.

EnergieAgentur.NRW

Kasinostr. 19 - 21 • 42103 Wuppertal

Tel. 0202.24552-60

Fax 0202.24552-99

E-Mail: BauUndEnergie@energieagentur.nrw.de



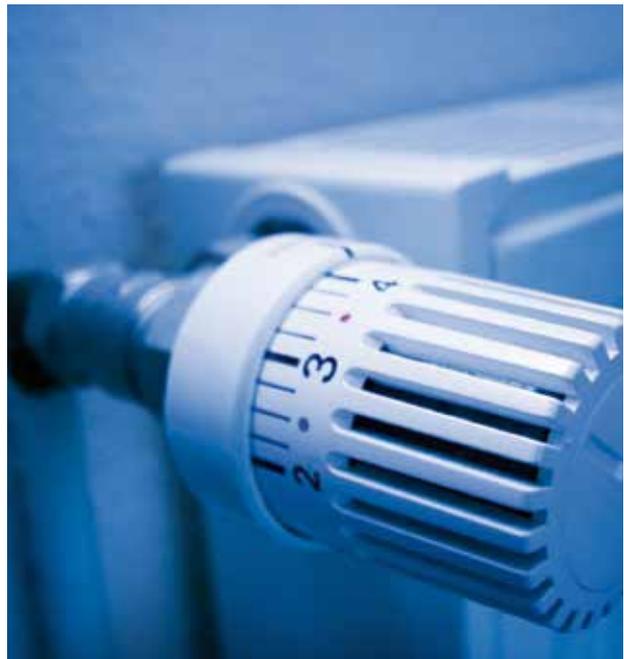
EnergiesparCheck/Dortmunder Heizspiegel

Fast jeder kennt den Spritverbrauch seines Autos. Doch die Wenigsten wissen, wie viel Energie im Haus bzw. in der Wohnung „verheizt“ wird. Gerade dort lohnt es sich aber, nach Sparmöglichkeiten zu suchen. Anhand des Heizspiegels können Mieter und Hauseigentümer den Energieverbrauch sowie Heizkosten ihres Gebäudes oder ihrer Wohnung bewerten. Die aufgeführten Ansprechpartner helfen mit Energiespartipps zur Optimierung des Heizverhaltens, zum Wärmeschutz für das Haus oder zur Überprüfung der Heizanlage. Beim Energiesparen sollten Mieter und Vermieter Partner sein, denn beide profitieren davon.

Den Heizspiegel gibt es als Faltblatt oder er kann im Internet kostenlos genutzt werden.

Inzwischen werden dort neben dem HeizEnergieCheck, dem Förder- und Modernisierungsratgeber und dem Heizkostenvergleich auch ein Stromsparmcheck, ein Pumpencheck und ein Check für ein Heizsystem im Neubau angeboten. Außerdem sind vorbildliche Beispiele enthalten.

Machen Sie den Heizenergie- und Heizkostencheck unter www.heizspiegel.de, www.umweltamt.dortmund.de, www.klima-sucht-schutz.de oder www.dlze.dortmund.de



Energieberatung bei der DEW21

Eine kostenlose Beratung mit ersten Informationen zu Wärmedämmung, Heizen, Stromsparen und erneuerbare Energiequellen bietet der lokale Energieversorger DEW21 an. Es werden Tipps gegeben für die Auswahl eines neuen Heizkessels, geeignete Dämmstoffe für den Dachausbau werden aufgezeigt und Sie werden informiert, wie Sie Sonne, Erdwärme oder Biomasse als Energiequellen für Ihren Haushalt nutzen können. Außerdem wird dargelegt, wie Sie durch die Kombination einzelner Energiesparmaßnahmen einen optimalen Sparerfolg erzielen können – auch durch Hinweise auf finanzielle Fördermöglichkeiten bei energiesparenden Investitionen.

Mieterverein Dortmund und Umgebung e.V.

Kampstraße 4 • 44137 Dortmund

Tel. 0231.557656-0

Fax 0231.557656-16

E-Mail: info@mieterverein-dortmund.de

www.mieterverein-dortmund.de

Mieter und Pächter e.V. Mieterschutzverein

Prinzenstraße 7 • 44135 Dortmund

Tel. 0231.5844860

Fax 0231.528106

E-Mail: service@mieterschutz.com

www.mieterschutz.com

Weitere Informationen:

DEW21 Kundenzentrum

Ostwall 51 / Ecke Kleppingstraße

44135 Dortmund

Tel. 01801.440044

Verbraucherzentrale NRW

Energieberatung in der Beratungsstelle

Anbieterunabhängige Erstberatung

zu den Themen erneuerbare Energien, baulicher Wärmeschutz, Haustechnik, Stromverbrauch und Effizienz der Haushaltsgeräte sowie Fördermitteln.

Die Beratung nach Voranmeldung dauert 30 Minuten und kostet 5 €.

Beratung zu Strom- und Gaspreisen

- bei Fragen zu Anbieterwechsel (kostenlos), Rechnungen oder Preiserhöhungen.
- Rechtsberatungen im Zusammenhang mit der Energieverbrauchsabrechnung sind nur nach Terminvereinbarung möglich und kostenpflichtig (Erstberatung 9 €).

Budget- und Rechtsberatung Energiearmut

Bei Problemen mit Zahlungsverpflichtungen gegenüber dem örtlichen Energieversorger erhalten Verbraucher eine kostenfreie Beratung.

Information unter www.vz-nrw.de/energiearmut
Tel. 0231.72091708

Verbraucherzentrale NRW

Beratungsstelle Dortmund
Gnadenort 3 – 5 • 44135 Dortmund

Terminvereinbarungen unter:

Tel. 0231.72091701 • Fax 0231.72091709
dortmund@vz-nrw.de • www.vz-nrw.de/dortmu

Öffnungszeiten:

Montag und Dienstag	9.30 – 13 und 14 – 17 Uhr
Donnerstag	9.30 – 13 und 14 – 19 Uhr
Freitag	9.30 – 15 Uhr

Angebote der Verbraucherzentrale NRW beim Verbraucher zu Hause

Hausbesitzer, die eine Energieberatung direkt in ihrem Haus wünschen, wenden sich an die **Info-Hotline 0180 / 111 5 999** (3,9 Cent/Minute aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunkpreis max. 42 Cent/Minute).

Energieberatung bei Ihnen zu Hause

Die Energieberatung beinhaltet vor Ort eine Besichtigung und mündliche Beratung zur gesamten Themenpalette der energetischen Altbaumodernisierung, gibt Hinweise auf Einsparmöglichkeiten, Sanierungsschwerpunkte und zu Fördermitteln. Im Anschluss wird ein Beratungsprotokoll mit Empfehlungen für lohnenswerte Sanierungsmaßnahmen erstellt.

90 Minuten Energieberatung zu Hause, inkl. Anfahrtskosten und ausführlichem Informationsmaterial kosten 60 €.

Brennwert-Check für Hauseigentümer

Beim Brennwert-Check wird die Effizienz von Gas- oder Heizöl-Brennwertkesseln (bei kalten Außentemperaturen) gemessen und die Voreinstellungen überprüft.

Preis: 30 € für zwei vor Ort Termine inkl. Check-Ergebnissen und Handlungsempfehlungen.

Für einkommensschwache Haushalte mit entsprechendem Nachweis ist das Beratungsangebot kostenfrei.

Grundsätzliches zur Planung und Baubegleitung durch Experten:

Zunächst muss man sich darüber im Klaren sein, welcher Standard soll es werden? Energieeffizient, modern und barrierefrei?

Neben einer Energieberatung vor Vorhabensbeginn empfehlen wir für ein KfW-Effizienzhaus eine energetische Fachplanung und Baubegleitung bei der Umsetzung durch einen Sachverständigen.

Auch für die Planung, Berechnung und Umsetzung von kleineren Modernisierungsmaßnahmen sollten Fachleute aufgesucht werden, erst recht, wenn es sich um umfangreiche Maßnahmen wie die Modernisierung zum Effizienzhaus handelt. Dieses Niveau kann nur mit einer sehr guten Dämmung, moderner Heiztechnik und Einbindung erneuerbarer Energien erreicht werden. Auf Wärmebrücken muss besonders geachtet werden. Dabei ist es von Vorteil, wenn diese nicht pauschal berücksichtigt, sondern einzeln berechnet werden. Ein pauschaler Ansatz führt häufig zu noch höheren Dämmdicken, die möglicherweise bei der detaillierten Berechnung nicht notwendig sind. Dies erspart eventuell Kosten. Vielleicht muss auch eine Lüftungsanlage eingesetzt werden. Für die gewerkeübergreifende Planung und Umsetzung ist es sinnvoll, qualifizierte Expertinnen oder Experten zu beauftragen. Dies wird ebenso gefördert wie die Umsetzung der Maßnahmen.

Ohnehin hat bei der Beantragung von Fördermitteln ein Sachverständiger die Angemessenheit der Maßnahmen unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die thermische Bauphysik und energetische Haustechnik am gesamten Gebäude sowie die Übereinstimmung mit der Anlage „Technische Mindestanforderungen“ zu bestätigen.

Neue Regeln für die Sanierungs-Förderung: Geld nur noch mit Listen-Experten

Seit dem 1. Juni 2013 können Hauseigentümer, die Zuschüsse für die Planung oder Baubegleitung ihrer energetischen Sanierung bei der KfW beantragen möchten, projektbegleitende Experten nicht mehr ganz so frei wählen: Die Bank akzeptiert nur noch Fachleute, die in einer besonderen Liste unter energie-effizienz-experten.de registriert sind. Anfang 2014 soll diese Regelung auf weitere Zuschüsse und Kredit-Programme zum energieeffizienten Bauen und Sanieren ausgedehnt werden.

Die ausgewiesenen Energie-Experten sollten eigens für die energetische Fachplanung und Baubegleitung von [KfW-Effizienzhäusern](#) und die ebenfalls förderfähige [Vor-Ort-Beratung](#) des Bundesamtes für [Wirtschafts- und Ausführungskontrolle \(BAFA\)](#) qualifiziert sein. Auch Experten für Baudenkmale und Wohngebäude mit besonders erhaltenswerter Bausubstanz sind in der Datenbank zu finden.



In den folgenden Fällen ist eine energetische Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen verbindlich durchzuführen und nachzuweisen:

Energetische Fachplanung und Baubegleitung

- bei einem Neubau oder Ersterwerb eines KfW-Effizienzhauses 40 (inklusive Passivhaus)
- bei einem Neubau oder Ersterwerb eines KfW-Effizienzhauses 55 (inklusive Passivhaus)
- bei Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus 55
- bei Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus Denkmal
- bei Sanierung von Baudenkmalen zu einem sonstigen KfW-Effizienzhaus

Welche Anforderungen bestehen an Sachverständige?

Ein Sachverständiger im Sinne dieses Programms ist ein in der Expertenliste für Förderprogramme des Bundes unter www.energie-effizienz-experten.de geführter Sachverständiger oder eine nach § 21 EnEV ausstellungsberechtigte Person.

Der Sachverständige bestätigt bei Antragstellung die Planung für ein KfW-Effizienzhaus nach den Programmbedingungen dieses Merkblattes. Nach Abschluss der Maßnahmen bestätigt ein Sachverständiger die Planung und Durchführung der energetischen Sanierungsmaßnahmen und dass diese förderfähige Maßnahmen darstellen.



6. Altbau

Wärmeschutz im Detail

Energiesparen durch Wärmedämmung

Neben konventionellen Dämmstoffen können bei fast allen Bauteilen eines Gebäudes auch ökologische Dämmstoffe eingesetzt werden. Unter dem Titel „Besser Ökologisch dämmen“ (Kapitel 7 Wärmedämmstoffe) sind ökologische und konventionelle Dämmstoffe beschrieben und bewertet.

Bei bestehenden Wohngebäuden wird die Höhe des Heizenergieverbrauchs weitestgehend von den Transmissionswärmeverlusten über die Gebäudeoberflächen Außenwand, Dach, Fußboden und Fenster bestimmt. Je nach Gebäudetyp gehen bis zu 40 % des jährlichen Heizenergieverbrauchs durch die Außenwände verloren.

Ungedämmte Außenwände sind oftmals Ursache für ein unbehagliches Wohnklima (besonders bei tiefen Außentemperaturen), für Zugerscheinungen und zusammen mit anderen Faktoren für Feuchte- und Schimmelbildung in Raumecken.

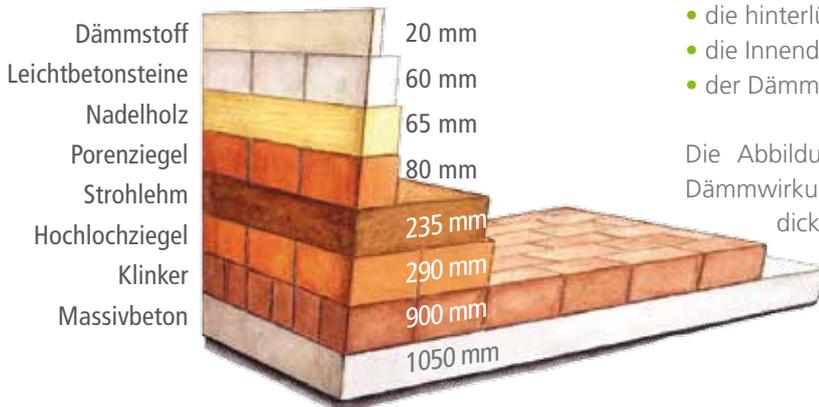


Abb. 26__ Vergleich der Wärmedämmung unterschiedlicher Baustoffe

Wärmeschutz der Außenwand

Mit einer Thermografieaufnahme lassen sich Wärmeverluste an Fassaden besonders gut veranschaulichen. Wenn keine weitere Wärmedämmung vorhanden ist, leiten sowohl dickes Vollziegelmauerwerk mit 36 bis 52 cm Wandstärke als auch „dünnwandige“ Nachkriegsbauten mit 24 cm dickem Mauerwerk, verputzte Hohllochziegel oder Kalksteinwände die Wärme sehr schnell an die Außenluft ab.

Dabei zeigt sich, dass bei Altbauten viele Konstruktionen mit typischen Wärmebrücken im Bereich der Deckenaufleger, Heizkörpernischen und Fensterstürze vorhanden sind.

Durch sorgfältige nachträgliche Wärmedämmung können die Energieverluste durch die Außenwand um mindestens 75 % reduziert werden.

Für die nachträgliche Außenwanddämmung kommen in Frage:

- das Wärmedämmverbundsystem (WDVS),
- die Kerndämmung von zweischaligem Mauerwerk
- die hinterlüftete Vorhangfassade,
- die Innendämmung oder
- der Dämmputz sowie weitere Sonderlösungen.

Die Abbildung links verdeutlicht die unterschiedliche Dämmwirkung verschiedener Baustoffe. Eine ein Meter dicke Betonwand dämmt gerade mal so gut wie zwei Zentimeter Mineralfaserdämmung.

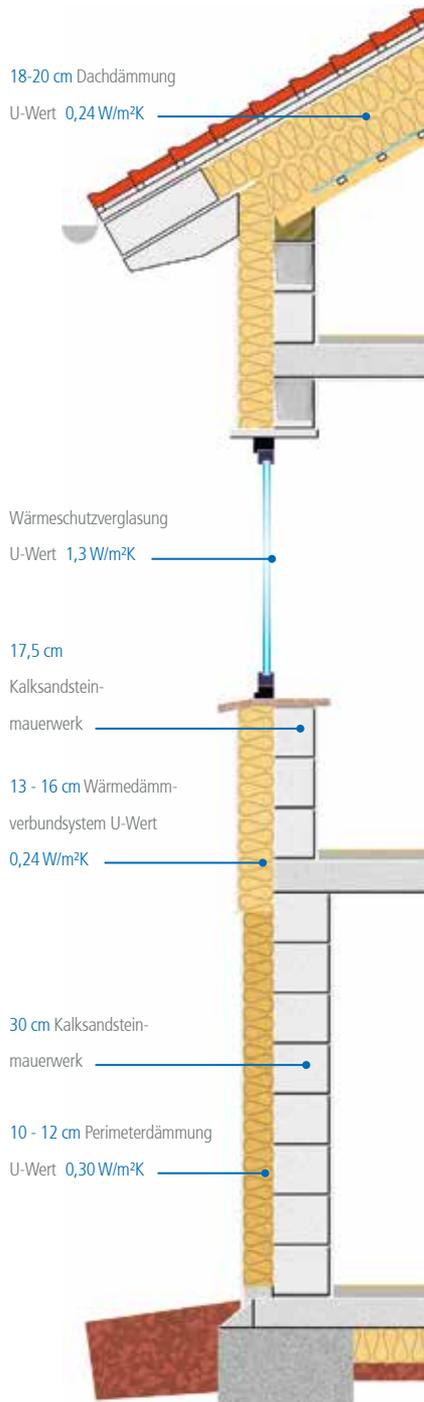


Abb. 27__ Mindestanforderungen bei der Wärmedämmung am Altbau – Mehr dämmen senkt die Heizkosten

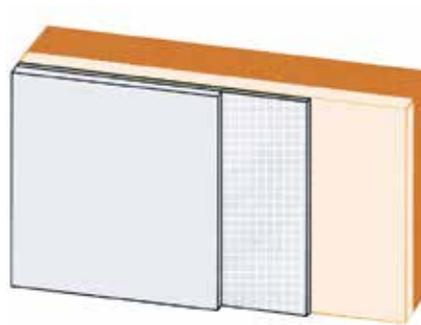


Abb. 28__Wärmedämmverbundsystem

Das **Wärmedämmverbundsystem (WDVS)** wird bei bestehenden Fassaden direkt auf den vorhandenen Außenputz aufgebracht.

Die Dämmstoffplatten (meistens Hartschaum- oder Mineralfaserplatten) werden mit einem speziellen Klebemörtel befestigt und je nach Untergrund nochmals verdübelt. Darüber wird eine Schicht aus Armierungsmörtel und -gewebe aufgebracht. Bei diesem Verfahren dürfen nur komplett aufeinander abgestimmte Komponenten eines Herstellers verwendet werden, daher ist ein Selbstbau nicht ratsam.

Die Dämmstoffstärke sollte bei bestehenden Gebäuden aus den 50er Jahren 13 cm mit der Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG) 035 nicht unterschreiten, wenn sie bautechnisch zu realisieren ist. Wenn Förderprogramme in Anspruch genommen werden sollen, informieren Sie sich vorher über die damit verbundenen Mindeststärken der Wärmedämmung. [Siehe Kapitel 3.1.1](#)

Der optimale Zeitpunkt für die Anbringung eines WDVS ist, wenn ohnehin Instandsetzungsmaßnahmen an der Fassade anstehen:

- Putzerneuerung,
- Sanierung von Rissbildungen,
- Betonsanierungen
- oder Sanierung von Betonwetterschalen (Plattenbauweise).

Risse in der Fassade sanieren Sie am sichersten mit einem Wärmedämmverbundsystem. Rissauslösende Bewegungen im Mauerwerk werden im Dämmstoff absorbiert. So erhalten Sie rissfreie Fassadenoberflächen.

Um alle Kosten der Maßnahme vorab festzulegen ist die ausführliche Planung der Details notwendig, die Dämmung sollte möglichst lückenlos sein, Wärmebrücken sollten vermieden werden.



Inbesondere sind die Übergänge und Anschlüsse an andere Bauteile zu beachten:

- **Dach** (Verlängerung, Überstand bzw. Dachrand, Verbindung zur Dachdämmung)
- **Fenster** (Fensterlaibungen, Rollladenkästen dämmen, Außenfensterbänke an die Dämmung anpassen)
- **Regenfallrohre** (versetzen)
- **Keller/Sockel** (Überdeckung der Kellerdecke mind. 30 bis 50 cm)
- **Anschlüsse** (an Anbauten berücksichtigen)
- **Dämmung** (mindestens 50 cm über die Kellerdecke)

Weitere Informationen zum Thema Putz siehe Kapitel 8.

Die Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk

Bei der nachträglichen Kerndämmung wird die innerhalb einer zweischaligen Außenwand bestehende Luftschicht mit einem geeignetem Dämmmaterial verfüllt.

Die Luftschicht sollte durchgehend sein, d.h. vom Fußpunkt (Sockel) bis zur Traufe eines Gebäudes in derselben Dicke durchgängig vorhanden sein und mindestens eine Dicke von 4 cm aufweisen. Wird gefördert, dann sollte das Dämmprodukt den Wärmeleitfähigkeitswert $\lambda \leq 0,35 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ nicht unterschreiten.

Geprüft werden sollte

- ob Mörtelreste oder Bauschutt vorhanden sind, insbesondere im Sockelbereich,
- ob die Verfügung des Blendmauerwerks intakt ist,
- ob die Anzahl und der Zustand der Mauerwerksanker eine Dämmung zulassen.

Durch eine zugelassene Fachfirma erfolgt eine sorgfältige Sichtkontrolle der Hohlräume (Luftschicht) mittels eines Technoskops, z.B. durch Bohrungen in die Fugen des Verblendmauerwerks.

Die Materialien für eine Kerndämmung müssen bauaufsichtsrechtlich zugelassen sein. Die Zulassung umfasst auch das von der Fachfirma anzuwendende Verarbeitungsverfahren. Das Dämmmaterial wird im Einblasverfahren in die Luftschicht gefüllt und wird durch kleine Bohrungen von einem Meter Abstand – bei Sichtmauerwerk in die Fugen – eingeblasen.

Nach Verfüllung der Bohrungen bleiben keine sichtbaren Veränderungen der Fassaden. Eine Genehmigung durch die Bauaufsicht ist nicht erforderlich.

Beispiel:

Bei einem Einfamilienhaus Baujahr Mitte der 70er Jahre ergibt sich ein U-Wert der Fassade von $1,2 \text{ W m}^2\text{K}$. Die Temperatur der Wandinnenoberfläche liegt bei $15,3 \text{ Grad}$. Wird die 7 cm Luftschicht mit Perlite Granulat verfüllt, verbessert sich der U-Wert auf $0,45 \text{ W m}^2\text{K}$. Die Temperatur der Wandinnenoberfläche liegt dann bei $18,2 \text{ Grad}$.

Bei Ein- und Zweifamilienhäusern erfolgt das Verfüllen der Luftschicht meist durch ein oder zwei Fachkräfte ohne aufwändige Gerätschaften. Als Richtwert für die Kosten können bei einer 6 cm dicken Luftschicht etwa 22 bis 30 € (brutto) je m^2 Fassadenfläche angesetzt werden.

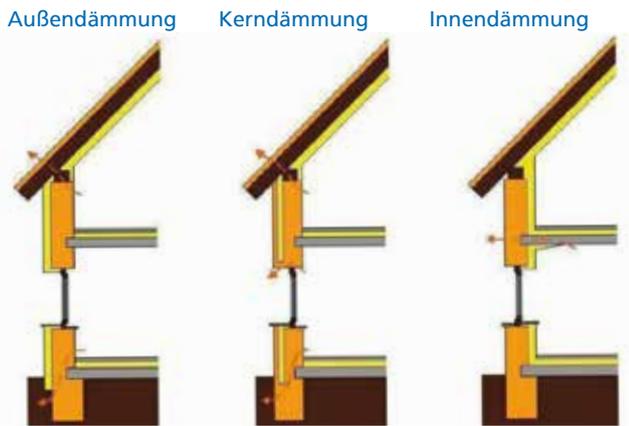


Abb. 29_Dämmvarianten, Planungsbüro Bärbel Ebeling

Die hinterlüftete vorgehängte Fassade

ist eine weitere Möglichkeit, eine Dämmschicht außen am Gebäude anzubringen. Vorhangfassaden gehören zu den traditionellen Bauweisen in der ländlichen Region, wobei Holzschindeln, Schieferplatten und Ziegel als Verkleidung dienen.

Eine moderne hinterlüftete Vorhangfassade besteht aus folgenden Komponenten:

- Unterkonstruktion mit Befestigungsmaterial,
- Dämmschicht,
- Hinterlüftung,
- und der Außenverkleidung (Vorhang).

Als Erstes wird die Unterkonstruktion auf dem bestehenden Verputz befestigt. Dies wird bei kleineren Gebäuden meistens mit einer Holzlattung realisiert. Danach werden die Dämmplatten zwischen der Unterkonstruktion auf dem alten Putz befestigt. Zur Abführung von Regenwasser, Oberflächenkondensat auf den Fassadenplatten und auch von durch die Wand diffundierendem Wasserdampf wird zwischen Dämmschicht und Vorhang eine Belüftungsschicht angeordnet. Zum Schluss wird die Verkleidung angebracht, wobei eine Vielzahl von Materialien zur Auswahl steht. Die Wahl des Materials und die dafür notwendige Unterkonstruktion bestimmen zum großen Teil die Kosten der Vorhangfassade. Beides hängt u.U. von regionalen handwerklichen Traditionen ab. Rolllädenkästen sollten vor dem Einbringen des Dämmstoffes auf Dichtigkeit überprüft und ggf. abgedichtet werden. Für dieses Dämmverfahren haben sich vor allem Mineralwoll-Granulate und Perlite (Blähgestein) bewährt. Bestehende Wärmebrücken können mit diesem Verfahren nicht beseitigt werden.

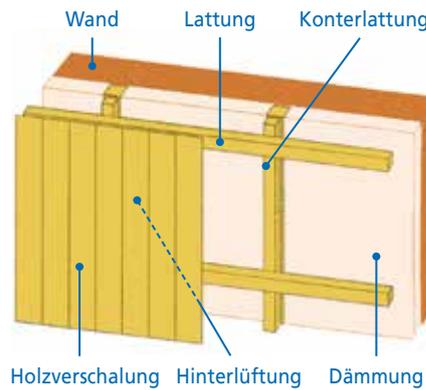


Abb. 30_Vorhangfassade

Wichtig ist, dass Bekleidung, Unterkonstruktion und Befestigungsmittel die bauaufsichtlichen Belange berücksichtigen müssen. Die Vorteile einer vorgehängten Fassade bestehen darin, dass Unebenheiten in der Fassade ausgeglichen werden können sowie Schutz vor Witterung, sommerlicher Hitze und Schalleinwirkungen gegeben ist.

Ausführende Betriebe sind Schreiner; Zimmerer und Dachdecker.

Sonderlösung Dämmputz

Auch mit Hilfe eines Dämmputzes lassen sich die Wärmeverluste eines Gebäudes reduzieren. Ein Dämmputz ist in der Dicke begrenzt (einlagig bis 6 cm) und dämmt nur halb so gut wie die üblichen Dämmstoffe. Daher lässt sich mit einem Dämmputz nie eine wirklich gute Wärmedämmung realisieren.

Optimale Zeitplanung

Beauftragen Sie zum Zeitpunkt einer anstehenden Außenputzerneuerung die Wärmedämmung gleich mit. Dann entstehen nur einmal Kosten für Putzerneuerung und Fassadendämmung und Sie erhalten bei der sowieso anstehenden Renovierung gleichzeitig einen verbesserten Wärmeschutz.

Innendämmung

Eine Innendämmung kann eine wertvolle Maßnahme zur energetischen Ertüchtigung von denkmalgeschützten und Gebäuden mit schützenswerten Fassaden sein, für die eine Außendämmung nicht in Betracht kommt.

Durch den Einsatz einer Innendämmung ändern sich die thermischen und feuchtigkeitspeichernden Eigenschaften der Außenwand und einbindenden Decken, manche Konstruktionen können im Anschlussbereich bis auf kritische Werte auskühlen.

Damit bauphysikalische Probleme ausgeschlossen werden, ist eine sorgfältige Planung und fachgerechte Ausführung Voraussetzung.

Außer der baulichen Situation ist dabei die zukünftige Nutzung und die natürliche Lüftung des Gebäudes zu beachten. Werden im Zuge der Sanierung dichtere Fenster eingebaut, so ist den Wärmebrücken vermehrte Aufmerksamkeit zu widmen.

Wichtig ist ein ausgeglichener Feuchtehaushalt und die Begrenzung der Tauwasserbildung. Die als Wasserdampf oder Witterungsfeuchte anfallende Feuchtemenge muss in angemessener Zeit austrocknen können.

Voraussetzungen sind:

- ein funktionierender Schlagregenschutz
- bei erdberührten Aussenwänden eine dauerhaft trockene Wand
- ein dampfdiffusionsoffener Wandbaustoff und Putz
- die Innendämmung muss vollflächig an der Wand anliegen

Zu diesen Fragen hat sich vor einiger Zeit ein spezieller Fachverband Innendämmung gegründet, der für bewährte Materialien und Techniken der Innendämmungen entsprechende Hinweise in Zusammenarbeit mit Planern, Ausführenden und Herstellern erarbeitet. Besonders beim Thema Innendämmung ist der fachliche Rat und die Baubegleitung von Experten gefragt.

Hilfreich sind auch die **ENERGIESPARINFORMATIONEN 11** des Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

„Wärmedämmung von Außenwänden mit der Innendämmung – Wissenwertes über die Nachträgliche Dämmung bei Altbauten“.

www.hmuelv.hessen.de

www.hmuelv.hessen.de/energie-klima/energieeffizienz.de

Wärmedämmung des Daches

In vielen unausgebauten Altbauten ist keine Dämmung des Daches vorhanden, sondern man schaut im Speicher auf Sparren, Lattung und direkt auf die Dachziegel.

In schon ausgebauten Dachwohnungen ist es häufig ungemütlich: Im Winter zieht es, im Sommer ist es unerträglich heiß. Beides sind Zeichen ungenügender Winddichtigkeit und Dämmung. Ein guter Wohnkomfort ist durch eine sachgerechte Dämmung zu erreichen, bei der auf eine ausreichende Luft- und Winddichtigkeit der Konstruktion geachtet wird. Dabei geht es nicht nur um den Wärmeschutz im Winter, sondern auch um den sommerlichen Wärmeschutz vor Überhitzung.



Wann ist eine Dämmung des Daches erforderlich? Im Falle eines Dachausbaus oder einer Dacherneuerung sollte an der Dämmung nicht gespart werden, denn wenn das Dach wieder zu ist, bietet sich die Chance für viele Jahre nicht mehr. Die Verbesserung der Dachdämmung koppelt man am besten mit den folgenden Instandsetzungsmaßnahmen: Dachausbau, Dachneueindeckung, Anbringung einer neuen Innenbekleidung.

Dämmung der obersten Geschossdecke

Achtung Nachrüstpflicht!

Die Nachrüstpflicht bestand schon zum 1. Januar 2012. Bis zu diesem Datum mussten theoretisch alle oberen Geschossdecken unter unbeheizten Dachräumen auf einen U-Wert von 0,24 W/(m²K) verbessert werden. Sie ist nochmals mit der neuen EnEV 2014 fortgeschrieben und ausgeweitet worden.

Diese Auflage galt bis jetzt sowohl für begehbare wie nicht begehbare aber zugängliche Dachgeschosse. Mit der EnEV 2014 lautet die Pflicht „zugängliche oberste Geschossdecken beheizter Räume sollen gegen unbeheizten Dachraum bis Ende 2015 gedämmt werden, maximaler U-Wert 0,24 Watt/(m²K). Das entspricht bei einer durchgehenden Dämmstofflage ohne Lagerhölzer einer Dicke von etwa 16 cm. Alternative: Das darüber liegende Dach entsprechend dämmen. Als Kriterium soll der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2, Ausgabe Februar 2013 gelten.

Die Dämmpflicht der Obergeschossdecke entfällt bei Ein- oder Zweifamilienhäusern, wenn der Eigentümer schon seit Januar 2002 oder länger selbst im Gebäude wohnt. Bei einem Eigentümerwechsel nach dem genannten Termin muss der neue Hausbesitzer innerhalb von zwei Jahren dämmen.

Die Dämmung der obersten Geschossdecke ist bei nicht genutzten Spitzböden die einfachste und preiswerteste Dämmmaßnahme. Dies gilt natürlich nur, wenn der Raum über der Decke auch zugänglich ist. Der kalte Dachraum wird dabei vom beheizten Gebäudeteil getrennt. Wäh-

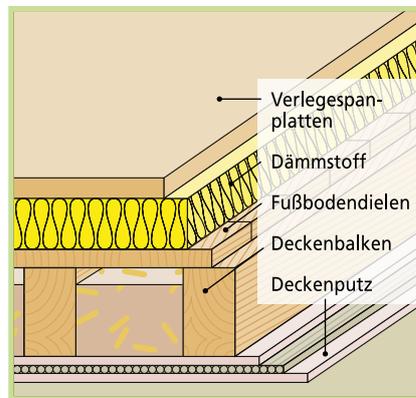


Abb. 40__Oberste Geschossdeckendämmung

Wie erreiche ich den U-Wert von 0,24 W/m²K

Entscheidend ist die Dämmstoffstärke (Dicke der Dämmschicht) und der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit. Folgende Kombinationen erreichen bei einer homogenen Dämmstoffschicht (unabhängig vom Aufbau des Bestandbauteils) einen U-Wert von 0,24 W/m²K:

Wärmeleitfähigkeit (λ-Wert)	erforderliche Dämmstoffstärke
0,045 W/m²K	18 cm
0,040 W/m²K	16 cm
0,035 W/m²K	14 cm
0,030 W/m²K	12 cm

Tab. 7__ Energieeffizienzquartier Rheinische Straße Dortmund

Quelle: Karwatzki, Öko-Zentrum NRW: Vortrag 2011

len Sie das Verfahren und den Dämmstoff so, dass das Dämmmaterial auf dem Dachboden überall dicht anliegt. Wird es von Kaltluft unterströmt, war die Mühe umsonst. Bei plattenförmigen Dämmstoffen ist eine mehrlagige, versetzte Einbringung des Materials empfehlenswert.

Soll die Fläche begehrbar bleiben, ist eine Verlegung des Dämmstoffes zwischen Holzbohlen mit einer bedeckenden Spanplattenschicht oder auch Dielenbrettern möglich. Bei nicht begehrbaren und sehr unebenen Flächen bietet sich ein Einblasverfahren mit Zellulose- oder Mineralwolleflocken an. Sie bilden eine homogene und überall gut anliegende Dämmschicht.

Wird der Spitzboden als Stauraum genutzt, sollte die Dämmung mit druckstabilem Material ausgeführt werden. Diese Dämmung kann in Eigenleistung verlegt werden. Dabei ist aber darauf zu achten, dass es nicht zu einem Luftaustausch zwischen den warmen Wohnräumen und dem kühlen Dachboden kommt. Denn: Warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte. Fände dieser Luftaustausch statt, könnte es zu Kondensation also zu Feuchte- bzw. Schimmelschäden im Dachgeschoss kommen. Damit dieser Luftaustausch verhindert wird, sollte bei einer „offenen“ Holzdecke eine Luftdichtbahn verlegt und an den Anschlüssen sorgfältig verklebt werden. Ist die oberste Geschossdecke aus Beton, sind luftdichtende Maßnahmen nicht erforderlich.



Quelle: Shutterstock



Ebenfalls nicht gedämmt werden müssen oberste Geschossdecken, die bereits einen sogenannten „Mindestwärmeschutz“ haben. Dies trifft auf die meisten Holzbalkendecken zu, aber auch auf viele massive Deckenkonstruktionen (etwa Betondecken), die nach 1969 errichtet oder in der Vergangenheit schon einmal gedämmt wurden, auch wenn der nunmehr vorgeschriebene Dämmwert damit nicht erreicht wird.

Was bringt die Dämmung?

Beispielrechnung für 100 m² oberste Geschossdecke zum ungedämmten Dachraum:

	ungedämmt	gedämmt	Einsparung
U-Wert	ca. 1,5 W/m ² K	0,24 W/m ² K	84 %
Wärmeverlust pro Jahr	11.700 kWh	1.872 kWh	9.828 kWh oder 980 Liter Heizöl
Energiekosten (Heizöl 7ct/kWh)	819 €/Jahr	131 €/Jahr	688 €/Jahr
CO₂-Emission (Heizöl 270 g/kWh)	3.159 kg	505 kg	2.654 kg

Amortisationszeit < 5 Jahre (bei Investitionskosten von ca. 30 €/m²)

Tab. 8__ Energieeffizienzquartier Rheinische Straße Dortmund

Quelle: Karwatzki, Öko-Zentrum NRW: Vortrag 2011



Geneigtes Dach

Ein guter Wärmeschutz im Steildach beträgt heute 20 bis 30 cm. Nach der aktuell gültigen EnEV 2014 ist bei Altbau dächern ein U-Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ einzuhalten, was unter Berücksichtigung des Holzanteils im Schrägdach ca. 20 cm Dämmstoff entspricht (die genau erforderliche Stärke der Wärmedämmung hängt von der Wärmeleitfähigkeit des eingesetzten Materials und der Sparrengröße ab). Diese Anforderung gilt, wenn mehr als 20 % der Dachfläche erneuert werden. Allerdings gibt es hierzu zahlreiche Ausnahmeregelungen.

Beim Neubau sollte die Dämmung mindestens 26 cm betragen. Bei Förderung des Neubaus als Effizienzhaus 55 oder 40 ist sie mit 30 bis 40 cm noch dicker.

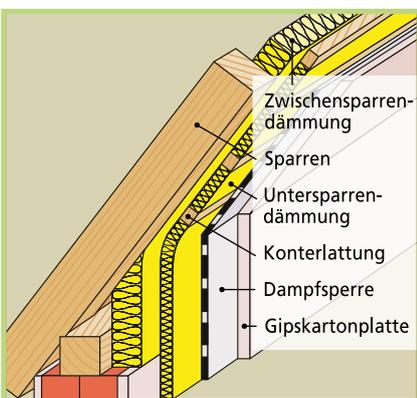


Abb. 41 __Zwischensparrendämmung

Zwischensparrendämmung

Am weitesten verbreitet ist die Dämmung zwischen den Dachsparren. Dazu wird der Raum zwischen den Sparren in der Regel mit Mineralwolle oder mit einem ökologischen Baustoff ausgefüllt (siehe Kapitel 7). Wichtig ist dabei, dass auf der Innenseite eine Folie angebracht wird, die die Dämmung dicht zum Raum hin abschließt. Diese Schicht muss verhindern, dass warme und damit feuchte Raumluft in die Dämmung eindringt und im Winter dort kondensiert!

Bei nachträglicher Dämmung ist das Problem, dass die Stärken der Sparren, üblicherweise 12 bis 14 cm, nicht ausreichen, um einen guten Wärmeschutz zu erreichen. Dann ist es erforderlich, die Sparren entsprechend aufzudoppeln, damit genügend Dämmstoff eingebracht werden kann. Außerdem kann auf der Innenseite eine zusätzliche Lattung aufgebracht werden, die auch als Unterkonstruktion für die Innenverkleidung dient. Dieser entstandene Zwischenraum sollte zusätzlich gedämmt werden, damit die Wärmebrückenwirkung der Sparren minimiert wird.

Aufsparrendämmung

Die Dämmung über den Sparren wird im Altbau meist bei ausgebauten, einfachen Dächern ohne komplizierte Dachaufbauten gewählt. In der Regel kommen dabei aufeinander abgestimmte Systeme eines Herstellers zum Einsatz. Bis auf die tragende Unterkonstruktion entsteht dabei ein völlig neues Dach. Bei einer Aufsparrendämmung ist auf ausreichende Winddichtigkeit der Konstruktion zu achten.

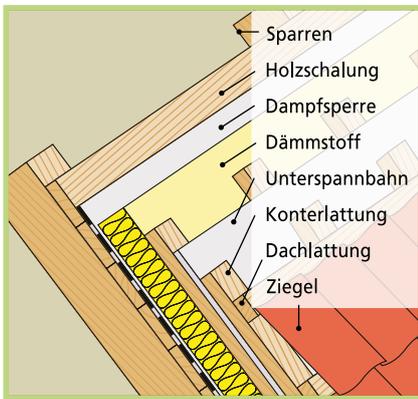


Abb. 42__Untersparrendämmung

Untersparrendämmung

Diese Variante der Dachdämmung bietet sich besonders beim nachträglichen Ausbau des Dachgeschosses an. Eine Dämmung unter den Sparren kann mit allen gängigen Dämmmaterialien durchgeführt werden. In jedem Fall ist auf der Raumseite eine Dampfsperre oder Dampfbremse erforderlich. Fragen Sie einen Bauphysiker, falls schon eine dichte Zwischensparrendämmung existiert.

Kombinierte Dämmung

Die verschiedenen genannten Möglichkeiten, ein Dach zu dämmen, können natürlich auch kombiniert werden, wenn etwa eine Dämmung zwischen den Sparren schon existiert, aber verbessert werden soll oder wenn die Sparrenhöhe nicht ausreicht, um einen sinnvollen Wärmeschutz zu verwirklichen.

Dämmung bei intakter Eindeckung zwischen und unter den Sparren (Einbau von innen)

Um die heutigen Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) und auch der zukünftigen EnEV 2016 zu erfüllen, kann ein Steildach auch von innen gedämmt werden. Hierbei sind aber ein paar bau-

physikalische Randbedingungen zu beachten. Als erstes ist zu prüfen, ob die vorhandene Unterdeckbahn- das ist die Folie, die direkt unter den Pfannen liegt,-dampfdiffusionssoffen ist. Wenn ja, kann es weitergehen, wenn nein, sollten Sie einen Fachmann mit hinzuziehen.

Meist ist in die Sparrenhöhe in Bestandsgebäuden eher gering. Sie liegt oft bei 12 bis 14 cm. Diese Sparrenhöhe kann durch eine Zwischensparrendämmung, die der Wärmeleitfähigkeitsklasse von 0,035 W/(mK) oder 0,032 W/(mK) angehört, gedämmt werden. Es stehen Dämmplatten, -matten oder -keile zur Verfügung. Natürliche Dämmstoffe wie z.B. Zellulosematten oder Steinwolle haben meist einen etwas schlechteren Dämmwert (größer 0,04 W/(mK)), tragen aber zu einem höheren sommerlichen Wärmeschutz bei, da sie meist etwas schwerer sind und somit eine Weiterleitung der Sommerhitze in den Raum verzögern.

Um die geforderten Energiekennwerte (U-Werte) nach der EnEV 14 [0,24 W/(m²K)] und EnEV 16 [0,18 W/(m²K)] einzuhalten, sollten noch eine Untersparrenkonstruktion / Lattung von ca. 6 bis 8 cm eingebaut werden. Zwischen die Latten wird ebenfalls eine Dämmung geklemmt. So erhalten Sie dann ein Dämmpaket von ca. 20 bis 22 cm.

Als nächstes sollte eine luftdichte Bahn, eine Folie oder einer Luftdichtungsbahn aus Baupappe eingebaut werden. Diese Folie hat die Funktion der Dampfbremse. Dies ist die Ebene, durch die der Wasserdampf, der in der Raumluft ist, nur sehr schwer in die Konstruktion des Daches diffundieren kann. Wichtig sind die lückenlosen Anschlüsse an die anderen Bauteile, wie z.B. die Giebelwände und der Fußbodenbereich, sowie die richtige Verklebung der auf Stoß liegende Folienbahnen.

Beim Einbau von Leuchten und Steckdosen sollte darauf geachtet werden dass die luftdichte Ebene nicht beschädigt wird. Es gibt luftdichte Unterbausteckdosen oder alternativ sollte dort, wo ein Kabel durch die luftdichte Ebene geführt wird, mit einer Dichtungsmanschette für Elektrokabel gearbeitet werden. Wichtig ist es, eine Konvektion der Luft zu vermeiden.

(Quelle für Einbau von Innen: Architektin Güde Schmidt-Goslawski)



**bedachungen
burmann/
weller** GmbH
& Co. KG

Bauklempnerei

...auch bei Solartechnik - Ihr kompetenter Partner.

Profitieren Sie von unserer fast 90-jährigen Erfahrung!

Besuchen Sie uns im Internet: www.bedachungen-burmann.de



Germaniastr. 63 · 44379 Dortmund

Telefon +49(0)231/ 61 30 73

Telefax +49(0)231/ 61 75 22

E-Mail: info@bedachungen-burmann.de

ENERGIE



mit der richtigen Wärmedämmung auf dem Dach: Aufsparrendämmung mit dem Hochleistungsdämmstoff BauderPIR.

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.ratgeber-fuer-bauherren.de

SPAREN

BAUDER
macht Dächer sicher.



- Energie und damit Heizkosten sparen
- Von bester Rendite profitieren
- Den Wert des Hauses steigern
- Fördergelder nutzen

Bedachung - Fassadenverkleidung - Bauklempnerei - Gerüstbau

**Breitländer
Bedachungs-GmbH**

Aplerbecker Schulstraße 35
44287 Dortmund
Telefon 0 23 07 / 92 33 98
Telefon 02 31 / 45 54 12
Telefax 02 31 / 45 91 17

www.dichtesdach.de



Breitländer

Für jedes Dach...

Dächer prägen den Stil des Hauses.
Ob Ziegel, Dachstein, Bibber oder
Nibra-Großflächenziegel, ob für
Neubau oder Denkmal – wir bieten
das passende Produkt inklusive Zubehör.



Dachziegelwerke Nelskamp GmbH • Waldweg 6 • D-46514 Schermbeck
Postfach 1120 • D-46510 Schermbeck • Telefon +49 (0) 28 53/91 30-0
Telefax +49 (0) 28 53/37 59 • E-Mail vertrieb@nelskamp.de • www.nelskamp.de

Aus Ton. Aus Beton. Aus Erfahrung.

NELSKAMP

*Prein
Dachdeckermeister*

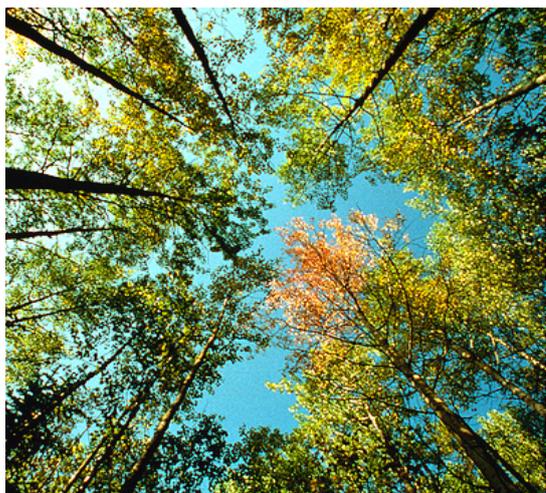
Gebäude-Energieberater (HWK)

Örlingweg 19 Telefon 0231-9252453
44309 Dortmund Mobil 0151-17264289

ROCKWOOL
DÄMT PERFECT & BRENNT NICHT

- **Steildach**
- **Fassade**
- **Flachdach**
- **Balkonsanierung**
- **Bauklempnerei**
- **Reparaturarbeiten**

www.prein-bedachung.de



MHP

Architekten GmbH

- Energieberatung
- Planung energieeffizienter Neu-, An- und Umbauten
- Schadstoffsanierung
- Baubetreuung



mail@mhp-architekten.com
0231 5860304

Turiner Weg 5
44269 Dortmund



Schritte der Sanierung

Schritt 1 Bauteilaufbau: von innen dicht, nach außen immer dampfdiffusionsoffener werden,

Schritt 2 Dämmstoffe: Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK) oder kleiner verwenden,

Schritt 3 Die luftdichtende Bahn (Folie, Pappe), die gleichzeitig die Funktion der Dampfbremse erfüllen muss, wird unter dem Sparren dicht eingebaut.

Schritt 4 Besonders wichtig: die luftdichte Ebene, alle Anschlüsse gut verkleben, Durchbrüche vermeiden.

Dämmung zwischen den Sparren bei Dachneueindeckung

Steht eine Dachneueindeckung an, werden die Dachziegel abgedeckt, die innere Bekleidung bleibt jedoch erhalten. Das Wohnen in der Dachwohnung soll ja weiter möglich sein.

DIE LÖSUNG Von oben wird eine Nylon-Folie (Fachbegriff: feuchteadaptive Dampfbremse) in die Sparrenfelder und über die Sparren abgewickelt: Immer über die Sparren und hinunter in den Sparrenzwischenraum. Diese Schicht reduziert den Wasserdampftransport aus den bewohnten Dachräumen. Sollte es dennoch zu Feuchteansammlungen in der neuen Konstruktion kommen, erleichtert diese neuartige Folie ein Austrocknen im Sommer. Das gibt eine hohe Sicherheit vor Schäden.

Die feuchteadaptive Dampfbremse wird zwischen die Sparrenfelder verlegt.

Flachdach

Die wärmetechnische Verbesserung bestehender Flachdächer ist immer dann besonders günstig, wenn die Abdichtung erneuert werden muss.

Bei Flachdächern richtet sich die Möglichkeit der zusätzlichen Wärmedämmung nach der vorhandenen Konstruktion. Bei Flachdächern wird zwischen belüfteten (früher Kaldach) und nicht belüfteten Dachkonstruktionen (früher: Warmdach) unterschieden.

Das belüftete Flachdach (Kaldach) besteht meist aus einer Holzbalkenlage, zwischen der eine Dämmschicht vom 4 bis 10 cm liegt. Über der Dämmung befindet sich eine mindestens 10 cm dicke Belüftungsschicht. Eine abschließende Brettschalung trägt die Dachhaut aus Bitumenpappe.

Das unbelüftete Dach (Warmdach) besteht häufig aus einer Stahlbetondecke, auf der eine Dampfsperre und die Dämmung verlegt sind, darauf befindet sich die Dachhaut als mehrlagiges Bitumenpappdach. Ältere unbelüftete Flachdächer haben eine funktionierende Dampfsperre. Deshalb ist das Umkehrdach eine wirtschaftliche Lösung. Hier bleiben die vorhandene Dämmung, die Dampfsperre sowie die Dachhaut erhalten. Letztere wird instand gesetzt. Darauf werden die neuen feuchteunempfindlichen Dämmplatten mit Stufenfalz verlegt, mit einem Vlies abgedeckt und bekiest. Die Dämmplatten können zeitweilig vom Regen unterflossen werden. Die neue Dämmung schützt die alte Dachhaut vor Frost und Sonne. Wassereinläufe und umlaufende Randbekleidung sind anzupassen. Hierfür gibt es Formteile.

Ein Neuaufbau des gesamten unbelüfteten Daches inklusive der Dampfsperre ist teurer. Auch in diesem Fall kann der vorhandene Dämmstoff wiederverwendet werden, sofern die Platten nicht durchfeuchtet sind. Die alten Dämmplatten werden zwischengelagert und nach Einbau einer neuen Dampfsperre wieder als erste Lage verlegt. Darauf kommen die neuen Dämmplatten.

Eine neue, verklebte Dachhaut mit neuer Kiesschicht schließt die Arbeiten ab. Geeignete Dämmstoffe sind Platten aus Polystyrol, Polyurethan, Mineralfaser und Schaumglas.

Beim belüfteten Dach begrenzt die notwendige Belüftungsebene die zusätzlich einbaubare Dämmschicht. Möglicherweise kann auch Dämmung in die vorhandene Luftschicht eingeblasen werden, bis die Luftschicht gefüllt ist. Entweder ist unterhalb der Dämmung eine Dampfbremse mit einem s_d -wert größer 100 einzubauen oder für dieses Verfahren wird ein diffusionstechnischer Nachweis empfohlen. Deshalb ist hier nur ein Neuaufbau sinnvoll. Die unter den Tragbalken liegende Dampfsperre wird erneuert und dabei sehr sorgfältig luftdicht ausgeführt (DIN 4108-7). Ein Luftdichtheitstest mit Blower-Door sollte dies bestätigen. Danach kann das Dach zum unbelüfteten Flachdach werden, indem der gesamte Balkenzwischenraum mit Dämmstoff gefüllt wird. Auch oben auf der Balkenlage kann noch eine Schicht verlegt werden, um einen besonders guten sommerlichen Hitzeschutz zu erreichen. Hier wird zusätzlich zwischen Kompaktdach und Umkehrdach unterschieden. Bei Konstruktionen der ersten Art, bei denen alle Schichten des Dachaufbaus auf geschlossener Unterlage vollflächig und hohlraumfrei miteinander verklebt werden (wie beim Kompaktdach), wird in der Regel eine diffusionsdichte Wärmedämmung aus Schaumglas verlegt.

Die meisten der Gebäude mit Flachdach wurden ab Ende der Sechzigerjahre errichtet und weisen schon einen Wärmeschutz von 0,6 bis 0,8 $W/(m^2K)$ auf. Der ist als sommerlicher Wärmeschutz zu gering, denn Flachdächer werden im Sommer gantztägig von der Sonne aufgeheizt. Für die Anforderung der EnEV 2009 reichen bei hochwertigen Dämmstoffen zusätzliche 12 bis 16 cm Wärmedämmung aus (0,2 $W/(m^2K)$). Ein guter sommerlicher Wärmeschutz liegt bei 0,1 $W/(m^2K)$ ab 25 bis 30 cm.

Wärmeschutz am Fenster

Da die Fenster bei Wohngebäuden meistens die Bauteile mit dem geringsten Wärmeschutz sind, können durch eine Sanierung oder Erneuerung der Fenster und Türen die Energieverluste erheblich verringert werden, die Wohnbeglichkeit steigt und der Schallschutz wird verbessert.

Neue Fenster werden mit einem Zwei-Scheiben-Wärmeschutzglas ausgestattet, dass bei einem U_g -Wert von 1,3 W/m^2K die Wärmeverluste gegenüber eines Zwei-Scheiben-Isolierglases um 50 % halbiert.

Der Wärmedämmwert eines Fensters setzt sich aus der Kombination der Dämmwirkung der Verglasung (U_g) und des Rahmens (U_f) zusammen. Beim Austausch der Fenster schreibt die EnEV (2014/2009) einen gesamten U-Wert des Fensters von 1,3 W/m^2K vor.

Die Dämmwirkung der Verglasung wird durch eine Edelgasfüllung im Scheibenzwischenraum erzielt sowie durch eine nicht sichtbare Metallbedampfung auf der inneren Glasscheibe. Eine weitere Verbesserung des Energieverlustes erzielen Drei-Scheiben-Wärmeschutzverglasungen, die hauptsächlich bei Passivhäusern eingebaut werden.

Neben den Energieverlusten können nach Süden orientierte Fenster während der Heizperiode auch mehr Sonneneinstrahlung „einfangen“ als sie an Energie nach außen verlieren.





Ist die Substanz der vorhandenen Rahmen noch gut, kann sich eine Ertüchtigung der Fenster lohnen. Die Vorteile sind Kosten- und Materialeinsparung. Insbesondere bei denkmalwürdigen Häusern bleibt das Erscheinungsbild erhalten. Tischler- oder Glasfachbetriebe sagen Ihnen, ob der Zustand des Rahmens eine Sanierung zulässt.

Zur Herstellung der geforderten Luftdichtigkeit und zur Verhinderung von Feuchtigkeitsschäden ist eine innere Abdichtung der Fuge zwischen Fenstern/Außentüren und Maueranschluss zwingend erforderlich. Montageschaum ist hier nicht ausreichend!



Noch ein Hinweis zum richtigen Einbau:

Nur mit einem sorgfältigen Einbau und einer fachgerechten Abdichtung der Fuge lassen sich die Dämmeigenschaften der Fenster auch voll nutzen. Um eine Bauanschlussfuge dauerhaft vor dem Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen und den erhöhten Anforderungen an den Wärmeschutz gerecht zu werden, genügt es nicht, die Bauanschlussfuge lediglich außen gegen Wind- und Schlagregen abzudichten.

Fenster neu – Wand feucht?

Wird das Lüftungsverhalten nicht den geänderten Situationen angepasst, kann sich der abgegebene Wasserdampf in ungünstigen Fällen an kälteren Bauteilen (äußere Raumecken, kältere Außenwände) niederschlagen. Um Feuchteschäden und Schimmelpilzbildung vorzubeugen, sollte ausreichend gelüftet werden (Stoßlüftung), die Luftzirkulation an Außenwänden nicht durch Möblierung beeinträchtigt werden und der U-Wert der Verglasung nicht kleiner sein als der U-Wert der Außenwand. Denn wenn sich warme, feuchte Raumluft an einer ungedämmten Außenwand abkühlt, kann sich Kondenswasser bilden und Schimmelpilz verursachen.

In den Fällen, in denen die Fenster schon vor einigen Jahren erneuert wurden, ist der Wärmeschutz der Rollladenkästen und deren Dichtigkeit meist verbesserungswürdig. Hier gibt es viele Möglichkeiten, zu denen Sie sich ausführlich beraten lassen sollten. Gut gedämmte Rollladenkästen erhöhen den Wohnkomfort und auch den Schallschutz.

Wichtig

Bei schlecht gedämmten Außenwänden im Altbau kann bei Erneuerung der Fenster die Außenwand zur kältesten Fläche am Haus werden. Beim Fenstertausch ist gleichzeitig die wärmetechnische Verbesserung der gesamten Fassade (Dämmung) sinnvoll, um mögliche Feuchteprobleme an den Außenwänden von vornherein auszuschließen. Durch eine Wärmedämmung von außen wird die Schimmelgefahr immer verringert.

Dämmung der Kellerdecke

Spätestens beim Spielen mit Kleinkindern auf dem Wohnzimmerfußboden fällt in schlecht gedämmten Gebäuden die Fußkälte auf. Weil die Kellerdecke häufig gar nicht oder nur gering gegenüber dem nicht beheizten Keller gedämmt ist, entstehen relativ niedrige Temperaturen an der Fußbodenoberfläche. Eine Kellerdeckendämmung kann Abhilfe schaffen.

Die einfachste Art der nachträglichen Wärmedämmung von ebenen Massivdecken ist das Ankleben oder Andübeln von Dämmstoff an der Deckenunterseite.

Die Dämmstoffdicke richtet sich häufig nach der vorhandenen Raumhöhe im Keller und der verbleibenden Höhe von Fenster- und Türstützen. Wenn möglich, sollten 10 bis 12 cm Dämmstoff eingeplant werden.

Die Kosten einer einfachen Kellerdeckendämmung betragen 20 bis 35 € pro Quadratmeter, höhere Preise ergeben sich bei zusätzlicher Verkleidung mit Gipskartonplatten. Installationsleitungen (z.B. Wasser, Heizung, Elektro) bedürfen einer besonderen Beachtung. Deckenleuchten müssen eventuell neu befestigt und deren Anschlüsse verlängert werden.

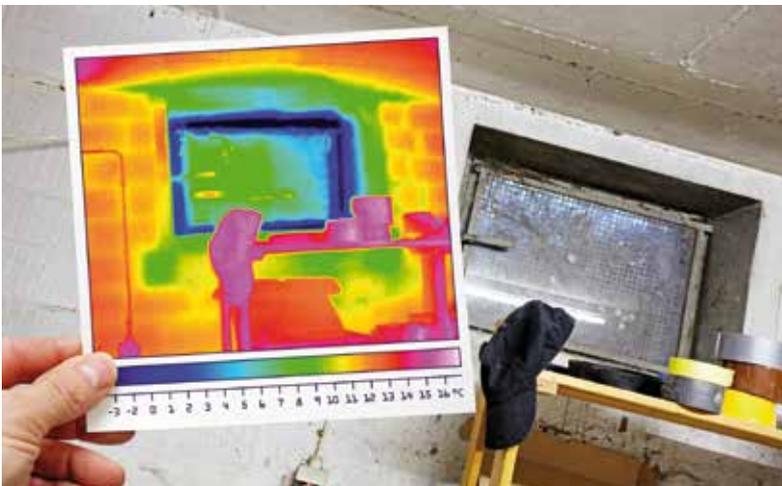
Es besteht auch die Möglichkeit, erst eine Unterkonstruktion mit Verkleidung einzubauen und nachträglich den Hohlraum mit Dämmstoff ausblasen zu lassen. Dieses Verfahren bietet sich bei Kellerdecken mit ungerader oder unebener Unterseite (Kappen- oder Gewölbedecken) an.

Wird eine Kellerdeckendämmung zusammen mit einer Außenwanddämmung durchgeführt, so sollte die Außenwanddämmung bis unter das Kellerdeckenniveau herunter gezogen werden (sogenannte Perimeterdämmung mit wasserabweisenden Platten), um Wärmebrücken zu vermeiden. Insbesondere bei durchgehenden Kellerdecken aus Beton besteht aufgrund des Wärmebrückeneffekts die Gefahr von Bauschäden und Schimmelbildung. Bei einer Beheizung des Kellers sollten die Außenwände und der Boden des Kellers gedämmt werden. Bei feuchten Kellern sollte die Dämmung von außen erfolgen (Perimeterdämmung).

Was kann gegen Schimmelpilze an Wänden getan werden?

Schimmelpilze an Wänden sollten immer als Warnsignal betrachtet werden. Sie entstehen bei Feuchtigkeit an Decken und Wänden. Die Ursachen sind normalerweise:

- verstopfte Regenrinnen,
- undichte Dächer,
- falsches Lüften,
- oder schlecht wärmegeämmte Außenwände.



Schimmelbildung vermeiden

Wenn die Wandoberfläche deutlich kühler ist als die Raumluft, bildet sich insbesondere in Zimmerecken leicht Kondenswasser. Es ist deshalb ratsam, lieber zwei- bis dreimal täglich mit Stoßlüftung (Durchzug) die Luft zu erneuern. Kipplüftung kühlt dagegen die Wand zusätzlich aus und verstärkt die Schimmelbildung.

Besonders nach dem Einbau dichtschießender Fenster müssen die Lüftungsgewohnheiten der verbesserten Dämmung angepasst werden. Eine Faustregel besagt, dass man in einem Haus nur dann wärmeschutzverglaste Fenster einbauen sollte, wenn man gleichzeitig die Wärmedämmung verbessert. Unter Umständen muss diese Dämmung sogar auf einbindende Innenwände und Decken ausgedehnt werden, wenn ein kühler Raum vom Nebenzimmer aus mitgeheizt wird.

Große Möbel dürfen nicht an kühlen Außenwänden stehen. Die Luft muss hinter dem Möbelstück zirkulieren können; deshalb ausreichend Abstand halten und unter den Möbeln eine Luftzirkulation sicherstellen.

Schimmelbildung bekämpfen

Das Umweltbundesamt gibt folgende Hinweise:

- Um das Wachstum von Schimmel zu stoppen, werden befallene Stellen an den Wänden mit Essigessenz (Essigsäurekonzentrat) oder einer Mischung aus Alkohol (97 % Ethanol) und Salicylsäure (3 %) abgewischt (in der Apotheke erhältlich).
- Bei starkem Befall der Wände müssen nicht nur Tapeten, sondern auch Putz- und Fugenmörtel entfernt werden. Risse oder Fliesenfugen sollten sorgfältig abgedichtet werden.
- Verschimmelte Teppiche und Teppichböden müssen entfernt werden.



Baubiologische Untersuchungen

Das Erkennen und Vermeiden gesundheitsbelastender Einflüsse in Gebäuden und das Gewährleisten einer möglichst natürlichen Lebensgrundlage in unserer allernächsten Umwelt – in den eigenen vier Wänden und am Arbeitsplatz – ist die Aufgabe der Baubiologie.

Der Berufsverband Deutscher Baubiologen (VDB e.V.) ist ein unabhängiges Netzwerk von baubiologischen Sachverständigen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Verbund mit Umweltmedizinern, Juristen und Bausachverständigen ermöglicht durch ganzheitliches Vorgehen auf breiter Basis fundierte Ergebnisse.

Der VDB bietet im Internet Veröffentlichungen zu Schadstoffen, Schimmelpilzen oder Elektrosmog, Informationen über Fortbildungsveranstaltungen und Adressen von qualifizierten Baubiologen an, die Messungen und Analysen mit wissenschaftlich anerkannten und reproduzierbaren Methoden durchführen.

Berufsverband Deutscher Baubiologen (VDB) e.V.

Sandbarg 7 • 21266 Jesteburg

Tel: 04183 - 77 35 301

Fax: 04183 - 77 35 302

Email: info@baubiologie.net

www.baubiologie.net

Fachkundige Hilfe bietet der Berufsverband Deutscher Baubiologen auch über das kostenlose „Gesünder-Wohnen-Telefon“ mit der bundesweiten **Rufnummer: 0800 / 2001 007** von 9.00 – 17.00 Uhr an.



7. Wärmedämmstoffe (konventionell und ökologisch)

Besser ökologisch dämmen Autor Peter Streiff

Eine energetische Gebäudesanierung ist wirtschaftlich und lohnt sich vor allem bei der Kombination mehrerer Maßnahmen. Eine davon ist die umfassende Wärmedämmung, die umweltbewusste Bauleute mit ökologischen Dämmstoffen ausführen. Ein kritischer Fernsehbeitrag zeigte große Risiken bei konventionellem Polystyrol an der Außenfassade auf.

Die Aufregung bei Hausbesitzern, die einen bestimmten Fernsehbericht im November 2012 gesehen hatten, war groß – insbesondere wenn sie ein konventionelles Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit Polystyrol an ihrer Fassade montiert hatten. [Was war da zu sehen gewesen auf dem Kanal des Norddeutschen Rundfunks \(NDR\)?](#)

Die Autoren der Dokumentation „Brandgefährlich: Wärmedämmung aus Polystyrol“ hatten einen Brandversuch in der Materialprüfanstalt Braunschweig durchführen lassen. Ein Fachbetrieb hatte dort das Wärmedämmverbundsystem eines Markenherstellers aufgebaut. 20 Minuten hätte es der Einwirkung heftig lodernder Flammen standhalten müssen. Doch das System fing so schnell Feuer, dass der Versuch bereits nach acht Minuten außer Kontrolle geriet. Die Feuerwehr musste wegen der heftigen Flammen und extremer Rauchgasentwicklung unter Atemschutz umgehend löschen.

Was erschrockene Reaktionen bei betroffenen Hausbesitzern auslöste, war kritischen Fachleuten schon länger bekannt: Ein Fehler beim Einbau der Polystyrol-Dämmung – auch unter dem Namen Styropor bekannt – kann dazu führen, dass eine Fassade sehr schnell in Flammen stehen kann. Der NDR sagte zum Versuchsaufbau: „Entscheidend für die rasante Brandausbreitung könnte eine Abweichung im Prüfaufbau gewesen sein. Für den Versuch wurde bewusst auf den Einbau eines sogenannten Brandschutzstreifens aus nicht brennbarer Mineralwolle über

dem simulierten Fenstersturz verzichtet.“ Der Verzicht spiegelte jedoch die Praxis wieder, betonten die NDR-Autoren und erwähnten beispielsweise einen Großbrand im Jahr 2012 an einer Fassade in Frankfurt. Dennoch stellten sie klar, dass viele handelsübliche Systeme diese Tests bestanden haben und deutschlandweit verbaut werden. So wie der Versuch verlaufen sei, würden jedoch Zweifel bestehen bleiben an der Aussagekraft solcher Tests.

Polystyrol in der Kritik

[Was hat sich seit damals getan?](#) Dass sich eine Wärmedämmung aus Polystyrol an Fassaden in bestimmten Fällen offensichtlich auch als Brandbeschleuniger auswirken kann, hat nun Auswirkungen bis zur europäischen Kommission. Wie der erfahrene Bauökologe Manfred Krines in der Herbst-Ausgabe 2013 von „Wohnung + Gesundheit“ schreibt, hat die europäische Kommission das in Polystyrol verwendete Flammschutzmittel „Hexabromcyclododecan“ (HBCD) mit einem Herstellungs- und Verwendungsverbot als „besonders besorgniserregenden Stoff“ eingestuft.



Abb. 43_Versuchsaufbau in der NDR-Dokumentation „Brandgefährlich: Wärmedämmung aus Polystyrol“, Quelle: Screenshot

Das bedeute jedoch noch lange nicht, so Krines, dass dieser Stoff sofort aus der Polystyrolproduktion verbannt werde, denn nach dem derzeitigen Stand der Dinge könne die Herstellung bis zum Jahr 2019 weiterlaufen wie bisher. Als Grund würden die Hersteller bislang verkünden, dass es preiswerte Ersatzstoffe als Flammschutz nicht gebe.

Krines kritisiert diese Aussagen deutlich, denn bei einem Marktanteil von EPS – dem expandierten Polystyrol – von über 80 % bei WDVS „ist ein HBCD-Verbot mit derart langen Übergangsfristen nicht zu akzeptieren“. Denn schließlich gebe es auf dem Markt ja viele alternative und baubiologisch vertretbare Wärmedämmstoffe für diesen Verwendungszweck.

Sanierung wirtschaftlich sinnvoll

Angesichts dieser aufrüttelnden Geschichte des Brandversuchs, der im Ernstfall von Feuerwehren kaum zu beherrschen wäre, könnten Hausbesitzer schon ins Grübeln kommen, ob eine Dämmung ihres Hauses sinnvoll sei. Doch vom Einzelfall mit einem bestimmten Material sollte man nicht auf die Wärmedämmung als energetisch sinnvolle Maßnahme schließen, sagen beispielsweise auch die Klimafachleute von „CO₂online“, der vom Bundesumweltministerium geförderten Beratungsgesellschaft. Sie konnten rund 1,2 Millionen Gebäudedaten und damit über 10 % der beheizten Nutzfläche Deutschlands auswerten und kommen zum Schluss, dass „die Gebäudesanierung



Abb. 44__Feste Holzweichfaserplatte als Außendämmung einer hinterlüfteten Fassade, Quelle: Gutex

wirtschaftlich ist und sich vor allem lohnt bei der Kombination mehrerer Maßnahmen. Im Vergleich zu unsanierten Altbauten sank bei zurückliegenden Modernisierungsmaßnahmen der Heizenergieverbrauch bei vollsanierten Gebäuden um durchschnittlich 52 %.“

Gut die Hälfte dieser Einsparungen lasse sich, so CO₂online, durch umfassende Wärmedämmung, also beispielsweise durch die Dämmung von Fassade, Kellerdecke und Dachgeschoss sowie durch die Fenstererneuerung erreichen. Die Ergebnisse ihrer Studie zeigten, sagte Tanja Loitz, die Geschäftsführerin, „dass der Beitrag der Gebäudesanierung zu mehr Energieeffizienz ein wesentlicher Baustein der Energiewende ist.“

Vielfältiger Markt

Wer seinen Altbau einer umfassenden energetischen Sanierung unterziehen will, kann mit Fördermitteln und günstigen Zinssätzen rechnen, muss jedoch auch die entsprechenden Vorschriften der Energie-Einsparverordnung (EnEV) beachten. Doch auch einzelne Maßnahmen können bereits zu deutlichen Verbesserungen führen und sich dabei oft positiv auf den Wohnkomfort auswirken. Während der Bauherr sich früher wohl meistens für möglichst preiswerte und einfach zu verarbeitende Materialien entschied, spielen mittlerweile auch ökologische Kriterien wie Herstellungsbedingungen sowie Schadstoffabgaben nach dem Einbau eine wichtige Rolle.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Vielfalt an Dämmstoffen und weist auf ihre Stärken und Schwächen hin. Neben der technischen Eignung wird besonders auf ökologische Aspekte Wert gelegt. Die Auflistung hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) und Putze sind dabei nicht berücksichtigt. Die Einsatzgebiete der Dämmstoffe sind derart verschieden, dass keiner überall sinnvoll einsetzbar ist. Vor- und Nachteile müssen je nach Verwendungsmöglichkeit abgewogen werden.



Abb. 45__Holzweichfaserplatten werden für die Zwischensparrendämmung passend geschnitten, sie sorgen für guten sommerlichen Hitzeschutz; Quelle: Gutex



Abb. 46__Im Werk mit Holzweichfaserdämmung vorbereitete Außenwände werden auf der Baustelle zusammengefügt. Quelle: Pavatex

Dämmstoff Holz

Der nachwachsende Rohstoff Holz wird in vielfältiger Weise als konstruktiver Baustoff mit langer Tradition eingesetzt. Auch als Dämmstoff ist Holz in unterschiedlich verarbeiteten Formen und universell für Schall- und Wärmeschutz einsetzbar und unbestritten die Nummer eins auf dem Markt der ökologischen Dämmstoffe. Am bekanntesten sind Holzweichfaserplatten, die sowohl im Dachbereich, zur Dämmung von Innen- und Außenwänden als auch im Deckenaufbau Verwendung finden.

Als Bestandteil von Leichtbauplatten hat auch Holzwole schon eine längere Tradition als Baustoff. Bei der Herstellung wird langfasrige Fichtenholzwole mit Magnesit oder Zement gebunden, bei hohen Temperaturen zu Platten gepresst und getrocknet. Dank der mineralischen Bindung sind sie feuerbeständig, unverputzt finden sie als Akustikplatten an Wand und Decke Verwendung. Holzwole-Leichtbauplatten werden häufig mit einem Kern aus Polystyrol- oder Steinwoleplatten hergestellt und dienen als Putzträger. Vorsicht: Bei der Verarbeitung Staubschutzfilter tragen.



Abb. 47__Holzfaserdämmstoffe im Dach für guten sommerlichen Hitzeschutz. Quelle: Gutex



Abb. 48_Zellulose zur Hohlraumdämmung muss vom Fachmann eingeblasen werden. Quelle: Steico

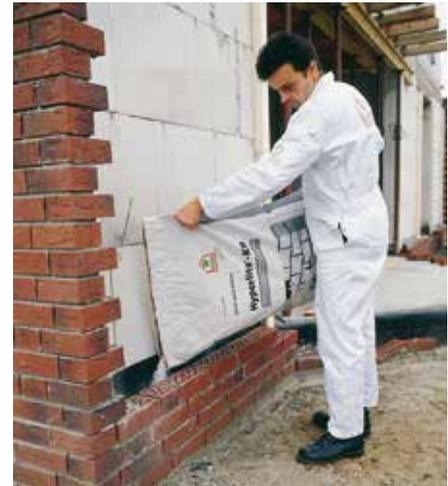


Abb. 49_Perlite als mineralischer, Wasser abweisender Schüttungsdämmstoff wird hinter die Fassade eingefüllt. Quelle: Knauf

Zellulose

Die aus Altpapier hergestellte Zellulose ist mit einem Marktanteil von 30 % unter den ökologischen Dämmstoffen die Nummer Zwei. Das klassische Recyclingprodukt kann mit gutem sommerlichem Hitzeschutz auftrumpfen. Als Flocken wird Zellulose vorwiegend zur nachträglichen Dämmung von Hohlräumen eingesetzt, als Schüttung beispielsweise auch zur Dämmung der obersten Geschossdecke. Bei fachgerechtem Einbau sind nachträgliche Setzungen ausgeschlossen, für die Einblasdämmung sind Eigenleistungen lediglich für die Vorbereitung der Hohlräume möglich. Dämmstoff-Platten aus Zellulose können Heimwerker ähnlich wie Flachs- oder Hanfplatten ohne Schwierigkeiten einbauen.

Seit kurzem ist eine neue Aufsprühdämmung auf dem Markt, die sich eignet, um unebene Innenwände besonders von denkmalgeschützten Häusern zu dämmen. Durch das Sprühen passt sich die Zellulose exakt den Bauteilen an und ermöglicht ein fugenloses, verschnittfreies Arbeiten.

Mineralische Dämmstoffe

Bei bauphysikalisch problematischen Innendämmungen haben sich auch Kalziumsilikatplatten bewährt. Aufgrund ihrer hohen Porosität kann zeitweise auftretende Feuchtigkeit – beispielsweise von einer alten Außenmauer im Erdgeschoss – im Innern der Platte gepuffert werden. Schimmelpilze können wegen des hohen pH-Wertes kaum wachsen, die Platten gelten als baubiologisch empfehlenswert. Sehr gut geeignet sind sie für die Leibungsdämmung an Fenstern und Türen. Vor allem wenn im Altbau neue Fenster eingebaut werden, kann diese Baumaßnahme bei fachmännischer Ausführung vorsorglich verhindern, dass sich Kondenswasser und Schimmelpilze an der Wand bilden.

Für den Einsatz in einem Wärmedämm-Verbundsystem haben sich Mineralschaumplatten als ökologische Alternative zu synthetischen Dämmstoffen etabliert. Aus den ausreichend zur Verfügung stehenden Rohstoffen Kalkhydrat, Quarzmehl und Zement hergestellt, sind die Platten unbrennbar und faserfrei und dank ihres niedrigen Primärenergieaufwands von 250 kWh pro Kubikmeter günstig herzustellen.

Ebenfalls als mineralischer Dämmstoff gelten Perlite, die unter großer Hitze aus vulkanischem Gestein aufgebläht werden. Es entsteht ein leichtes und körniges Material, das wasserabweisend und ungeziefer sicher ist. Ohne Zusatzstoffe wird der Dämmstoff als Ausgleichsschüttung für Trockenestrich oder zur Hohlraumbefüllung verwendet und als Platte kann er bei der Flachdachdämmung zum Einsatz kommen.



Abb. 50__Aus dem Stengel der einheimischen Kulturpflanze Flachs werden die Fasern gewonnen und zu Matten gepresst. Quelle: FNR

Glasschaum

Als ökologisches Ersatzmaterial für Dämmstoffe aus vollsynthetischer Herstellung ist Glasschaum seit einiger Zeit auf dem Markt. Der mineralische Dämmstoff wird aus silikathaltigem Glas und einem unterschiedlich hohen Anteil an Altglas hergestellt und eignet sich für die Perimeter- und Flachdachdämmung. Das Granulat ist wasser- und druckfest, dampfdicht, nicht brennbar und säurebeständig. Sogar bei drückendem Wasser wird der Wärmeschutz nicht verschlechtert. Unter der Bezeichnung Schaumglas sind auch aus Rohglas hergestellte



Abb. 51__Glasschaumschotter wird verdichtet als Träger der Bodenplatte für einen Kindergarten. Quelle: Glapor

Platten auf dem Markt, die beispielsweise bei Industrie-fußböden oder am Fußpunkt von Wänden Verwendung finden, da sie aufsteigende Feuchtigkeit verhindern. Sie sind „natureplus“-zertifiziert.

Glasschaum als Schotter eignet sich zur Wärmedämmung gegen das Erdreich und auch als stabile Basis für die Bodenplatte. Durch das Abrütteln auf der Baustelle

bildet sich zwischen den unterschiedlich großen Körnern ein stabiles Stützgerüst aus und erzeugt so eine tragfähige Dämmschicht unter der Bodenplatte. Das glasharte Porengefüge des Schotters verwehrt unerwünschten Gästen wie Nagern oder Insekten den Zutritt. Da Glasschaum feuerfest und vergleichsweise leicht ist, kommt es auch als nachträgliche Dämmung von Zwischendecken in Fachwerkhäusern zum Einsatz.

Hanf und Flachs

Zurück zu den Materialien, die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Als äußerst anspruchslose Pflanze, die einen Anbau ohne Herbizide und Insektizide erlaubt, hat Hanf in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Der schnell wachsende heimische Rohstoff hat in Europa eine lange Anbautradition, einige Sorten sind in Deutschland jedoch erst seit 1996 wieder zugelassen.

Die Hanffasern werden zu Matten für die Innendämmung oder für loses Stopfmaterial verarbeitet, die verholzten Schäben zu Schüttdämmstoffen oder zu festen Platten. Dank seiner hervorragenden Wärme- und Schall-Dämmeigenschaften hat die Produktion des Dämmstoffs zugenommen. Er ist hautverträglich, diffusionsoffen und lässt sich staubarm verarbeiten – sowohl unter dem Dach als auch bei der obersten Geschossdecke. Der Einsatz von Stopfhanf als Fugendämmstoff bei Fenstern und Türen ist die traditionelle und vor allem wieder verwendbare Alternative zum massenhaften Einsatz von konventionellem Ortschaum.

Ebenfalls ganzheitlich genutzt wird die einheimische und traditionelle Kulturpflanze Flachs: Aus der Blüte werden die Leinsamen und aus dem Stängel die Schäben und Flachsfasern gewonnen. Für die Dämmstoffproduktion werden die in der Textilindustrie nicht verwertbaren Kurzfasern verwendet und bei insgesamt geringem Energieaufwand mit Kartoffelstärke oder einer textilen Stützfaser zu Dämmplatten geschichtet. Sie sind besonders angenehm zu verarbeiten, besitzen feuchteregulierende Eigenschaften und eignen sich daher für diffusionsoffene Dämmsysteme, beispielsweise zur Zwischensparrendämmung.

Schilfrohr, Gras und Stroh

Schilf oder Reet ist ein traditioneller, seit Jahrtausenden vor allem an den Küsten bekannter Baustoff, der hauptsächlich als Dachdeckung eingebaut wurde. Breite Verwendung hat Schilfrohr inzwischen auch in ganz Deutschland als Putzträger gefunden. Der Rohstoff ist zwar nur begrenzt verfügbar, gehört dennoch zu den nachwachsenden Rohstoffen mit geringem Primärenergieaufwand. Für Dämmzwecke wird Schilfrohr zu Lagen von zwei bis fünf Zentimetern gepresst und mit Draht zu Platten verbunden. Schilf ist wie Stroh besonders feuchtigkeitsresistent und atmungsfähig, jedoch nicht winddicht. Die wärmedämmende Wirkung beruht auf der im Rohrstängel eingeschlossenen, sogenannten „ruhenden Luft“. Häufig eingesetzt wird Schilfrohr als dämmender Putzträger für Lehm – speziell geeignet bei Rundungen.

Auch das Schnittgut von Wiesen kann zur Dämmung verwendet werden. Dazu wird es vom Hersteller in seine Bestandteile Zellulose und Eiweiß aufgespalten, die Zellulose danach in einem speziellen Nassverfahren mit Brandschutzmittel ausgerüstet. Dadurch entsteht an der

Zellulosefaser eine ausgefranzte Struktur, die für eine homogene und ineinander gefestigte Vliesstruktur beim Einblasen sorgt, womit Setzungen weitgehend verhindert werden. Wiesengras ist als loser Dämmstoff für die Einblasdämmung auf dem Markt und gilt als qualitativ hochwertige Schüttung beispielsweise für die oberste Geschossdecke oder in Hohlbalkendecken – auch für Selbstbauer geeignet.

Reichlich vorhanden ist Stroh. Das landwirtschaftliche Abfallprodukt wurde schon früher als Baustoff verwendet und erlebt inzwischen als „Baustrohballen“ eine Renaissance. Diese werden als dämmende Ausfuchung in ein Holzständerwerk eingesetzt und verputzt oder verkleidet. Die Ballen können für Wand-, Dach- und Fußbodenkonstruktionen verwendet werden. Die beste Wärmedämmwirkung mit Strohbällen wird erreicht, wenn die Halme senkrecht zum Wärmedurchgang ausgerichtet sind.

Zusatzstoffe zum Brand- oder Schimmelschutz sind bei Stroh nicht notwendig. Bei entsprechender Bauweise können mit Strohbällen auch Passivhäuser realisiert werden. Der unabhängige Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. (Fasba) vermittelt Adressen von Modellprojekten.



Schafwolle und Baumwolle

Auch der Rohstoff Wolle wächst jährlich nach und verbraucht ausgesprochen wenig Primärenergie. Die hervorragenden wärmedämmenden Eigenschaften der Schafwolle sind jedem Pulloverträger zur Genüge bekannt. Für den Einsatz als Dämmstoff erfordert das Produkt zudem einen speziellen langlebigen Schutz gegen Motten. Wolle unterscheidet sich von anderen Faserdämmstoffen durch ihre hohe Elastizität und ihr feuchtdynamisches Verhalten, denn sie bietet einen hohen Lufteinschluss zwischen den Fasern. Der Dämmstoff kann bis zu 30 Gewichtsprozent an Feuchtigkeit aufnehmen, ohne dass sich seine Wärmeleitfähigkeit ver-

ändert. Schafwolle eignet sich speziell für die Sanierung in Altbauten, da sie der Raumluft Schadstoffe entziehen kann. Zu Vliesen verarbeitet und als Rolle geliefert, ist sie in Dachschrägen oder Decken angenehm mit Schere, Tapetenmesser und Tacker zu verarbeiten. Als Filz wird sie auch zur Ummantelung von Wasserrohren oder zur Trittschalldämmung eingesetzt.

Ebenfalls vorwiegend in Dachschrägen und auch in Trennwänden können die Dämmstoffmatten aus Recycling-Baumwolle verwendet werden. Die wieder verwerteten Textilien schonen Ressourcen und benötigen nur sehr wenig Primärenergie für die Produktion, die ohne umweltgefährdende Stoffe und ohne mineralische Fasern auskommt. Biegeweich und geruchsneutral fühlt sich das Material angenehm an und ist dank seines leichten Gewichts einfach zu verarbeiten. Der Dämmstoff ist in der Wärmeleitfähigkeitsstufe (WLS) 040 eingestuft, besitzt feuchteregulierende Eigenschaften und eignet sich daher für diffusionsoffene Dämmsysteme. Die Matten werden entweder in passender Größe direkt zwischen die Sparren geklemmt oder mit einer Alligatorsäge zugeschnitten.

Kork

Für den Einsatz in feuchtekritischen Bereichen im Innenraum ist Kork als nachwachsender Rohstoff seit längerer Zeit etabliert, da er praktisch keine Feuchtigkeit aufnimmt. Dämmkork wird aus der Rinde der Korkeiche von der iberischen Halbinsel und aus Nordafrika gewonnen. Alle neun bis zehn Jahre kann sie geschält werden, ohne den Baum zu gefährden. Korkplatten werden aus geschrotetem Rohkork hergestellt, der mit Wasserdampf erhitzt wird und dadurch expandiert. Die Verklebung der Zellen untereinander erfolgt dabei durch das eigene Harz Suberin. Bei der Herstellung verschwelen die Randbereiche der Platte, daher müssen die Dämmplatten vor ihrem Einbau gut gelüftet werden. Der Dämmstoff ist auch als lose Schüttung für Hohlräume erhältlich, bei dessen Produktion gesammelte Flaschenkorken hinzugefügt werden. Außerdem wird Presskork in Böden und in Decken als Trittschalldämmung eingesetzt. Anmerkung: Der Rohstoff ist sehr begrenzt verfügbar.

Spezielle Dämmstoffe

Der mineralische Schüttdämmstoff **Blähton** wird vor allem in feuchtegefährdeten Bereichen eingesetzt. Er muss wegen seiner hohen Wärmeleitfähigkeit in dicken Schichten eingebaut werden, um eine gute Wärmedämmung zu erhalten. Der größte Anteil des produzierten Blähtons wird in der Herstellung von Leichtbeton oder für Dämmestriche verwendet.

Wegen ihrer guten Feuchtestabilität sind **Kokosfasern** sehr gut zum Ausstopfen in Küche und Bad geeignet.

Außerdem wird das Material mit Latex zu Platten gebunden oder in Form von Kokosmatten für den Schallschutz genutzt.

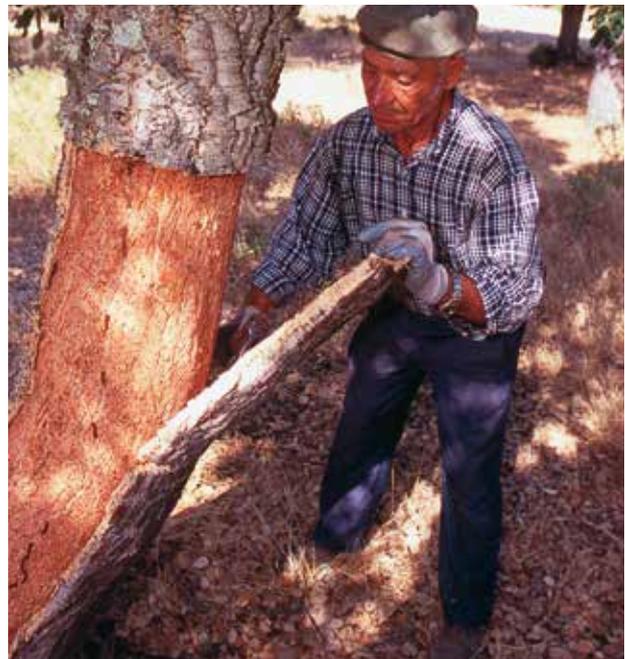


Abb. 52_Rinde von der Korkeiche wird als expandierter Naturkork zur Dämmstoffplatte für die Innendämmung. Quelle: Apcor (portugiesischer Korkverband)

Vergleichszahlen

Die wichtigsten ökologischen Dämmstoffe mit ihren Kennzahlen sind in der nachfolgenden Tabelle 9 *Energetische und ökonomische Bewertung verschiedener Dämmstoffe* enthalten. Mittlerweile sind viele Naturdämmstoffe im Vergleich zu gängigen Produkten wie Mineralwolle oder Polystyrol in ihrer bautechnischen Qualität absolut gleichwertig, wie das Deutsche Institut für Normung (DIN) am Beispiel von Holzfaserdämmstoffen offiziell bestätigte.

Mehrere ökologische Dämmstoffe sind „natureplus“-zertifiziert. Das hochwertige Qualitätszeichen können Baustoffe und Einrichtungsgegenstände erhalten, die aus unerschöpflichen Rohstoffen bestehen, sauber produziert werden, gut funktionieren und dem Verarbeiter oder Bewohner nicht schaden.

Eine herstellerunabhängige Fachberatung zu Naturdämmstoffen und anderen Naturbaustoffen bietet die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) an. Teil ihrer Beratung sei auch, sich kritischen Fragen zu stellen, welche Dämmstoffe nun empfehlenswert sind und welche eher nicht. Laut der FNR sei ihr Ziel, das „zukunftsfähige Bauen“ zu fördern und dabei „Bauschäden und gesundheitliche Belastungen zu vermeiden. Der Einsatz von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen erfordert daher manchmal ‚ökologische Kompromisse‘, sei es in Form von Brandschutzmitteln, Mottenschutzmitteln oder fremden Stützfasern.“ Positive Entwicklungen würden beispielsweise durch die zunehmende Bekanntheit des Bauprodukte-Siegels Natureplus begünstigt, so die FNR. Die Kriterien des Siegels würden kontinuierlich verbessert und lösten dadurch Produktinnovationen aus.



Abb. 53_Dämmung der obersten Geschossdecke mit Glaswolle-Matten.
Quelle: FMI

Konventionelle Dämmstoffe

Mineralwolle

Glas- und Steinwolle haben in Deutschland nach wie vor die größten Marktanteile unter den Dämmstoffen. Obwohl der Energieaufwand bei ihrer Herstellung relativ hoch ist, punkten sie beim Preis (vgl. Abbildungen 55 - 57 auf Seite 70-71).

Das RAL-Gütezeichen „Erzeugnisse aus Mineralwolle“ kennzeichnet neuere Produkte, die nicht mehr unter Verdacht stehen, krebserregend zu sein. Die Verbraucherzentrale warnt jedoch davor, dass alte Mineralwollendämmungen nicht frei sind vom Verdacht, gesundheitlich schädigend zu sein. Aufgrund der Lungengängigkeit der Kleinstfasern sowie der Reizung von Augen und Haut durch größere Fasern ist bei der Verarbeitung dringend Schutzkleidung anzuraten. Mineralwolle-Dämmstoffe sind vielseitig verwendbar, nicht brennbar und besitzen sehr gute Wärmedämmeigenschaften, die aber durch Feuchtigkeit stark herabgesetzt werden. Bei Leichtbaukonstruktionen ist der sommerliche Hitzeschutz ungünstig.



Abb. 53__PUR-Hartschaumplatten als Brandschutzriegel in der Polystyrol-Dämmung. Quelle: Puren

Polystyrol (XPS und EPS)

Polystyrol ist ein vielseitig einsetzbarer Schaumkunststoff auf Erdölbasis, dessen Herstellung allerdings einen hohen Energieverbrauch und den Einsatz hoch toxischer Stoffe impliziert. Je nach Produktionsweg entsteht Extruderschaum (XPS) oder expandierter Partikelschaum (EPS), allgemein bekannt unter dem Markennamen Styropor. Beide sind steife Dämmstoffplatten. Zum sachgerechten Fixieren sind spezielle, vom Hersteller empfohlene Kleber erforderlich. XPS hat die deutlich höhere Druckfestigkeit und wird daher als Aufdachdämmung, unter Bodenplatten oder als Perimeterdämmung eingesetzt. Teilweise werden XPS-Platten mit dem ozonzerstörenden H-FCKW hergestellt, die etwas teureren, mit CO₂ geschäumten Platten sind nicht gekennzeichnet.

EPS ist nicht geeignet für den sommerlichen Hitzeschutz und zur Luftschalldämmung. Der Dämmstoff wird häufig in Wärmedämm-Verbundsystemen eingesetzt. Er kann sich jedoch im Brandfall als besonders gefährlich erweisen.

Polyurethan-Hartschaum

Ebenfalls unter hohem Energieaufwand wird Polyurethan-Hartschaum (PUR/PIR) als Erdöl-Produkt hergestellt. Er hat unter den handelsüblichen Baustoffen die besten Dämmeigenschaften und kommt daher oft zum Einsatz, wenn die Dämmschicht möglichst dünn sein soll. Im Gegensatz zu Polystyrol sind Polyurethan-Dämmplatten weitgehend beständig gegen Lösungsmittel und Heißbitumen und werden oft auf Flachdächern eingesetzt. Gute Druckbelastbarkeit und Formstabilität sind ihre Vorteile.



Abb. 54__Weiche und feste Mineralwolle-Matten für unterschiedliche Belastung. Quelle: FMI

Sogenannter PU-Ortschaum wird oft zur Befestigung von Türen und Fenstern, aber auch zur Füllung von Hohlräumen verwendet. Da die giftige Reaktion des Diisocyanats meist ohne Schutz der Atemwege des Verarbeiters geschieht, rät die Verbraucherzentrale vom Einsatz dieses Mittels ab.

Hintergrund

Quellen: Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR), Verbraucherzentrale, Peter Streiff

Dämmstoff-Übersicht der FNR: Die regelmäßig aktualisierte Broschüre bietet eine aktuelle Auflistung aller Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen – von den Marktführern Holzfaser und Zellulose bis zu den Schilfrohrmatten als Putzträger und der weniger bekannten Einblasdämmung aus Wiesengras. Zu jedem Dämmstoff sind Informationen zur Herstellung und Bauphysik sowie zu seinen Anwendungsgebieten und zur Verarbeitung zusammengestellt.

Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR, Hrsg.): Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, 2012, 5. überarbeitete Auflage, 72 S., **kostenloser Download:** www.natur-baustoffe.info

Laufend aktualisierte Übersicht zu Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen, mit telefonischer und herstellerunabhängiger Beratung, **Tel. 03843.6930-213 bzw. 03843.6930-214.**

Dämmstoff-Tabellen: Das herstellerunabhängige IpeG-Institut (Institut für preisoptimierte energetische Gebäudemodernisierung GmbH) pflegt eine umfangreiche Liste von über 230 unterschiedlichen Dämmstoffen, die



Uwe Walter Malerhandwerk

Für alle, die Energie sparen wollen, bietet Uwe Walter Malerhandwerk nicht nur ein breites Angebot an Sanierungs- und Modernisierungsleistungen, sondern auch umfassende Beratung.

Mit dem Förderplan+ finden wir für Sie alle Fördermöglichkeiten rund um Ihr Haus. So können Sie beim Modernisieren auch **noch richtig Geld sparen!**

-  **Beratung**
-  **Fassadendämmung**
-  **Dachbeschichtung**
-  **Bodenbeläge**
-  **Bautenschutz**
-  **Sanierung & Modernisierung**

Uwe Walter Malerhandwerk GmbH
Meinbergstraße 71, 44269 Dortmund
T +49 (0) 231 / 42 78 57-05, F +49 (0) 231 / 42 78 57-09
info@malerhandwerk-uwe-walter.de



Jetzt sanieren und bares Geld sparen!

www.malerhandwerk-uwe-walter.de



Schlauköpfe bauen auf Zukunft.



Profi-Verlegetipps live im Web-TV

BAUSTOFFE PLUS
KOMPETENZ...
www.metzgerbaustoffe.de

ARNOLD+JESSEN GmbH & Co. KG
Im Karrenberg 2-8
44329 Dortmund
Telefon (02 31) 98 97-0



ISOVER
SAINT-GOBAIN
So wird gedämmt

WEB-LINKS

www.natur-baustoffe.info
www.ipeg-institut.de
<http://wiki.proclima.com>
www.natureplus.org
www.zukunft-haus.info
www.den-ev.de
www.holzfaser.org
www.fasba.de
www.gdi-daemmstoffe.de
www.ivpu.de



unter verschiedenen Markennamen erhältlich sind. Diese Datenbank wird ständig erweitert und verbessert: www.ipeg-institut.de (> Wärmeschutz > Dämmlexikon)

Außerdem führt das Institut die Zusatzausbildungen „Dämmwerker im Handwerk“ durch, die sich an Handwerker richtet, die mit der Gebäudedämmung befasst sind.

Expertenforum: Um neue Ideen und Erkenntnisse zu innovativen Produkten und Initiativen öffentlich zugänglich zu machen, ist das Expertenforum „Wissen-Wiki“ entstanden, ein von MOLL bauökologische Produkte GmbH gefördertes Gemeinschaftsprojekt. Ähnlich wie die Datenbank Wikipedia entstand eine lexikalische Sammlung „für die energieeffiziente und wohngesunde Welt“, die laufend ausgebaut wird. Stichworte sind unter anderem Energie- und Qualitätsstandards, Bauphysik und Gebäudedichtung, Innenraumluft und Wärmedämmung: <http://wiki.proclima.com>

Weitere Experteninformationen: Dr. Rainer Greiff, vom Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt hat auf Vortragsveranstaltungen des Bauzentrums München die Dämmstoffe nach wichtigen Kriterien sortiert, mit seiner Erlaubnis bedient sich das Umweltamt in dieser Broschüre der Abbildungen 55, 56 u. 57 dieses Vortrags, um für Hauseigentümer die richtige Entscheidung leichter zu machen. Wichtige Kriterien sind die Wärmeleitfähigkeit, die Wärmespeicherfähigkeit, der Primärenergiebedarf für die Herstellung sowie die Eignung für den jeweiligen Bedarfsfall. www.abgnova.de/pdf/pdf-sophienhofabende/2012-03-07_Daemmstoffe_nawaro_Greiff_rev.pdf

Die folgenden Abbildungen sprechen für sich und je nach Bedarfsfall ist die Eignung unterschiedlich.

Dämmstoffe Wärmeleitfähigkeit [W/mK]

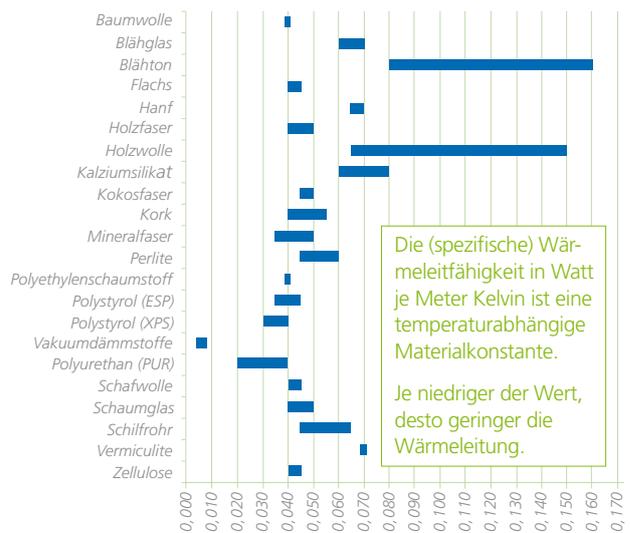


Abb. 55__Dämmstoffe und ihre Wärmeleitfähigkeit (W/m•K)

Quelle: Reyer et al.: Kompendium der Dämmstoffe

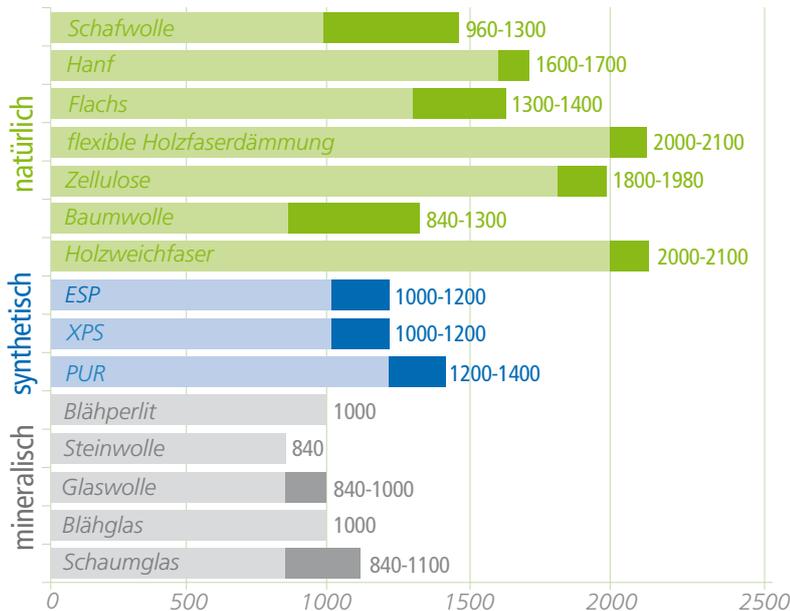
Dämmstoffe Überblick: Preise

Preisvergleich Wärmedämmstoffe für Dachdämmung
Materialpreis pro m² in € für Dämmstandard U-Wert 0,20

Grundstoff	Produkt [λ W/(mk)]	Typ	Einbau	Preis
Flachsfaser	Flachshaus 038	Elastische Platte	Z	31,50
Hanffaser	Hock Thermo-Hanf 040	Matte	A / U / Z	27,50
Holzfaser	Gutex Thermosafe 039	Platte	A / Z	38,50
Holzfaser	Pavatex Pavatherm 040	Flexible Platte	A / Z	59,50
Holzfaser	Glunz Agepan THD N+F 230 047	Platte	A	62,50
Holzfaser	Homatherm Holzflex Protect 037	Flexible Platte	A / Z	27,00
Holzfaser	SteicoTherm 039	Platte	A	41,50
Zellulosefaser	Dämmstatt CI 040	Einblasflocken (eingebaut)	Z	19,00
Zellulosefaser	Climacell Standard 038	Einblasflocken (eingebaut)	Z	16,50
Korkgranulat	Corcktherm 040	Platte	A / Z	69,50
Glaswolle	Isover Integra 035	Matte	Z	15,00
Glaswolle	Knauf Unifit 035	Matte	Z	13,50
Steinwolle	Rockwell Klemm 035	Matte	Z	7,50
Polystyrol EPS	Unideck 040	Platte	U / Z	11,50
Polystyrol EPS	Schwenk 035	Elastische Platte	Z	21,00
Polystyrol EPS	Saint-Gobain EPS 035	Elastische Platte	Z	22,00
Polyurethan	Puren Plus 027 / 028	Platte	A	42,50

Abb. 56__ Dämmstoffe und ihr Primärenergiebedarf PE (kWh/m³)

Dämmstoffe Wärmespeicherfähigkeit C [J/kgK]



Wärmespeicherfähigkeit = Wärmekapazität = Wärmemenge c in J (Joule), die benötigt wird, um einen Stoff von 1 kg um 1 Grad Kelvin zu erwärmen.

Je höher der Wert C, desto günstiger für den sommerlichen Hitzeschutz.

Wärmespeicherfähigkeit	Volumen kJ/m³K	Masse J/kgK
Polystyrol	22,5	1.500
Zellulose	95	1.900
Holzweichfaser	399	2.100
Schilfrohr	247	1.300
Kalksandstein	880	880
Ziegel	1.104	920
Porenbeton	420	1.050

Abb.57_ Dämmstoffe und ihre Wärmespeicherfähigkeit c (J/kg•K), Quelle: Waßermann / Hock Thermohanf, www.waermedaemmstoffe.com

Energetische und ökonomische Bewertung verschiedener Dämmstoffe

Primärenergieaufwand und energetische Amortisationszeit

Dämmstoffe	λ_r W/m • K	ρ kg/m³	μ -	c J/kg • K	Brandschutz Klasse	PE-Aufwand (kWh/m³)	Amortisationszeit (Monate)	Kosten für U-Wert €/m²
Baumwolle recycelt ¹	0,037	27	1-2	ca. 1700	B2	72	2-3	13
Blätton	0,100-0,160	300-800	2-8	800	A1	290-420	12-48	36-76
Flachs	0,038-0,050	15-60	1-2	1600	B2	50-80	3-4	17-19
Glasschaum	0,040-0,090	105-165	dicht	830	A1	500-1600	15-25	38-57
Hanf	0,040-0,048	24-60	1-2	1800	B2	40-80	3-4	14-19
Holzfasern lose	0,040-0,055	70-140	5-6	2100	B2	92	3-5	11-15
Holzfaserverplatten	0,039-0,052	40-60	1-2	2100	B2	620	6-8	15-21
Holzfaserverplatten fest ²	0,040-0,055	160-250	5-10	2100	B2	600-900	10-16	27-33
Holzwole LBP ³	0,075-0,150	400-500	5-6	2000	B1, B2	200-300	18-24	(38-49) ³
Kalziumsilikatplatten	0,045-0,065	100-150	3	1000	A1, A2	3600	k. A.	90
Kokos ⁴	0,045	80-120	1	1300	B2	1050	k. A.	(26-30) ⁴
Korkplatte	0,040-0,045	70-140	2-10	1800	B2	50-250	12-16	30-36
Mineralschaumplatten	0,045	115	5	1000	A1	250	k. A.	20-28
Schafwolle	0,035-0,040	18-30	1-2	1700	B2	70-95	3-4	12-16
Schilfrohr ¹	0,038-0,055	190-225	2	1300	B2	gering	6-10	18-22
Strohballen	0,052-0,080	ca. 400	2	2000	B2	gering	2-3	5
Wiesengras	0,042	53-68	1-2	2200	B2	gering	3-4	11-15
Zelluloseflocken	0,039-0,045	35-60	1-1,5	2200	B2	85	3-4	8-10
Zelluloseplatten	0,040	70-100	2-3	2000	B2	400	5	21
Glaswolle	0,032-0,040	20-140	1	840	A1	250-700	4-8	7-17
Steinwolle	0,032-0,050	25-400	1-2	840	A1	160-800	4-10	7-18
PUR/PIR	0,020-0,040	15-80	30-200	ca. 1400	B1, B2	800-1400	6-10	14-18
EPS	0,032-0,040	15-30	20-100	ca. 1200	B1, B2	800-900	3-6	7-11
XPS	0,030-0,040	20-60	80-300	ca. 1200	B1, B2	810-1100	4-8	20-25

¹ Bislang ohne „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“

² Wird vor allem als Aufdachdämmung eingesetzt

³ Wird vor allem als Putzträger eingesetzt

⁴ Wird eher bei Schallschutzmaßnahmen eingesetzt

Baustoffklassen für Brandschutz:

A1 nicht brennbar

A2 wie A1, jedoch mit geringem Anteil brennbarer Bestandteile

B1 schwer entflammbar; Mindestanforderung für Häuser mit mehr als zwei Vollgeschossen

B2 normal entflammbar; Mindestanforderung für Häuser bis zu zwei Vollgeschossen

Der „Primärenergie-Aufwand“ (PE-Aufwand) ist der notwendige Energieeinsatz zur Herstellung eines Kubikmeters Material.

Die „Amortisationszeit“ ist die Zeitspanne, in der die eingesetzte Energie durch eingesparte Heizenergie wettgemacht ist. Die Werte beziehen sich auf Dämmung einer Altbau-Außenwand, die dann einen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von 0,30 W/m²K erreicht, abhängig von der großen Angebotspalette eines Dämmstoffs.

Erläuterungen:

² λ_r Wärmeleitfähigkeit in W/m² • K: Gibt die Größe des Wärmestroms an, der pro Sekunde durch 1 m² einer 1 m dicken Schicht bei einer Temperaturdifferenz von 1°C übertragen wird. Werte, die kleiner als 0,045 W/m • K sind, garantieren gute wärmedämmende Eigenschaften.

¹ Rohdichte in kg/m³: Masse eines Stoffes in kg bezogen auf einen Kubikmeter

¹ Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl: Gibt an, um wie viel der Widerstand einer Stoffschicht bezogen auf die Wasserdampfdurchlässigkeit größer ist als die gleich dicke Luftschicht. Bauteile mit niedrigen Werten sind vorteilhaft, da sie ein Abtrocknen eingedrungener Raumluftfeuchte ermöglichen.

c Spezifische Wärmekapazität in J/kg • K: Gibt die Energiemenge an, die benötigt wird, um 1 kg eines Stoffes um 1°C zu erwärmen. Stoffe bzw. Bauteile mit großen c-Werten weisen ein träges Temperaturverhalten auf; Dämmstoffe mit hohen c-Werten bieten also guten „sommerlichen Hitzeschutz“.

Tab. 9_Energetische und ökonomische Bewertung verschiedener Dämmstoffe, Peter Streiff

Quelle: Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR), Verbraucherzentrale



8. Biozidfreier Putz

Umweltverträglichkeit des Putzes

Die Umweltverträglichkeit des Putzes oder des Anstrichs darf jedoch bei der Betrachtung der Dämmstoffe nicht außer Acht gelassen werden.

Biozide an Fassaden sind immer wieder in die Kritik geraten. Sie halten gedämmte Wände vorübergehend algenfrei, werden aber mit der Zeit ausgewaschen und gelangen in die Umwelt. Planer und Hausbesitzer haben die Wahl, biozidfreie Systeme anzuwenden, sie sind jedoch vergleichsweise wenig nachgefragt.

Auf Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) ruft Feuchtigkeit durch Tauwasserbildung oft die Bildung von Algen- und Pilzen hervor. Das Erscheinungsbild des Gebäudes wird dann innerhalb weniger Jahre durch einen hässlichen, grau-grünen Bewuchs verschandelt. Es handelt sich um Pilze und Algen auf der Fassade, die im Zuge des Klimawandels und einer zunehmend feuchtwarmen Witterung immer bessere Lebensbedingungen vorfinden.

Als Gegenmittel gegen Algen- und Pilzsporen werden den bislang üblichen wasserabweisenden Putzen giftige Biozide wie Terbutryn und Diuron beigefügt, die im Verdacht stehen, Krebs zu erregen und das Erbgut zu schädigen. Eine Lösung, die die Algen- und Pilzsporen nur kurzfristig abtötet und zudem gesundheits- und umweltgefährdend ist.

Aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit werden Biozide in Putzen und Farben mit abfließendem Regenwasser ausgewaschen, gelangen ins Erdreich und belasten das Grundwasser. Vor allem frisch verputzte oder gestrichene Häuser lassen Biozide in die Umwelt, dies haben die Forscher der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag) herausgefunden. Verschmutztes Fassadenwasser kann über Drainagen oder Regenwasserentlastungskanäle direkt in Bäche gelangen.

Alternativen dazu gibt es:

Mineralische Oberflächen hingegen bleiben von Natur aus weitgehend algen- und schimmelfrei, deshalb haben einige Hersteller ihre Dämmprodukte mit den mineralischen Putzen und Farben zu einem Wärmedämmverbundsystem kombiniert. Die Putzschicht kann dicker aufgetragen werden, Kapillarkräfte sorgen für den Abtransport von der Oberfläche.

Da durch die Verwendung nachhaltiger mineralischer Putze praktisch keine höheren Kosten entstehen (Mehrkosten weniger als 1 €/m² Fassadenfläche), sollte zum Schutz der Gewässer und Böden auf die Verwendung von Bioziden im Putz verzichtet werden.

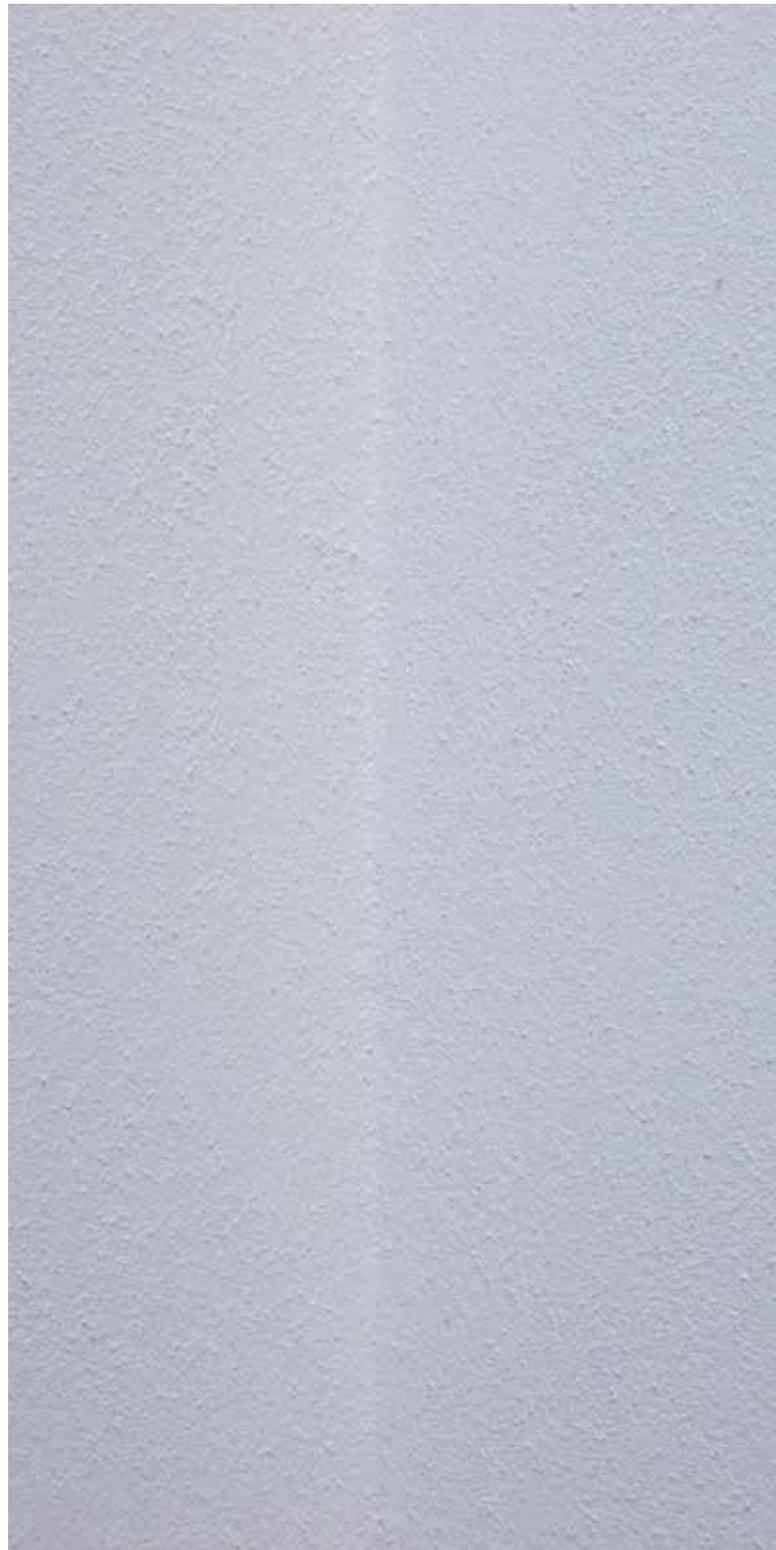
Die Systeme bestehen im Wesentlichen aus einer geklebten Wärmedämmung, Armierungsmasse, einem mineralischen Putz und einer witterungsbeständigen, hydroaktiven und biozidfreien Silikatbeschichtung (Purkristallat). Durch die fein abgestimmte Kapillaraktivität der einzelnen Schichten minimiert das System die Tauwasserbildung und gewährleistet die Rücktrocknung der Fassade. Der rein mineralische und nicht thermoplastische Anstrich reduziert zudem die Verschmutzung der Fassade.

Als Putze stehen fein strukturierte Modellierputze oder Rauputze mit zwei bis fünf Millimeter Körnung zur Auswahl. Durch die Verwendung von reiner oder metallisch schimmernder Reinsilikatfarbe oder einer transparenten Reinsilikatlasur lassen sich verschiedene Oberflächenwirkungen erzeugen. Die Systeme können wahlweise mit Mineralwolleplatten oder expandiertem Polystyrol (EPS) ausgeführt werden.

Bei einem anderen System wird im Unterschied zu herkömmlichen Dämmplatten anfallende Feuchtigkeit von den mineralischen Anteilen des Kalkputzes aufgenommen und durch die natürliche Austrocknung des Materials wieder der Luft zugeführt. Die wärmedämmenden Luftporen im Putz bleiben davon gänzlich unberührt. Das Wasser in feuchten Wänden kann permanent und schnell verdampfen. Die extrem große Porosität des Putzes führt dazu, dass sich eine enorme Verdunstungs- und Verdampfungsoberfläche ergibt. Dadurch wird die Feuchtigkeit schnell, dosiert und kontrolliert an die Umgebungsluft abgegeben. *(Quelle: Dipl.-Ing. Angelika Benesch Dortmund)*

Angesichts der Bedeutung der Biozide für die Umwelt und die Gesundheit von Menschen hat die Bundesregierung eine neue Verordnung (01.09.2013) erlassen, die damit die bis dato geltende Biozid-Richtlinie (RL 98/8/EG) ablöst und ein neues Biozidportal eingerichtet. Darin wird u. a. auf die Risiken im Umgang mit Bioziden hingewiesen und die Möglichkeiten zur Minimierung des Biozid-Einsatzes werden aufgezeigt.

Hinweise auf Wärmedämmverbundsysteme ohne Biozide gibt der Blaue Engel für Wärmedämmverbundsysteme (weitere Informationen <http://www.biozid.info>).



9. Neue Heizungstechnik in Altbau und Neubau

9.1 Wärme und Strom aus dem Heizkeller

Autor Stefan Kriz

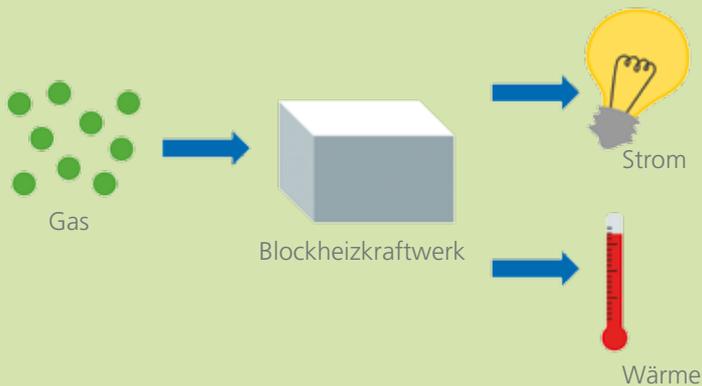
Kleine Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung sind auf dem besten Weg, sich zu etablieren – zumindest in der ökologischen Nische. Klein-BHKW decken inzwischen Einsatzbereiche bis herunter zum Einfamilienhaus ab. Ihre Effizienz hängt vor allem vom richtigen Verhältnis von elektrischer und thermischer Leistung ab.

Man sollte annehmen, eine Heizung sei darauf ausgelegt, möglichst viel Wärme zu erzeugen. Nicht so bei KWK-Anlagen. Die Hersteller unterbieten sich schon bei der Bezeichnung ihrer „Mini-“, „Mikro-“ oder gar „Nano-BHKW“. Der Trend zum Kleinen hat seine Berechtigung, wie ein Blick auf die Betriebsweise der Strom- und Wärmeerzeuger zeigt: Bei der Wärme gilt allein die Vorgabe, so viel zu erzeugen, wie fürs komfortable Wohnen gebraucht wird. Wenn Wärmeenergie für Heizung und Warmwasser benötigt wird, springt die Anlage an – und erzeugt dabei auch Strom. Bei der Stromerzeugung gilt jedoch: Je länger die Anlage läuft, desto mehr Strom kann selbst verbraucht oder ins Netz eingespeist werden – und desto höher sind die Einsparungen bzw. Vergütungen (mehr dazu auf Seite 102, Photovoltaik).

Lange Laufzeiten sind also das Ziel jeder KWK-Anlage. Und je weniger Wärme im Betrieb erzeugt wird, desto länger läuft die Anlage. Ab etwa 4.500 bis 5.000 Betriebsstunden pro Jahr wird sie zur ernsthaften Option für den Heizkeller. Unter 4.000 Betriebsstunden schafft es die Anlage kaum, die recht hohen Investitionskosten ab 20.000 € inklusive Einbau wieder einzuspielen.

Einsatzbereiche und Techniken

Zunächst muss also geklärt werden, ob vor allem der Wärmebedarf im Haus zu potenziell langen Laufzeiten einer KWK-Anlage führt. Ein KfW 40-Energiesparhaus wäre mit seinem niedrigen Heizwärmebedarf genau der falsche Einsatzbereich. Ein älteres Zweifamilienhaus mit kinderreichen Familien dagegen passt sehr gut ins KWK-Raster.



Bestandteile einer Anlage sind neben dem KWK-Modul meist ein Spitzenlastkessel, der bei höherem Wärmebedarf einspringt, sowie ein Pufferspeicher, der überschüssige Wärme vorrätig hält. Inzwischen gibt es auf dem Markt der Mini- und Mikro-BHKW nicht nur verschiedene Größenklassen. Je nach Technik variiert auch das Verhältnis von elektrischer und thermischer Leistung. So ergeben sich passende Anlagen für Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser mit ganz unterschiedlichen Energieprofilen. Die folgenden Neuheiten aus dem Bereich der Mikro-KWK-Anlagen zeigen, wie vielseitig sich der Markt heute präsentiert.

Anlagen mit Stirling-Motor

Stirling-Motoren sind leise, langlebig und wartungsarm – und damit für die gleichmäßige Arbeit im Herzen einer KWK-Anlage gut geeignet. Mikro-BHKW mit Stirling-Motor bieten im Betrieb etwa ein Kilowatt elektrische und rund 5 Kilowatt Wärmeleistung – kurz gesagt: $1 \text{ kW}_{\text{el}}/5 \text{ kW}_{\text{th}}$.

Der Hersteller Brötje bietet beispielsweise Anlagen mit integriertem 15-kW-Gasbrennwertkessel und im Paket mit einem Pufferspeicher an. Sie können in größeren Objekten auch zu Kaskadenanlagen gekoppelt werden. Auch Viessmann hat sein Stirling-Mikro-BHKW weiterentwickelt. Es bietet jetzt eine modulierende Betriebsweise. Außerdem wird der Pufferspeicher mit einer Kaltwasser-Reserve betrieben, welche die Flexibilität erhöht: Soll Netzstrom produziert werden, ist im Speicher immer eine Kaltreserve zur Erwärmung vorhanden.

Anlagen mit Gas-Verbrennungsmotor

Mikro-KWK-Anlagen von Vaillant laufen mit einem von Honda entwickelten Gas-Verbrennungsmotor. Die Leistungskennzahlen 1 kW_{el} und $2,5 \text{ kW}_{\text{th}}$ zeigen, dass im Vergleich zum Stirling-Gerät nur die Hälfte an Wärme erzeugt wird, was zu längeren Laufzeiten führt. Auf der Fachmesse ISH 2013 wurde über die erfolgreiche Erpro-



bungsphase der Anlage berichtet. Sie deckt demnach die Strom- und Wärmegrundlasten im Haus effizient ab und kommt – insbesondere beim Betrieb mit einem Pufferspeicher – auf lange Laufzeiten. Das Mikro-BHKW kann mit bestehenden Wärmeerzeugern und Speichern verknüpft werden und wird damit zum Nachrüst-Gerät. Die Gerätereihe wurde jetzt durch ein größeres Mini-BHKW ergänzt, das modulierend arbeitet. Es bietet $7 \text{ bis } 20 \text{ kW}_{\text{el}}$ und $12 \text{ bis } 42 \text{ kW}_{\text{th}}$ und ist damit für größere Wohn- sowie Gewerbeobjekte geeignet. Ebenfalls im höheren Leistungsbereich bewegt sich die mit einem Volkswagen-Motor ausgestattete Mini-BHKW-Neuheit von Senertec.

Brennstoffzellen-KWK

Bei Brennstoffzellen sorgt kein Motor für die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme, sondern ein elektrochemischer Prozess. Dieser Prozess erbringt noch niedrigere Wärmeleistungen im Verhältnis zur elektrischen Leistung.

Viessmann befasst sich in Kooperationen mit den Brennstoffzellen-Herstellern Hexis und Panasonic sowohl mit der Hoch- als auch der Niedertemperatur-Brennstoffzellentechnik. Insbesondere die Leistungsdaten des Panasonic-Aggregats lassen aufhorchen: $0,75 \text{ kW}_{\text{el}}$ und 1 kW_{th} lassen lange Laufzeiten und hohe Effizienz erhoffen – auch bei der Installation in einem Neubau. Das gilt auch für eine Brennstoffzellen-Energiezentrale von Buderus,

die ab 2014 im Rahmen des europaweiten Feldtestprojekts „ene.field“ installiert wird. Die SOFC-Hochtemperatur-Brennstoffzellen bieten elektrische und thermische Leistungen von jeweils 0,7 kW – eine hervorragende Basis für maximale Laufzeiten.

Auf der ISH 2013 wurde selbstbewusst wie nie zuvor die nahe Marktreife der Brennstoffzellen-KWK-Anlagen angekündigt. Guido Gummert vom Hersteller Baxi Innotech verwies darauf, dass vor 2009 ein Brennstoffzellen-Stack nur 25.000 Betriebsstunden gehalten habe. Heute kommen die von Baxi Innotech verwendeten Stacks auf 60.000 Stunden. Auch von der Effizienz ist Gummert überzeugt: „Dass es sich rechnet, können wir anschaulich belegen. Je mehr sich die Preise auf dem Energiemarkt zuspitzen, umso attraktiver wird die Brennstoffzellen-Technologie.“ Wenn nun noch ein Zielpreis für das Gesamtsystem von unter 20.000 € erreicht werde, sei die Brennstoffzellen-Heiztechnik nicht mehr aufzuhalten.

Betriebsweise von KWK-Anlagen

KWK-Anlagen können wie jede andere Heizung in Eigenregie betrieben werden. Der Besitzer/Betreiber schließt Verträge mit dem örtlichen Netzbetreiber sowie einen Liefervertrag mit dem Erdgas- sowie dem Stromlieferanten ab. Eigentümer- oder Mietergemeinschaften in einem Mehrfamilienhaus können sich zusammenschließen, um ein BHKW gemeinschaftlich zu betreiben.

Bei neuen Technologien ist das Energie-Contracting eine Alternative. Ein „Contractor“ kauft, errichtet, wartet und betreibt das BHKW. Die angeschlossenen Wohnungseigentümer kündigen ihre bisherigen Lieferverträge für Strom und Wärme und schließen neue Verträge mit dem Contractor.

Bei Brennstoffzellen wird ein solches Modell anfangs fast schon obligatorisch sein. Bei anderen KWK-Anlagen sollten Interessenten genaue Preisvergleiche und Risikoabschätzungen anstellen, um zu sehen, ob Eigenbetrieb oder Contracting mehr Vorteile versprechen.

Einbaubeispiel Mikro-BHKW

Ort: ein Zweifamilienhaus in Gütersloh, Baujahr 1960, 255 Quadratmeter Wohnfläche inklusive Massagepraxis. Umweltschutz ist in der Eigentümer-Familie ein Thema. Deshalb waren sich die Bewohner einig, zur Verbesserung der Energieeffizienz „Geld in die Hand zu nehmen“. Es wurde – ganz ergebnisoffen, wie die Familie betont – nach der optimalen Lösung gesucht.

20 Zentimeter Fassadendämmung für 40.000 € hätten zwar den Heizwärmebedarf um rund 30 % gesenkt, fand aber keine Mehrheit im Familienrat. Und da der alte Niedertemperatur-Gaskessel sowieso eher früher als später erneuert werden musste, kalkulierte der Hausherr ein Heizsystem mit Kraft-Wärme-Kopplung durch. Ganz abgesehen von der Idee, neben der Wärme auch Strom selbst zu produzieren, überzeugten auch die Zahlen: Sie ergaben eine Halbierung der gesamten Energiekosten – also inklusive Stromkosten – bei einem Investitionsvolumen von rund 25.000 €.

Umbau in zwei Tagen

Ebenfalls ein gutes Argument war das Versprechen der installierenden Firma Brockbals, den Heizungsumbau in nur zwei Tagen zu erledigen. Die anfängliche Skepsis der dreiköpfigen Familie verflog, als die Handwerker mit vier kompakten Aggregaten des Anlagenherstellers Vaillant ankamen. Dessen Mikro-Blockheizkraftwerk „Ecopower1.0“ besteht aus

- einem Multi-Funktionsspeicher mit Trinkwasserstation,
- einem Gas-Verbrennungsmotor von Honda,
- dem Wärmeauskopplungsmodul mit Systemsteuerung sowie
- einem Gasbrennwert-Spitzenlastheizgerät.

Die Module wurden am ersten Tag installiert, am nächsten Tag folgten die Gas- und Stromanschlüsse.

Das Betriebskonzept ist schnell erklärt: Das Mikro-KWK deckt bei der Wärme- und bei der Stromerzeugung die Grundlasten des Hauses ab. Für den Wärme-Spitzenbe-



Abb. 58_Mikro-KWK

**Geräte-Steckbrief
„Ecopower 1.0“ von Vaillant**

*elektrische Leistung: 1 kW
thermische Leistung: 2,5 kW
plus 27 kW über das
Gasbrennwertgerät
Wärmespeicher: 300 l mit Trinkwasserstation*

darf ist das integrierte Gas-Brennwertgerät „Ecotec exclusiv“ zuständig, Stromspitzen werden aus dem Netz bedient. Auf diese Weise erreicht das modulierend arbeitende Mikro-BHKW lange Betriebszeiten – gut für die Stromerzeugung.

Fazit der Eigentümer: „Die mit Sicherheit weiter steigenden Energiekosten lassen die Rendite dieser ‚Anlageform‘ wachsen.“

Einbaubeispiel Mini-BHKW

Ort: zwei Einfamilienhäuser in Selbitz (Oberfranken). Hier haben die beiden Hausbesitzer, Familie Pittroff und das Ehepaar Leupold, eine nachbarschaftliche Energiegemeinschaft ins Leben gerufen. Sie haben alles in allem rund 30.000 € investiert und ihre beiden alten Ölheizungsanlagen durch ein gemeinsames Mini-Blockheizkraftwerk mit Erdgasbetrieb ersetzt. Seit Juni 2012 erzeugt ein „Dachs“ von Senertec durch Kraft-Wärme-Kopplung Strom und Wärme. Genau dieser Doppelnutzen war der Hauptantrieb für den gemeinsamen Heizungswechsel.

Für den Wärmebedarf der beiden Häuser ist die gegenüber einem Mikro-BHKW eine Nummer größere BHKW-Variante genau richtig. Den Nachbarn stehen mit der



Abb. 59_Mini-KWK

**Geräte-Steckbrief
„Dachs Profi G 5.5“ von Senertec**

*elektrische Leistung: 5,5 kW
thermische Leistung: 12,5 kW
Laufzeit der Anlage: 4.500 Stunden/Jahr
Wartungsintervalle: alle 3.500 Betriebsstd.
Strombedarf: 8.000 kWh/Jahr
Stromerzeugung: 24.000 kWh/Jahr
Wärmebedarf: 82.000 kWh/Jahr
Wärmeerzeugung: 56.250 kWh/Jahr
Restwärmeerzeugung:
alte Ölheizungen bzw. Holzofen*

gemeinsam genutzten Anlage 12,5 kW thermische Leistung zur Verfügung, die es beiden ermöglicht, ihren Wärmebedarf fast vollständig zu decken. Die alten Heizkessel wurden belassen und decken eventuelle Spitzenlasten ab. Familie Pittroff besitzt auch einen Holz-Schwedenofen. Der lieferte im Winter 2012/2013 die Restwärme ganz alleine, so dass der Backup-Ölkessel gar nicht einspringen musste.

Parallel erzeugt der vom Verbrennungsmotor angetriebene Generator der KWK-Anlage 5,5 kW elektrische Leistung. So produzieren Pittroffs und Leupolds rund die Hälfte ihres benötigten Stroms selbst. Zeitweilige Stromüberschüsse werden eingespeist und vergütet. Darüber hinaus erhält die Dachs-Gemeinschaft einen KWK-Bonus in Höhe von 5,41 Cent pro erzeugter Kilowattstunde Strom und ist von der Energiesteuer befreit. „Wichtig ist allerdings eine hohe Auslastung, damit die Anlage wirtschaftlich arbeitet und sich schnell rechnet“, hat Martin Pittroff, der Initiator des Nachbarschaftsprojekts, erkannt. Weil der Eigenverbrauch unterm Strich lukrativer ist als die Einspeisung, schalten beide Familien große Stromverbraucher wie Wäschetrockner oder Geschirrspüler möglichst dann an, wenn das BHKW gerade arbeitet und elektrische Energie erzeugt. Auf diese Weise sparen alleine die Pittroffs rund 1.900 € im Jahr an Energiekosten und zusammen mit den Nachbarn mehrere Tonnen CO₂ ein.

Einbaubeispiel Brennstoffzellen-Heizung

Ort: ein Einfamilienhaus in Halle an der Saale, Baujahr 1936, 120 Quadratmeter Wohnfläche. Hier leben die Barnickols, und nach Aussage des Familienvaters stehen alle in der Familie neuen Technologien schon immer aufgeschlossen gegenüber. Und wenn mit technischen Innovationen noch Geld gespart werden kann, ist das Interesse umso größer. So war man sich im Familienkreis schnell einig, als der Energieversorger VNG und die örtlichen Stadtwerke Haushalte für den Callux-Brennstoffzellen-Feldtest suchten: „Wir machen mit!“

Da bei dem Haus sowieso eine Sanierung von Fenstern und Fassade anstand, passte die Heizungsmodernisierung hervorragend ins Konzept. Nun ersetzt die Brennstoffzellen-KWK-Anlage einen Gas-Niedertemperaturkessel – mit Erfolg, wie das Zwischenergebnis des Feldtests nach dem ersten Betriebsjahr zeigt: Das Vaillant-Gerät erzeugte neben der im Haus benötigten Wärmeenergie über 4.000 Kilowattstunden Strom – rein rechnerisch mehr, als der Haushalt benötigt. Die Stromrechnung hat sich mehr als halbiert, dazu kommt die Vergütung der eingespeisten zeitweiligen Strom-Überschüsse.

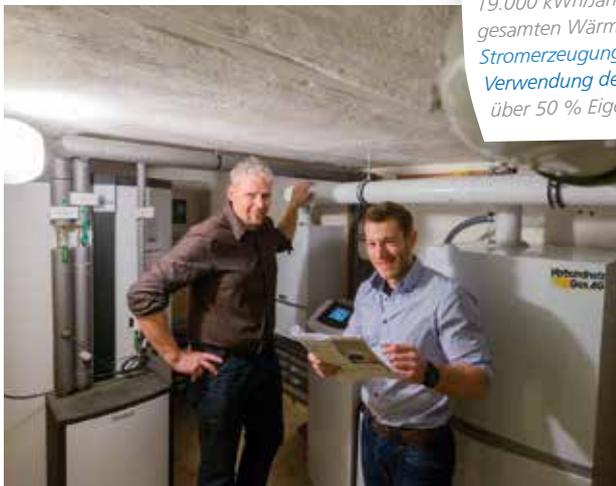


Abb. 60_Brennstoffzelle

WEB-LINKS

www.asue.de
www.bhkw-infothek.de
www.bkww.de
www.strom-trifft-waerme.de
www.callux.net
www.ibz-info.de



Bis 2016 werden Brennstoffzellen-Heizgeräte verschiedener Hersteller am Markt erhältlich sein. Der bundesweite Callux-Feldtest mit bislang über 340 installierten Anlagen markiert den Endspurt vor der Marktreife der Geräte. Hierbei arbeiten Energieversorger, Handwerker sowie die Hersteller – neben Vaillant sind dies Baxi Innotech und Hexis – vor Ort zusammen, um Technik, Wartung, Betriebsmodelle und Alltagstauglichkeit zu testen.

Geräte-Steckbrief Heizung auf Basis einer Festoxid- Brennstoffzelle, Fa. Vaillant

elektrische Leistung: 1 kW
thermische Leistung: 2 kW
Restwärmebedarf: Gas-Brennwertgerät
Erdgasverbrauch der kompletten Anlage:
19.000 kWh/Jahr, damit Deckung des
gesamten Wärmebedarfs
Stromerzeugung: über 4.000 kWh im Jahr.
Verwendung des erzeugten Stroms:
über 50 % Eigenverbrauch, Rest Einspeisung.

Literatur

ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch: Broschüren „BH-KW-Fibel“, „Die Strom erzeugende Heizung“, „KWK-Gesetz 2012“. Bestellung bzw. Download über www.asue.de > Blockheizkraftwerke > Broschüren, Tel. 0201.79989204 oder bestellung@energiedruck.de

IFEU Institut für Energie- und Umweltforschung: Ökologische und ökonomische Analyse von Brennstoffzellen-Heizgeräten. Gutachten, Heidelberg, 2012, 60 S., Download über www.ifeu.de > Energie > Kraft-Wärme-Kopplung

Suttor, Wolfgang: *Blockheizkraftwerke*. Ein Leitfaden für Anwender. Stuttgart: Fraunhofer IRB, 7. Aufl. 2009, 160 S., 24,80 €



Abb. 61_Mikro-BHKW – Vaillant

Beispiel Mikro-BHKW:

Dieses gut 50 Jahre alte Zweifamilienhaus versorgt jetzt ein Mikro-BHKW mit Wärme und Strom. Das kleine Familienkraftwerk besteht (von links nach rechts) aus Wärmespeicher, Erdgas-Verbrennungsmotor, Wärmeauskopplungsmodul inklusive Steuerung sowie im Hintergrund an der Wand einem Gasbrennwert-Heizgerät. Am Display des Wärmeauskopplungsmoduls lassen sich individuelle Anpassungen vornehmen.

Die gekoppelte Wärme- und Stromerzeugung vor Ort ist deutlich effizienter als die getrennte Erzeugung in Kraftwerken und Heizkesseln.



Abb. 62_Mini-BHKW; Pittroff

Beispiel Mini-BHKW:

Die Eigentümer dieser beiden Häuser haben sich ein gemeinsames Heizkraftwerk im Mini-Format zugelegt. Im schallgedämmten Gehäuse des „Dachs G 5.5“ liegen Verbrennungsmotor, Generator und Wärmetauscher. Links angedockt ist die Regelung.

Beispiel Brennstoffzelle:

Im Einfamilienhaus der Barnickols sorgt eine Brennstoffzelle für Wärme und Strom. Die Module eines Brennstoffzellen-BHKW – Speicher, Regeleinheit und Gas-Brennwertkessel für Spitzenlasten – unterscheiden sich bis auf die Brennstoffzelle selbst kaum von einer herkömmlichen Heizungsanlage.

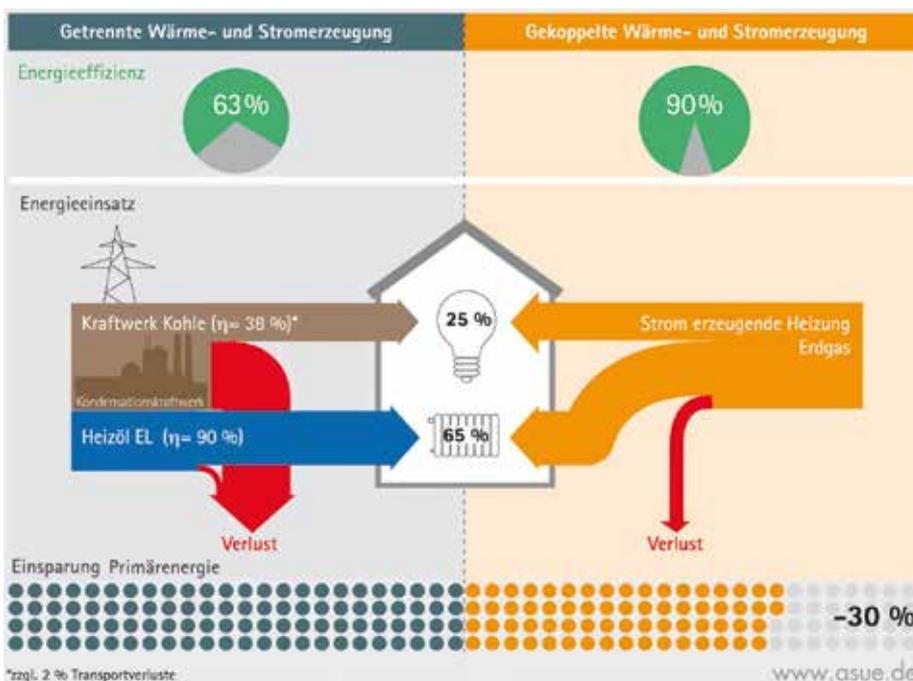


Abb. 63_Quelle: ASUE

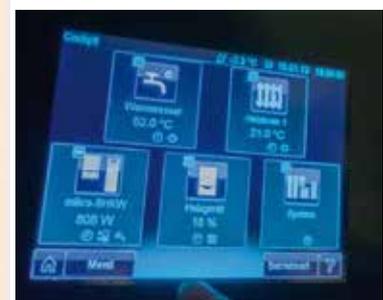


Abb. 64_Blick aufs Display, das die verschiedenen Anlagenfunktionen zeigt.
Quelle: Vaillant

9.2 Heizen mit Sonne, Holz und Öl *Autor Stefan Kriz*

Modernisierung zum Hybridsystem

2010 zogen die Angermanns in ein damals 15 Jahre altes Einfamilienhaus nahe Augsburg – beileibe noch kein Altbau. Dennoch schlummerte im Heizkeller ein großes Energiesparpotenzial. Durch den Ausbau zum Hybridsystem wurde dieses Potenzial genutzt und der Heizölverbrauch um 80 % gesenkt.

Von Anfang an war der damals noch dreiköpfigen Familie Angermann klar, dass eine süddeutsche Heiztradition Einzug ins neu erworbene Einfamilienhaus halten soll: Ein Holzofen musste sein und zusätzlich zur bestehenden



Abb. 65

Ölheizung für behagliche Wärme sorgen. Der Energieverbrauch im ersten Jahr betrug 1.000 Liter Heizöl und zehn Ster Holz. Ein Ster entspricht dem Rauminhalt eines Kubikmeters geschichteter Holzscheite. Zum Hybridsystem reichte es für diese Öl-Holz-Kombination aber noch nicht: Der Holzofen war nicht an den zentralen Warmwasserspeicher angeschlossen – beide Wärmequellen arbeiteten völlig unabhängig nebeneinander.

Ebenfalls von Anfang an war den Hausbesitzern aber klar, dass weitere Maßnahmen zur Reduzierung des Ölverbrauchs ergriffen werden sollten. Das Haus war schon recht gut gedämmt – weitere Wärmeschutzmaßnahmen hätten relativ geringe Spareffekte gebracht. Und die erst sieben Jahre alte Öl-Brennwertheizung entsprach dem Stand der Technik. Auch hier gab es nichts zu modernisieren. So lag es nahe, die Südausrichtung des Hauses zur Wärmeerzeugung zu nutzen. Dies wiederum erforderte ein Update der Speichertechnik: Der vorhandene Speicher war nicht solarfähig.

Baukastenprinzip

Der hinzugezogene Fachhandwerker machte den Angermanns klar, dass eine Solarheizung ohne gutes Energiemanagement nur die Hälfte wert ist. Und dass im optimalen Fall auch die Holzheizung in dieses Management integriert werden sollte. So entschied sich die Familie für



Abb. 66__Eisenbeiß Solar



Abb. 67__Hybridheizung, Quelle: VdZ/ Intelligent heizen

die große Lösung: Der fast neue Holzofen wurde durch einen wassergeführten Specksteinofen „Hark GT Eco Plus“ ersetzt, der seine 14 Kilowatt Heizleistung jeweils zur Hälfte an den Aufstellraum und an den zentralen Speicher abgibt. Zum Herz der Anlage wurde das „Thermicom“-Hybridsystem des bayerischen Anbieters Eisenbeiß Solar. Dazu gehört ein 1.000-Liter-Schichtenspeicher. An ihn und an das Regelungsmanagement können frei wählbare Wärmeerzeuger angeschlossen werden – in diesem Fall also Öl-Brennwertkessel, Solarwärmanlage und Holzheizung.

Alle Wärmeerzeuger sind sowohl für die Warmwasserbereitung als auch für die Raumheizung zuständig. Dementsprechend wurde die Solarwärmanlage großzügig ausgelegt: 15,6 Quadratmeter Kollektorfläche sorgen auch im Winter für spürbare Solarerträge. Dass die Sonne optimal genutzt werden kann, liegt auch an der Speichertechnik: Hier sind alle Teile hitzebeständig. So kann bis zu 100 Grad heißes Wasser ohne Temperaturbegrenzung auf Vorrat gehalten werden – gut, um Schlechtwetterperioden besser zu überbrücken.

Die Erwärmung des Trinkwassers erfolgt beim „Thermicom“-System sehr hygienisch: Es wird immer nur dann nach dem Prinzip eines Durchlauferhitzers erwärmt, wenn es gebraucht wird. Das Frischwasser durchströmt dabei Plattenwärmetauscher und wird vom heißen Speicherwasser indirekt erhitzt.



Abb. 68

WEB-LINKS

www.thermicom.de



Ölheizung als Notnagel

Die Energiebilanz des Systems fällt beeindruckend aus: Obwohl seit Sommer 2012 aus der drei- eine vierköpfige Familie geworden ist, konnte der Heizölverbrauch um 80 % gesenkt werden und liegt nun bei nur noch 200 Liter pro Jahr. Der Holzverbrauch ist leicht auf zwölf Ster angestiegen. „Es ist wirklich erstaunlich, was ein bisschen Sonne im Winter für Wärmeerträge bringt. Das hat meine Erwartungen weit übertroffen“, sagt Joachim Angermann. An die intelligente Regelungstechnik hat er sich schnell gewöhnt: Mit ein paar Handgriffen kann er das System gut an die Lebensgewohnheiten der Familie anpassen. „Inzwischen ist die Ölheizung für uns nur noch ein Notnagel“, freut sich der Familienvater.

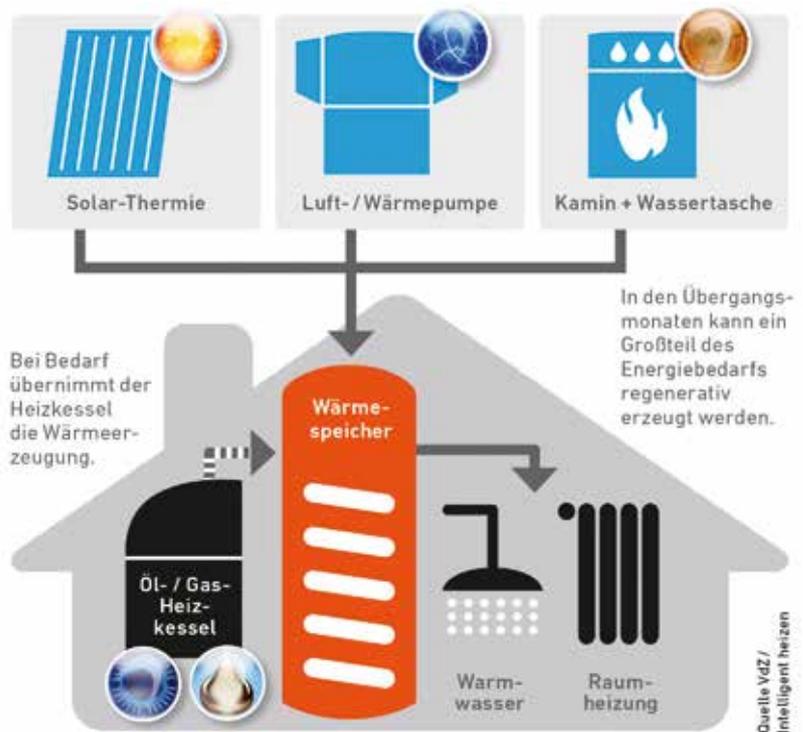
Übrigens ziert auch eine 7-Kilowatt-Photovoltaikanlage das Hausdach der Angermanns. Die hat zwar mit dem Hybrid-system nichts zu tun, aber ebenfalls eine gute Bilanz aufzuweisen: 4.000 Kilowattstunden beträgt ihr Jahresertrag. Dies würde etwa den Eigenverbrauch der Familie decken. Allerdings werden nur rund 1.000 Kilowattstunden selbst verbraucht, der Rest wird ins Netz eingespeist. Beim Strom ist das Erzeugungs- und Verbrauchsmanagement eben noch nicht so ausgefeilt wie bei der Wärme ...



Abb. 69__Eisenbeiß Solar

Abb. 70__Wie eine Hybridheizung funktioniert.

Das System kann mit mehreren Wärmequellen kombiniert und Schritt für Schritt erweitert werden.



Heizungs-Steckbrief

Vorhandener Wärmeerzeuger: Öl-Brennwertkessel;

neue Wärmeerzeuger: Solarthermieanlage mit 15,6 m² Kollektorfläche, 14-kW-Holzofen, je 7 kW Abgabe an Speicher und Raumluft.

Hybridsystem Thermicom von Eisenbeiß Solar bestehend aus Effizienz-Center mit Regelung, Frischwassertechnik, Solar- und Heizkreisen und einem 1.000-Liter-Wärmespeicher.

Familie Angermann kann stolz sein auf ihr Energiesparhaus. Links die PV-Anlage, rechts die 15-Quadratmeter-Solarwärmeeanlage als Teil des Hybridsystems.

Herz und Hirn des „Thermicom“-Hybridsystems sind der Schichtenspeicher (links) und das Effizienz-Center mit der zentralen Regelung.

Der Specksteinofen ist an den Warmwasserspeicher angeschlossen.

Innovative Wärmeerzeugung, Kühlung und Warmwasserbereitung

**Sie suchen nach dem geeigneten Produkt
und dem passenden Energieträger?**

Das Original:

Unical Gas-Spezial-Brennwertkessel Modulex
Leistungsbereich 100-900 kW
1-8 autarke Module innerhalb eines Kessels
Modulationsbereich bis zu 1:39!

Einfach EFFIZIENT!

Der leiseste Gas-Brennwertkessel überhaupt,
mit 49 dB(A) – so leise wie eine Gefriertruhe!



ROBUR Gas-Absorptions Wärmepumpen
GAHP mit garantiertem Wirkungsgrad bis zu 170%
durch Nutzung erneuerbarer Energien
Luft / Sole / Wasser
Leistung 40 kW
BAFA Förderung bis 5.500,- €

ROBUR Gas-Absorptions-Kühler einzeln
und modular für Prozessanwendungen,
Klimatisierung und Kühlung warmer Zonen

NEU: **SfW** INCREASER

Kombination von Luft-Wasser-Verdampfer mit
Direktverflüssiger inkl. Durchflußwassererwärmer
Leistungsbereich 8 bis 92 kW



**Das ist innovative Wärmeerzeugung,
Kühlung und Warmwasserbereitung!**



SfW Service für Wärmetechnik GmbH
Josef-Baumann-Str. 37a · 44805 Bochum
Telefon 02 34 / 954 29-0 · Telefax 02 34 / 954 29-29
E-Mail: info@sfw-bochum.de · www.sfw-bochum.de

SfW
Service
für Wärmetechnik GmbH

9.3 Mehrere Wärmequellen *Autor Rainer Dürr*

Sogenannte Hybridheizungen oder multivalente Heizsysteme liegen im Trend. Meist wird dabei ein Öl- oder Gasheizkessel mit mindestens einer Wärmequelle auf Basis erneuerbarer Energien kombiniert. Allerdings gilt es einige wichtige Aspekte zu beachten, damit die Heizkosten tatsächlich deutlich sinken.

Obwohl seit Jahren der Abschied von Gas und Öl als Energieträger zum Heizen beschworen wird, sieht die statistische Wirklichkeit noch immer anders aus: Laut Branchenverband BDEW wurden etwa 49 % der 38,4 Millionen Wohnungen in Deutschland im Jahr 2012 mit Erdgas beheizt. Weitere rund 29 % gehen auf das Konto von Hei-

zöl. Der hohe Anteil traditioneller fossiler Energieträger ergibt sich vor allem dadurch, dass Heizkessel im Schnitt nur alle 20 bis 25 Jahre ausgetauscht werden. Zudem bleiben viele Hausbesitzer auch im Modernisierungsfall beim bislang bewährten Brennstoff.

Im Neubaubereich sieht das Zahlenbild etwas anders aus: Zwar nicht beim Energieträger Erdgas – ein gasbefeuertes Heizsystem erhielten auch im Jahr 2012 knapp die Hälfte der 211.000 neu genehmigten Wohnungen. Doch auf dem zweiten Platz, mit stark steigender Tendenz in den letzten Jahren, folgen die Wärmepumpensysteme mit einem Anteil von rund 25 %. Es folgen die Fernwärme mit knapp 17 % und Holz/Holzpellets mit sechs Prozent. Heizöl spielt mit einem Anteil von rund 1 % beim Neubau fast keine Rolle mehr.

Solarthermie als Kombipartner

Wie sehr der Energieträger Gas den deutschen Wärmemarkt dominiert, veranschaulicht noch deutlicher die Absatzstatistik des Bundesindustrieverbands Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik (BDH). Demnach waren von den rund 650.000 Heizkesseln, die im Jahr 2012 in Deutschland abgesetzt wurden, rund 75 % gasbefeuert. Es folgen mit knapp 11 % die Ölkessel und mit rund 9 % die Wärmepumpen. Die übrigen 5 % verteilen sich auf Biomasse-Wärmeerzeuger.

Allerdings haben die unterm Strich stark gestiegenen Öl- und Gaspreise in den letzten Jahren dazu beigetragen, dass vor allem sehr viele Sanierer ihre Heizungsanlagen mit einer Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung oder zusätzlich zur Heizungsunterstützung kombiniert haben. Insgesamt lag die Zahl der neu installierten Solarwärmanlagen im Jahr 2012 bei 145.000. Da deren Kosten in den letzten Jahren nicht wesentlich gesunken sind, setzen Bauherren und Hausbesitzer bei der Amortisation ihrer Investition auf eine Langfristperspektive, die in erster Linie auf weiter steigenden Preisen für Öl und Gas basiert. Dann kann die Kollektoranlage in einem überschaubaren Zeitraum auch finanziell lukrativ werden. Etwas günstiger stellt sich die Bilanz für Modernisierer dar, weil sie mit einem staatlichen Zuschuss aus dem Marktanzreizprogramm rechnen können (www.bafa.de).



Die monetäre Seite ist jedoch nur ein Aspekt, um sich für eine Solarwärmanlage zu entscheiden, die 25 Jahre und mehr ihren Dienst tun kann:

- **Unabhängigkeit und Sicherheit:** Verbrauch sowie Abhängigkeit von Öl oder Gas sinken; gleichzeitig erhöht sich mit dem zweiten System die Heizungssicherheit bei eventuellen Versorgungsengpässen.
- **Umwelt- und Klimaschutz:** Die fossilen Energievorräte werden geschont, die CO₂-Emissionen vermindert.
- **Höhere Effizienz:** Der Heizkessel kann während der Sommermonate, teils auch während der Übergangszeit, komplett abgeschaltet bleiben.
- **Sichere Geldanlage:** Die Investition in eine Solarthermieanlage ist eine Geldanlage in Sacheigentum, die letztlich auch zur Werterhaltung und -steigerung des Gebäudes beiträgt.
- **Emotion:** Solar-Eigenheimbesitzer schwärmen oft von dem guten Gefühl, das sie beim Heizen und Duschen haben.

Interessant für Bauherren, die auf Öl oder Gas setzen, ist zudem, dass sich mit einer Solarthermieanlage die im Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) vorgeschriebene Nutzungspflicht von erneuerbaren Energien erfüllen lässt.

Vor allem aufgrund der genannten nicht-monetären Motive werden auch Holz- und Pelletkessel sowie vereinzelt sogar Wärmepumpenanlagen mit einer Solarwärmanlage ausgestattet. Jedoch verhalten sich Bauherren aus Kostengründen hierbei eher zurückhaltend. Modernisierer investieren oft mehr, nicht zuletzt aufgrund der staatlichen Zuschüsse.



Kombi mit Holzofen

Ebenfalls beliebt ist die Kombination des Heizkessels mit einem Wohnraum-Holzofen. Er sorgt nicht nur im Aufstellraum für behagliche Wärme. Denn Pellets- und Scheitholz-Kaminöfen sowie Kamineinsätze gibt es auch als sogenannte wasserführende Modelle beziehungsweise Modelle mit Wasseranschluss oder Wassertasche. Diese Produkte unterstützen vom Wohnraum aus die Warmwasserbereitung und Raumheizung fürs gesamte Haus. Auf diese Art können Hausbesitzer gerade an kalten Tagen ihren Verbrauch von Öl, Gas oder Wärmepumpenstrom verringern und sich damit auch ein Stück unabhängiger von den fossilen Energieträgern machen. Prinzipiell sinnvoll ist der Ofenbetrieb auch zusätzlich zu einer Solarthermieanlage, weil diese gerade während der „Holzofenzeit“ im Winter den geringsten Ertrag aufweist.

Wichtig ist der Speicher

Sowohl für die Einbindung eines Ofens als auch einer Solarthermieanlage ins Zentralheizsystem wird ein Heizwasserspeicher benötigt, um möglichst viel der kostengünstig oder sogar kostenfrei gewonnenen Wärme aus Holz oder Sonnenenergie zu nutzen. Erforderlich für so ein multivalentes Heizsystem ist sowohl ein ausreichend großer als auch effizient arbeitender Speicher. Zum Einsatz kommen in der Regel entweder sogenannte Heizwasser-Pufferspeicher oder spezielle (Solar-)Kombispeicher, die zusätzlich einen kleinen Warmwasserspeicher im Inneren beherbergen.



Heizungs- und Sanitär Großhandel

Partner des Handwerks

- immer für Sie da!



HEIZUNG

Individuelle Heizsysteme

- Brennwerttechnik (Öl und Gas)
- Holz- oder Pelletsessel
- Innovative Heiztechnik
- Energiesparteknik
- Meß- und Regeltechnik
- Abgasteknik
- Pumpen
- Fußboden- und Wandheizungen
- Tankanlagen in jeder Größe



ERNEUERBARE ENERGIE

Innovative Ideen für optimale Nutzung

- Lüftungstechnik
- Klimatechnik
- Kontrollierte Be- und Entlüftung in Wohnräumen
- Wasseraufbereitung
- Regenwassertechnik
- Erneuerbare Energien
- Wärmepumpen
- Photovoltaik
- Blockheizkraftwerk



SANITÄR

Komplette Badausstattung aus einer Hand

- Armaturen
- Keramik
- Badmöbel
- Badheizkörper
- Design-Heizkörper
- Barrierefreie Bäder
- Moderne Badaccessoires
- Alles rund um Wellness

UNSER ENERGIEZENTRUM

Remscheid, Alexanderstr. 63-65



UNSERE SANITÄR-AUSSTELLUNG

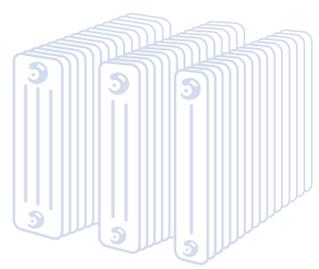
- Dortmund, Schwanenstr. 32-34
- Gevelsberg, Mühlenstraße 25
- Gummersbach, Gummerothenstr. 2-8
- Lüdenscheid, Nottebohmstraße 59a
- Remscheid, Alexanderstraße 65
- Solingen, Schlachthofstraße 13
- Wuppertal-Elberfeld, Hofkamp 27

Reinshagen & Schröder GmbH & Co. KG

Heizungs- und Sanitär Großhandel

Südstraße 4-8
42857 Remscheid

Telefon (0 21 91) 9 77 -0
Telefax (0 21 91) 79 06 13



Verkauf nur über Fachhandwerk Sanitär/Heizung

Bochum	Tel. (02 34) 5 29 93 -0	Fax (02 34) 5 29 93 -52
Dortmund	Tel. (02 31) 22 90 04 -10	Fax. (02 31) 22 90 04 -44
Gevelsberg	Tel. (0 23 32) 92 05 -50	Fax (0 23 32) 92 05 -92
Gummersbach	Tel. (0 22 61) 92 92 -0	Fax (0 22 61) 92 92 -92
Hattingen	Tel. (0 23 24) 3 45 40 -0	Fax (0 23 24) 3 45 40 -22
Lüdenscheid	Tel. (0 23 51) 94 77 -0	Fax (0 23 51) 94 77 -20
Remscheid	Tel. (0 21 91) 9 77 -0	Fax (0 21 91) 9 77 -2 34
Solingen	Tel. (02 12) 2 52 25 -0	Fax (02 12) 2 52 25 -22
Solingen II	Tel. (02 12) 2 52 25 -52	Fax (02 12) 2 52 25 -55
Wermelskirchen	Tel. (0 21 96) 88 23 24-0	Fax (0 21 96) 88 23 24-4
Wuppertal	Tel. (02 02) 2 48 05 -0	Fax (02 02) 2 48 05 -48



www.reinshagen-schroeder.de



Erste Wahl in Verbindung mit Solaranlagen sind sogenannte Schichtenspeicher, die über eine mindestens acht bis zehn Zentimeter dicke und durchgehend eng anliegende Dämmung verfügen. Sonst wird ein Teil des wertvollen solaren Wärmeertrags in kürzester Zeit wieder vernichtet.

Neu: Wärmepumpen-Brennwertkessel-Verbund

Recht neu im Markt sind sogenannte Wärmepumpen-Hybridssysteme. Diese kombinieren meist ein neues – oder ein vorhandenes modernes – Gas-Brennwertheizgerät mit einem Luft/Wasser-Wärmepumpenmodul. Die Wärmepumpe verfügt dabei über eine Heizleistung von drei bis zehn Kilowatt. Seltener sind Systemvarianten, die einen Öl-Brennwertkessel sowie Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpenmodule einbinden. Hauptzielgruppe für diese neue Systemtechnik sind vor allem Hausbesitzer, die vorrangig ihre Heizung modernisieren und gleichzeitig mehr Unabhängigkeit von Öl oder Gas wollen. Eine energetische Modernisierung der Gebäudehülle streben diese Eigentümer nicht oder nur in begrenztem Umfang an. Denn ein solches Hybridssystem ist auf einen höheren Wärmebedarf ausgelegt.

Doch Achtung: Ob so eine Kombination tatsächlich technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist, sollte in Rücksprache mit einem Hersteller oder Fachhandwerker im Einzelfall geprüft werden. Entscheidende Bedeutung kommt dabei

dem Hybrid-Energiemanagement zu. Dieses muss dafür sorgen, dass die Wärmepumpe aus Effizienzgründen nur bei niedrigen Vorlauftemperaturen und bei moderaten Außentemperaturen zum vollen Einsatz kommt. Das Gasgerät schaltet sich dabei nur dann zu, wenn die Leistung der Wärmepumpe nicht ausreicht oder wenn ihr Betrieb aufgrund der Energiekosten zum gegebenen Zeitpunkt weniger wirtschaftlich ist. Intelligentes Hybrid-Management muss also so viel Umweltwärme und so wenig Gas (und Strom) wie möglich nutzen.

Praktisch ist, wenn die Regelung dazu nicht nur die Außen- und Vorlauftemperaturwerte, sondern zusätzlich die aktuellen Preise für Strom und Gas berücksichtigt. Hausbesitzer, die die Wärmepumpe (künftig) mit eigenem Solarstrom versorgen wollen, müssen darauf achten, dass der Hybrid-Regler auch diese Anforderung unterstützt.

Entscheidend: Planung und Steuerung

Egal ob man zwei, drei oder sogar vier Wärmequellen oder Wärmeerzeuger zu einem Hybridsystem kombiniert: Ohne einen geeigneten, intelligenten Systemregler, der vor allem die Gewinnung und effiziente Einbindung der erneuerbaren Wärme richtig und vorrangig managt, wird das multivalente Heizen in der Regel zu einem teuren Flop. Neben dem passenden Regelgerät sollte man auf einen möglichst einfachen Systemaufbau, auf einen energiesparenden Speicher sowie auf sehr gut gedämmte und nicht zu lange Verbindungsleitungen achten. Hilfreich ist, dass viele Heiztechnikhersteller zum Teil schon vorkonfigurierte Bausteinlösungen anbieten. Dennoch sollte man die Planung und Installation umfangreicherer Systeme nur einem entsprechend qualifizierten Heizungsfachmann anvertrauen.

Richtig kombinieren

Energetische Modernisierung prüfen

In älteren Gebäuden sollte man vor einer Heizungsmodernisierung und insbesondere vor dem Einsatz einer Wärmepumpe immer auch über eine Verbesserung des Wärmeschutzes der Gebäudehülle nachdenken. (Siehe hierzu die Beratungsangebote Kapitel 5.)

Hohe Effizienz beim Wärmeerzeuger sichern

Um eine möglichst hohe Energieausbeute bei Brennwert- und Wärmepumpenheizungen zu erzielen, müssen die Heizwassertemperaturen im Wärmeverteilsystem möglichst niedrig sein. Empfehlenswert sind deshalb Fußboden- und Wandheizsysteme sowie spezielle Heizkörper, die auf eine Vorlauftemperatur von 35 bis 50 Grad Celsius und eine Rücklauftemperatur von 25 bis 40 Grad Celsius ausgelegt sind – je niedriger desto besser. Bei bestehenden Gebäuden kann es nötig und sinnvoll sein, die alten Heizkörper gegen neue, größere Niedertemperaturmodelle oder gegen eine Fußboden- und Wandheizung auszutauschen, die mit den niedrigeren Systemtemperaturen zurechtkommen. Ein hydraulischer Abgleich, bei dem die Heizwasserströme exakt dosiert werden, ist zwingend nötig, damit das Wärmeerzeugungssystem effizient arbeiten kann.



Abb. 71__Bei diesem wandhängenden Gas-Wärmepumpen-Hybrid-System liefert die Wärmepumpe mit 3 kW Leistung die Basisenergie für die Raumheizung. Spitzenlast und Warmwasserbereitung deckt die Gasheizung ab. Quelle: Vaillant



Abb. 72__PV-Module und thermische Kollektoren auf dem Dach, die mit dem Kombispeicher das Hybridsystem bilden. Quelle: Wagner & Co

Effiziente Pumpen wählen

Egal ob Heizkreis, Solarkreis oder Warmwasserbereitung per Frischwasserstation: Um den Heizwassertransport zu bewerkstelligen, sind Umwälzpumpen nötig. Unbedingt empfehlenswert ist der Einsatz von elektronisch geregelten Hocheffizienzmodellen, deren Leistungsaufnahme ab etwa drei oder vier Watt startet. Man erkennt die sparsamsten Produkte am Energie-Effizienz-Index EEI, der unter 0,2 liegt. Achtung: In vielen Wand- und Kompaktheizgeräten sind Pumpen bereits integriert. Manchmal kann man beim Kauf zwischen Standard- und Hocheffizienzpumpen wählen.



Abb. 74__Multi-Speicher ermöglichen die Einbindung mehrerer Wärmequellen. Sie haben eine dicke Wärmedämmschicht; Heiz- und Solarstationen werden außen angedockt. Quelle: Wolf



Abb. 73__Gas-Brennwertgerät mit Komponenten zur Erweiterung mit einer regenerativen Energiequelle. Quelle: Buderus



Abb. 75__Die Brauchwasserpumpe „BWO 155“ hat eine Leistungsaufnahme von nur 2,5 bis 9 Watt. Hier wird die Drehzahl – und damit der Stromverbrauch – entsprechend der Größe des Rohrnetzes eingestellt. Quelle: Vortex



Abb. 77__Die Regelung von Gas-Wärmepumpen-Heizungen legt automatisch den Punkt fest, an dem vom Wärmepumpen- auf den Gasbetrieb umgeschaltet wird. Der Nutzer hat die Wahl zwischen einer ökonomisch und einer ökologisch optimierten Betriebsweise. Quelle: Viessmann

Einzelraumregelsysteme helfen beim Sparen

Wer sein Auto vor allem mit durchgedrücktem Gaspedal fährt, spürt das Ergebnis schmerzlich an der Zapfsäule. Ähnliches gilt für Heizkörper und Flächenheizungen, wenn deren Regelventile veraltet sind oder diese falsch bedient werden. Moderne programmierbare Thermostatventile und Einzelraumregelungen helfen Hausbesitzern, bis zu 30 % Heizenergie zu sparen.

Staatliche Fördermittel nutzen

Für Modernisierer und Bauherren gibt es – neben regionalen Förderprogrammen – sehr günstige Kredite und interessante Zuschüsse von der KfW-Förderbank im Rahmen der Programme für energieeffizientes Bauen und Sanieren. Gefördert werden auch Einzelmaßnahmen wie der Heizungstausch oder der Einbau einer Solarthermieanlage. Modernisierer, die sich eine Solarthermieanlage, eine Wärmepumpe, einen Pelletofen oder einen Holz- oder Pelletkessel anschaffen wollen, können Zuschüsse aus dem Marktanreizprogramm für das Heizen mit erneuerbaren Energien beantragen (siehe Kapitel 10. Förderprogramme, Seite 106).

Literatur

Schulz, Marion und Westkämper, Hubert: *Die neue Heizung*. Umweltfreundlich und wirtschaftlich heizen mit Gas, Holz, Strom und Sonnenenergie. Staufon: Ökobuch Verlag, 2013, 230 S., 29,90 €.

Schmidt, Rolf: *Welche Heizung braucht das Haus?* Stuttgart: Fraunhofer IRB, 3. Aufl. 2013, 82 S., 19,50 €

Verbraucherzentrale (Hrsg.): *Heizung und Warmwasser. Moderne Heiztechnik mit Sonnenenergie, Holz und Co.* Berlin: vzbv, 13. Aufl. 2012, 160 S., 9,90 € zuzügl. Versand

Gratis-Broschüren zu den verschiedenen Heizsystemen bieten die Branchenverbände (siehe Web-Links auf der folgenden Seite) zum Download an.

Tab. 10: Zuschüsse für KWK-Anlagen

Das BAFA bezuschusst kleine Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung.

Die Zuschüsse sind gemäß der elektrischen Leistung der Anlagen gestaffelt:		
n	bis 1 kW	1.500 €
n	>1 bis 4 kW	+ 300 €/kW
n	> 4 bis 10 kW	+ 100 €/kW
n	>10 bis 20 kW	+ 50 €/kW

Die Vergütung von KWK-Strom ist im Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) geregelt. Der Stromnetzbetreiber muss demnach einen Zuschlag für den in der Anlage produzierten Strom bezahlen. Dieser beträgt für neue KWK-Anlagen bis 2 kW elektrischer Leistung 5,41 Cent für jede Kilowattstunde für die Dauer von zehn Jahren.

Alternativ kann der Betreiber auch einen einmaligen Pauschalbetrag erhalten. Dieser bezieht sich auf 30.000 Vollbenutzungsstunden und läge bei einer Anlage mit 2 kW bei 3.246 €.

WEB-LINKS

- www.asue.de
- www.bafa.de
- www.bmvbs.de Bauen und Wohnen
- www.energiefoerderung.de
- www.energie-effizienz-experten.de
- www.erneuerbare-energien.de
- www.foerderdata.de
- www.kfw.de
- www.sanierungskonfigurator.de
- www.zukunft-haus.info



Voraussetzung für Zuschuss und Vergütung ist, dass die KWK-Anlage in der Liste der förderfähigen Anlagen des BAFA steht. **Anträge und weitere Infos:** www.bafa.de > **Energie** > **Kraft-Wärme-Kopplung**, Tel. 06196.908-842 und -462.

Texte und Tabellen geben den Stand am 13.9.2013 wieder.



Abb. 78_Quelle: Bausparkasse Schwäbisch Hall

Architekturbüro
Dipl.-Ing. A. Becker



Architektin BDB
Energieberatung
SiGe-Koordinatorin
Sachverständige für Schall-
und Wärmeschutz
KfW-Sachverständige



Natürlich Architektur
Strategien für gesundes Wohnen und Arbeiten
Dipl.-Ing. Stephan Becker

Preinstr. 123 44265 Dortmund
Fon 60 700 30 Fax 60 70 748
E-Mail: info@ab-architektur.com
www.natuerlich-architektur.de

Architekt BDB
Energieoptimiertes Bauen
Bauökologie / Wohngesundheit
Energieplushäuser
Sonnenhäuser / Passivhäuser

BERRESSEM ARCHITEKTUR
dipl.ing(fh) andrea berressem

architektin aknw
gebäudeenergieberaterin

44265 dortmund | im buschholz 35

t 0231 39 51 710
m 0173 54 18 818

berressem-architektur@gmx.de
andrea.berressem@baufritz.de

www.berressem-architektur.de

ARCHITEKTURBÜRO

PLANUNGSGRUPPE KLEY



Dietmar Neumann

Dipl. Ing. Architekt

Westfalendamm 219
44141 Dortmund

TELEFON 0231 411790
MOBIL 0171 2103492
TELEFAX 0231 420844

e-mail dietmar.neumann@ish.de

ARCHITEKT
BDB
AKNW

Architekturbüro

Architektenkammer
Nordrhein-Westfalen



Ahmet Karadöl
Dipl.-Ing. Architekt

- Beratung & Planung
- Bauleitung
- Energieberatung
- Schall- & Wärmeschutz
- Energieausweis
- Teilungserklärung
- Info KfW- und Wfa Mitteln

Ernst-Mehlich-Str. 6 • 44141 Dortmund
Telefon: 0231-2493012 • mobil: 0163-2633001
Telefax: 0231-9509657 • E-Mail: akaradol@t-online.de

HARGASSNER
HEIZTECHNIK MIT ZUKUNFT

**Ihr Spezialist
bei BIOMASSE**

ECO HK
HACKGUTHEIZUNG 20 - 60 KW

- ✓ Kostensenkend durch ECO-Betrieb

NEU

- ✓ Neues Rostsystem: Stufen-Brecher-Rost
- ✓ Neue ECO-Austragung energiesparend durch 0,18 kW-Motor
- ✓ Neueste Verbrennungstechnologie ECO-Control

PELLETS-HEIZUNG
7 - 200 KW

- ✓ höchste Wirkungsgrade - über 95 %
- ✓ niedrigste Emissionen - auch bei kleinem Wärmebedarf
- ✓ höchster Bedienkomfort
- ✓ individuelle Lagerraumlösungen
- ✓ Kaskadenlösung bis 800kW

GRATIS
Komfortpaket

STÜCKHOLZ-HEIZUNG
20 - 60 KW

- ✓ einzigartige Zündautomatik
- ✓ Automatische Kesselputzeinrichtung
- ✓ vollschamottierte Brennkammer
- ✓ bequeme Regelung per Touch-Display

Informationen über ihren
Heizungsbauer vor Ort oder von uns:
HARGASSNER VERTRIEBSCENTER NRW

Hohengarten-Schlösser GmbH,
Friedhofstr. 11, 44581 Castrop-Rauxel,
Tel 02305 - 73891,
Fax 02305 - 83762,
mail@holz-heiz-info.de

www.hargassner.com



Abb. 82__eingebaute Hocheffizienzpumpe

9.4 Heizungspumpe

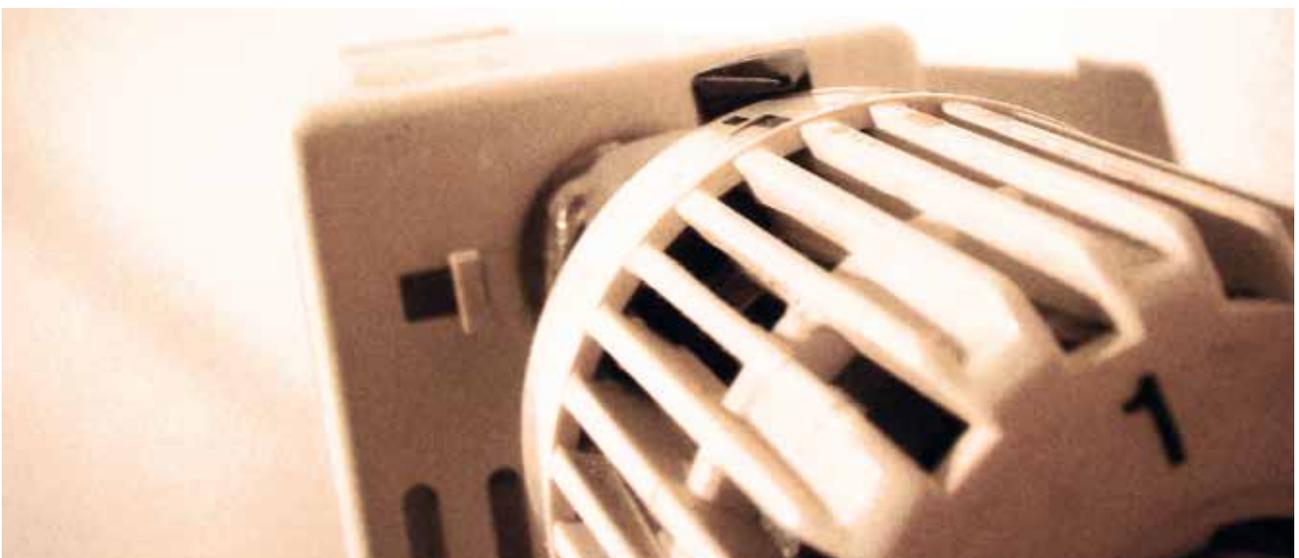
Kein elektrisches Haushaltsgerät besitzt ein solch hohes Stromsparpotential. Die Heizungspumpe ist zwar eines der kleinsten und unauffälligsten Elemente einer Heizungsanlage, hat aber eine zentrale Funktion. Sie sorgt dafür, dass die im Kessel erzeugte Wärme in den Heizkörpern ankommt. Ungeregelte Heizungspumpen pumpen das Wasser stets mit voller Leistung durch das Rohrnetz, auch wenn die Heizungsventile gedrosselt sind. Die jährliche Laufzeit kann sich, je nach Witterung und Heizbedarf, auf rund 6.000 Betriebsstunden summieren.

Viel sparsamer als veraltete Modelle sind moderne elektronisch geregelte Hocheffizienzpumpen, die mit dem Energielabel der Effizienzklasse A ausgezeichnet sind. Sie erkennen den tatsächlichen Heizbedarf und passen automatisch Leistung und Wasserdruck an. Zusammen mit einem besonders stromsparenden Pumpenantrieb lässt sich der Stromverbrauch um bis zu 90 % reduzieren – von bis zu 900 kWh auf nur 42 kWh im Jahr. Vor diesem Hintergrund ist der sofortige Austausch unregelter Pumpen durch Hocheffizienzpumpen der Energieeffizienzklasse A empfehlenswert, auch wenn die alte Pumpe noch intakt ist. Bei einem angenommenen Strompreis von 0,28 €/kWh lässt sich die Stromrechnung somit um ca. 227 € senken.

Für die Umwelt- und die Klimabilanz würde der Einsatz von Hocheffizienzpumpen in jedem deutschen Haushalt eine Stromeinsparung von 10 TWh pro Jahr bedeuten, was einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um 6 Mio. Tonnen gleichkäme

Hinweis

Eine unregelte Heizungspumpe verbraucht im Schnitt mehr Strom als ein Elektroherd, ein Kühlschrank oder ein Wäschetrockner.



9.5 Wärmepumpen

Eine Wärmepumpe besteht aus den drei Komponenten Wärmequelle, Wärmepumpe und Wärmenutzung (auch Wärmesenke genannt). Als Wärmequelle wird in der Regel die Erdwärme genutzt, als Wärmepumpe kommen hauptsächlich elektrisch betriebene Kompressoren zum Einsatz. Zunehmend sind auch gasbetriebene Wärmepumpen kleinerer und mittlerer Leistung auf dem Markt zu erhalten. Wärmepumpen nutzen die kostenlos vorhandene Umgebungswärme für Heizzwecke bzw. zur Warmwasserbereitung, indem sie das Temperaturniveau auf die erforderliche Höhe anheben. Mit dem Einsatz einer Kilowattstunde Strom für den Wärmepumpenantrieb können unter günstigen Voraussetzungen 3,5 bis über 4 kWh Heizwärme erzeugt werden. Genau diese Beziehung beschreibt die Leistungszahl einer Wärmepumpe. Nur dann, wenn eine Wärmepumpe über die gesamte Leistungsbreite Winter wie Sommer eine gleichbleibend hohe Leistungszahl aufweist, kann sie als effizientes System zur Nutzung erneuerbarer Energien angesehen werden.

Leistungszahl / Arbeitszahl

Entscheidend für einen wirtschaftlichen und ökologischen Betrieb einer Wärmepumpe ist dabei die Höhe der Arbeitszahl. Sie ergibt sich aus dem Jahresertrag bereitgestellter Heizenergie dividiert durch die dafür eingesetzte Energiemenge. Bei strombetriebenen Wärmepumpen sollte die Arbeitszahl größer als 3,6 sein.

Bei Erdreich- und Grundwasserwärmepumpen können Werte um 4 erreicht werden, bei der Nutzung von Abwärme sogar höhere Werte. In der Praxis werden diese Werte aber nur bei sehr sorgfältiger Planung erreicht.

Nimmt die Temperaturdifferenz zwischen Wärmesenke und Wärmequelle ab, steigt die Leistungszahl. Das System arbeitet effektiver. Aus diesem Grund werden eine möglichst hohe Wärmequellentemperatur und eine möglichst niedrige Wärmesenktemperatur angestrebt. Die Wärmesenktemperatur kann auch als Vorlauftemperatur des Heizungssystems bezeichnet werden.



Wichtig für eine wirtschaftlich und ökologisch gut funktionierende Wärmepumpe ist neben guter Planung und Ausführung ein Heizsystem mit niedrigen „Vorlauftemperaturen“. Das ist üblicherweise eine Fußbodenheizung oder Wandheizungen mit eher niedrigen (30 °C bis 50 °C) Vorlauftemperaturen, wodurch der Einsatz im Altbau häufig eingeschränkt wird. Normale Heizkörper sollten in Abhängigkeit vom Dämmstandard so reichlich dimensioniert sein, dass sie mit Vorlauftemperaturen möglichst unter 40 °C betrieben werden können, da sonst nur unbefriedigende Wirkungsgrade erreicht werden.

Das Prinzip der Wärmepumpe

Die Wärmepumpe arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie ein Kühlschrank, jedoch mit umgekehrter Wirkung. Das Kältemittel als Wärmetransportmedium im Kältekreislauf hat die besondere Eigenschaft, schon bei niedrigen Temperaturen zu verdampfen. Zunächst wird das Kältemittel beispielsweise mit Erdwärme oder Luft zum Verdampfen gebracht. Dies geschieht in einem Wärmeüberträger (Verdampfer), wo das Kältemittel der Wärmequelle z.B. Erdwärme entzieht und durch Aufnahme dieser Wärmeenergie vom flüssigen in den gasförmigen Zustand überführt wird. Das nun gasförmige Kältemittel wird von einem Kompressor (Verdichter) angesaugt und komprimiert. Dabei erhöhen sich der Druck und die Temperatur, das Kältemittel wird von einem niedrigen auf ein höheres Temperaturniveau gepumpt. Für den Antrieb des Verdichters ist elektrische Energie erforderlich.

Und durch einen weiteren Wärmeüberträger gibt der Dampf schließlich seine Wärme an den Wasserkreislauf des Heizsystems ab. Damit wird das immer noch unter Druck stehende Arbeitsmedium wieder verflüssigt. Am Expansionsventil wird dann der Druck abgebaut und der ganze Kreislauf beginnt von vorne.

Der Wärmepumpen-Boiler oder Wärmepumpen-Wasserwärmer wird im Keller aufgestellt. Da er die Kellerluft abkühlt, ist es ideal, wenn Abwärme vorhanden ist, zum Beispiel von Wasserspeichern oder Kühlgeräten. Da er dem Raum Wärme entzieht, muss auf eine gute Wärmedämmung gegen beheizte Räume geachtet werden. Typische Boilergrößen sind 200 bis 400 Liter.

Als Wärmequelle können grundsätzlich die Außenluft, das Erdreich oder das Grundwasser genutzt werden. Luftwärmepumpen weisen jedoch üblicherweise nicht so gute Wirkungsgrade auf und sind eher für Neubauvorhaben geeignet. Grundwasser steht nur in Ausnahmefällen zur Verfügung. Elektrische Wärmepumpen sind daher i.d.R. in Kombination mit der Erdwärmenutzung zu empfehlen.

Wärmequelle Erde

Die im Erdreich gespeicherte natürliche Energie lässt sich auf einfache Art nutzen: Sei es mit einer oder mehreren vertikalen Erdwärmesonden oder mit einem horizontalen Erdkollektor, der frostsicher auf dem Grundstück verlegt wird. Dazu werden entweder in ein bis zwei Meter tiefe Rohrleitungen im Garten verlegt (ein sogenannter Erdreich- oder Horizontalkollektor) oder aber eine oder mehrere Bohrungen von 40 bis 100 Meter Tiefe (Vertikalkollektor oder Erdreichsonde genannt) vorgenommen, durch die eine frostfeste Wärmetauscherflüssigkeit (Sole) gepumpt wird.

Die heute eingesetzten, robusten und wartungsfreien Wärmepumpen verwenden umweltfreundliche und vollkommen FCKW-freie Arbeitsmittel. Die Wärmepumpe entnimmt dem Solekreislauf die Wärme, „pumpt“ sie auf das Temperaturniveau der Heizung und gibt sie an das Heiznetz ab.

Erdkollektoren

Steht genügend Gartenfläche zur Verfügung können Erdkollektoren eingesetzt werden. In ca. 1,5 Metern Tiefe werden druckbeständige Rohre verlegt, in denen Sole, ein Mix aus Wasser und Frostschutz, zirkuliert. Als Faustformel gilt:

Heizleistung (in kW) \times 35 = Flächenbedarf (in m²)

Auch die Verlegung von Erdkollektoren, die einen erheblichen Platz benötigen, ist genehmigungspflichtig.

Erdsonde – Genehmigung und Auskünfte

Vor der Bohrung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der Unteren Wasserbehörde der Stadt Dortmund im Umweltamt zu beantragen.

Stadt Dortmund

Umweltamt/ Untere Wasserbehörde
Brückstraße 45
44122 Dortmund

http://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/umwelt/umweltamt/wasser/erdwaermepumpen/index.html

Je nach Lage des Vorhabens und der Untergrundverhältnisse wird im Einzelfall geprüft, ob der vorgesehene Standort geeignet ist bzw. ob die Anlage am Standort abzulehnen ist (Wasserschutzgebiet, Altlasten) und ob zusätzliche Schutzmaßnahmen für das Grundwasser eingeplant werden müssen (Tiefenbegrenzung, Art der Wärmeträgerflüssigkeit).

Sofern absehbar ist, dass die Bohrungen für die Erdsonden tiefer als 100 Meter abgeteuft werden müssen, obliegt dem zuständigen Bergamt die Beurteilung der Bohrung. Zuständig ist das Bergamt in Recklinghausen.

In Gebieten, wo oberflächennaher Bergbau betrieben wurde und dies ist vor allem in den südlich der B1 gelegenen Stadtteilen der Fall, sollte im Bedarfsfall Auskunft über die bergbaulichen Verhältnisse und die Bergschadensgefährdung (= „Bauanfrage“) bei der Bezirksregierung Arnsberg eingeholt werden.



Abb. 83__Erdbohrung



Abb. 84__Erdwärmepumpe

Auskunft über das Vorkommen von Methanaustritten kann über den Geologischen Dienst NRW oder das Umweltamt der Stadt Dortmund erlangt werden.

Auslegung der Erdwärmepumpe

Die benötigte Anzahl an Erdwärmesonden ist u. a. abhängig von der benötigten Wärmezufuhr zum entsprechenden Objekt und von den geophysikalischen Gegebenheiten des Untergrundes und ist im jeweiligen Einzelfall zu ermitteln.

Exemplarisch sei hier ein Einfamilienhaus erwähnt mit einer benötigten Heizleistung von 12 kW. Es wird durch eine Wärmepumpe mit einer Leistungszahl von 4 versorgt und dem Boden können 55 W/m (Watt je Meter Sondenlänge) entzogen werden.

Daraus ergeben sich folgende Größen:

- elektrische Antriebsenergie der Wärmepumpe:
 $12 \text{ kW} / 4 = 3 \text{ kW}$
- geothermisch bereitzustellende Energie:
 $12 \text{ kW} * 3/4 = 9 \text{ kW}$
- benötigten Sondenlänge: $9 \text{ kW} / 55 \text{ W/m} = 164 \text{ m}$
- mögliche Sondenkonfiguration:
 - 1 Sonde zu 164 m
 - 2 Sonden zu je 82 m
 - 4 Sonden zu je 41 m

(Quelle: GeothermieZentrum Bochum, GZB)

Die Sondenanzahl ist also auch von der gewählten und möglichen Tiefe der Bohrungen abhängig.

Hinsichtlich der Frage des Platzbedarfs gibt es z.Zt. keine genormten Abstände für Erdwärmesonden. Als Richtwert gilt ein Abstand von drei Metern zur Grundstücksgrenze.

Für die Bohrung gibt es ein Gütesiegel Erdwärmesonden. Dies beinhaltet einen Nachweis über die qualifizierte Ausrüstung und Ausbildung (Zertifikat gem. W120 in den entsprechenden Klassen) und den Nachweis des sicheren Beherrschens der Planungs- und Ausführungsrichtlinien.

Wärmequelle Luft

Umgebungsluft ist überall in beliebigen Mengen vorhanden und kann problemlos als Wärmequelle genutzt werden, kostenlos und ohne besondere Bewilligung. Luft/Wasser-Wärmepumpen sind als bivalente Anlagen zusammen mit z.B. einer Öl-, Gas- oder Holzheizung einsetzbar oder können auch als monovalente Heizsysteme betrieben werden. Bei oberirdischer Aufstellung muss der Lärmschutz gegenüber Nachbarn beachtet werden.

Wärmequelle Wasser

Dank seiner das ganze Jahr hindurch nahezu konstanten Temperatur ist Grundwasser als Wärmequelle für eine Wärmepumpen-Heizung geeignet. Aber auch Oberflächenwasser aus Seen, Flüssen, Bächen sowie Abwasser können als Energiequelle eingesetzt werden. Der Betrieb einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe ist bewilligungspflichtig. Grundwasser wird einem Brunnen entnommen und durch einen sogenannten Schluckbrunnen zurückgeführt.

Grundwasserwärmepumpen

nutzen die weitgehend konstante Temperatur des Grundwassers. Selbst an frostigen Wintertagen besitzt das Wasser eine Temperatur von +7 bis +12°C. Für den Betrieb ist ein Förder- und ein Sickerbrunnen erforderlich. Bei Anlagen für Einfamilienhäuser sollte der Brunnenabstand ca. 15 Metern betragen. Wichtig ist, dass Wassermenge und Qualität für einen Wärmepumpenbetrieb auch ausreichen. Eine Wasseranalyse ist ebenso erforderlich wie die Genehmigung durch die untere Wasserbehörde beim Umweltamt.

Kleinwärmepumpen

Die Heizleistungen der Kleinwärmepumpen liegen bei 1 bis 1,5 Kilowatt. Für Notfälle ist ein zusätzlicher Elektroheizstab eingebaut. Die Jahresarbeitszahlen betragen je nach Temperatur-Niveau 1,9 bis 2,5. Die Warmwassertemperatur sollte aus Effizienzgründen 50 °C nicht übersteigen. Die Geräte gibt es in verschiedenen Typen als Kompaktgerät oder mit einem von der Wärmepumpe getrennten Boiler.

Abluft-Wärmepumpen

können in Wohngebäuden z.B. dort sinnvoll eingesetzt werden, wo bei zentraler Abluftführung mit dezentraler Zuluft der Einsatz eines Wärmetauschers nicht möglich ist. Mit einer an den Luftkanal angeschlossenen Wärmepumpe kann die Warmwasserbereitung unterstützt werden. Für den Sommer kann dieses System mit einer solarthermischen Anlage kombiniert werden.

Sorgfältige Planung und regelmäßige Überwachung gewährleisten effizienten Betrieb

Wenn Sie sich für den Einsatz einer Wärmepumpe entscheiden, sollten auf jeden Fall erfahrene Planer und

kompetente Handwerksbetriebe zu Rate gezogen werden, die entsprechende Referenzen vorweisen können. Sonst besteht die Gefahr, dass die versprochenen Betriebsergebnisse und der Umweltvorteil gegenüber einem Gas-Brennwertkessel in der Praxis nicht erreicht werden.

Kombinierte Wärmepumpe und zentrale Lüftungsanlage

Der Abluftvolumenstrom wird dabei über einen Wärmetauscher geleitet, wodurch die zurückgewonnene Energie dem Solekreislauf der Wärmepumpe wieder zufließt. Je nach Bedarf kann die Luftwechselrate über eine Fernbedienung manuell oder zeitabhängig erhöht oder herabgesetzt werden.

Aufgrund der hohen durchschnittlichen Wärmerückgewinnungsleistung von 700 Watt je 100 Quadratmeter kann die Sonden- bzw. Kollektoranlage von vornherein kleiner ausgelegt werden: Für ein durchschnittliches Haus von cirka 120 Quadratmetern könnte diese damit um bis zu 1.000 € preiswerter werden.

Wichtig für den Betrieb

Eine regelmäßige Wartung und Kontrolle der Regelung gewährleistet den optimalen Betriebszustand.

Nur bei Beachtung dieser Grundsätze und Nutzung günstiger Wärmepumpentarife des örtlichen Stromversorgers können die im Vergleich zu einer Öl- oder Gasheizung zwei- bis dreimal so hohen Investitionen durch den geringeren Energieeinsatz wieder erwirtschaftet werden. Die zinsverbilligten Darlehen der Kreditanstalt für Wiederaufbau können die Wirtschaftlichkeit weiter verbessern.

Eine Wärmepumpenheizung mit Erdsonde und Fußbodenheizung, evtl. auch teilweise Wandheizung, erspart Tankraum, Kamin, Ölbehälter, Jahresservice, Rauchfangkehrer und die Stromkosten für den Brenner.

Energieeffizienz von Wärmepumpen

Im Rahmen einer siebenjährigen Studie (2006-2013) der unabhängig arbeitenden Lokale Agenda 21-Gruppe Energie der Stadt Lahr wurden mehrere Elektro-Wärmepumpen (52 Heiz- und 13 Warmwasser-Wärmepumpen) hinsichtlich ihrer Technik, Effizienz und Wirtschaftlichkeit untersucht.

Die wichtigste Kenngröße zur Beurteilung der Energieeffizienz ist dabei die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ). Diese stellt das Verhältnis der gewonnenen Nutzenergie zur eingesetzten elektrischen Energie dar, d.h. je größer die JAZ, desto effektiver die Wärmepumpe. Hierbei kann zwischen verschiedenen Arbeitszahlen unterschieden werden. So ist für den Klimaschutz insbesondere die System-Jahresarbeitszahl (SJAZ), welche über das normale Maß hinaus zusätzlich noch die Verluste eines eventuell vorhandenen Heizungspuffer- und Warmwasserspeichers berücksichtigt, relevant. Laut der Deutschen Energieagentur (dena) kann eine Wärmepumpe ab einem Wert

von 3,0 als „energieeffizient“, ab einem Wert von 3,5 sogar als „nennenswert energieeffizient“ bezeichnet werden.

Da die Studie während der ersten Phase (2006-2008) bis auf wenige Ausnahmen überwiegend unzureichende Ergebnisse lieferte, wurden ab 2009 sogenannte „innovative Wärmepumpensysteme“ untersucht, um festzustellen, in welchem Umfang Verbesserungen möglich sind.

Insgesamt weichen die Ergebnisse je nach Art und Wärmequelle der Pumpen stark voneinander ab:

Heiz-Wärmepumpen

Luft-Wärmepumpen

Die Jahresarbeitszahlen eines Großteils der Luft-Wärmepumpen befinden sich zwischen 2,0 und 2,8 und liefern somit mangelhafte Testergebnisse. 3 von 24 untersuchten Wärmepumpen können als energieeffizient bezeichnet werden, da sie einen Wert über 3,0 erreichen.

Grundwasser-Wärmepumpen

Während Wärmepumpen bei Einfamilienhäusern aufgrund zu geringer Bohrlochdurchmesser und zu hohem Stromverbrauchs im Durchschnitt lediglich einen Wert von 3,1 aufweisen (Untersuchungsphase 1), überschritten insgesamt 3 von 4 untersuchten Großwärmepumpen einen Wert von 4,0 (Untersuchungsphase 2). Letztere sind somit deutlich effektiver.



Erdreich-Wärmepumpen

Im Schnitt liegen die Jahresarbeitszahlen der erdgekoppelten Wärmepumpen bei 3,5. Bei fachgerechter Planung können Erdsonden- und Erdkollektor-Wärmepumpen sogar eine JAZ von über 4,0 überschreiten, der solarunterstützte Erdkollektor erreicht hierbei sogar einen Spitzenwert von 5,8. Mit diesen Werten heben sich die Erdreich-Wärmepumpen deutlich von den Luft-Wärmepumpen ab und weisen eine weitaus höhere Energieeffizienz auf.

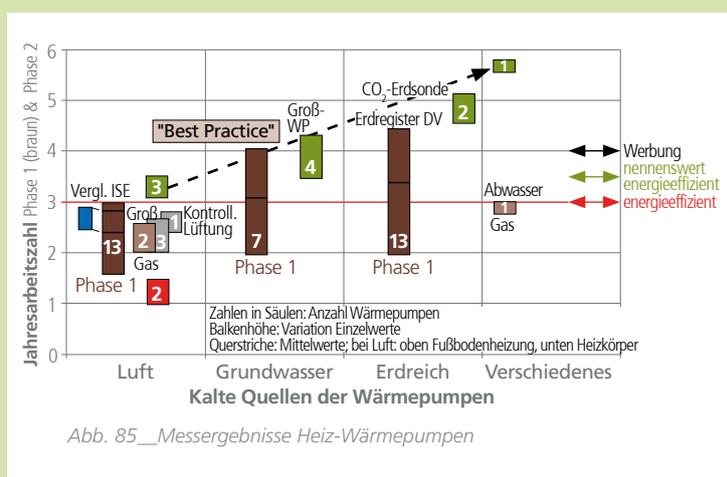
Erdgas-Wärmepumpen

Die JAZ der untersuchten Erdgas-Wärmepumpen liegen zwischen 2,0 und 3,0. Insgesamt tragen sie also keinen größeren Beitrag zum Klimaschutz bei als moderne Erdgas-Brennwertkessel.

Warmwasser-Wärmepumpen

Die Energieeffizienz der Warmwasser-Wärmepumpen unterscheidet sich je nach Standort. So konnten die im Keller aufgestellten Wärmepumpen im Schnitt nur eine SJAZ von 1,5 erreichen, die in Wohnräumen aufgestellten Wärmepumpen hingegen weisen einen Wert von 2,5 auf. Den Mindestwert 3,0 konnte jedoch keines der untersuchten Geräte überschreiten.

Die Agenda Arbeitsgruppe hat auch Empfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wärmepumpen formuliert. Sie sind zu finden im BUND Jahrbuch 2014, Ökologisch Bauen und Renovieren. www.agenda-energie-lahr.de/WP-Schlussbericht_2006-13.html



Quelle: Auer, F. & Schlote, H (2014): Wärme aus der Umwelt auch gut für die Umwelt? Ergebnisse einer siebenjährigen Praxisuntersuchung: Erdgekoppelte Wärmepumpen sparen deutlich Primärenergie, ein Kritische Bewertung von Luft-Wärmepumpen.

Die Mittel der System-Jahresarbeitszahlen SJAZ von 13 Warmwasserwärmepumpen mit Keller- und Küchenaufstellung (Abluft)

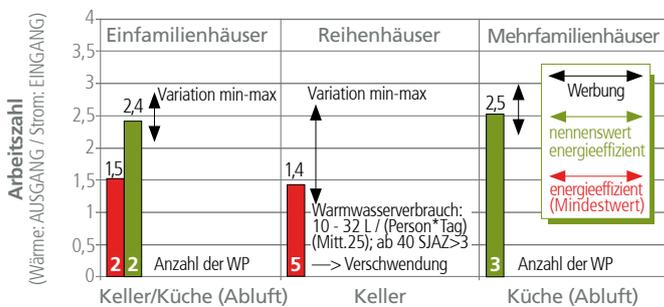


Abb. 87: Klassifizierung und Bewertung von Jahresarbeitszahlen JAZ

Jahresarbeitszahlen Bereich	Klassifizierung Schulnoten	Klassifizierung Bewertung
bis 2,5 2,6 bis 3,0	6 5	ungenügend mangelhaft
3,1 bis 3,5 3,6 bis 4,0	4 3	ausreichend befriedigend
4,1 bis 4,5 4,6 bis 5,0 ab 5,1	2 1 1+	gut sehr gut ausgezeichnet

Bandbreite JAZ

Luft

Grundwasser

Erdreich Wärmepumpen

Heizungs- und Sanitärbaubau

Klaus Misselwitz 

BAD-DESIGN HEIZTECHNIK SERVICE

Badewannen Waschbecken Regelungstechnik Armaturen Installation Entwässerung Bewässerung Fittinge Hebeanlagen Sanitärmontage Heizkessel Heizkörper Heizöltanks Fußbodenheizung Thermostatventile Heizungs-zubehör Wärme- und Wasserzählung Dämmung Isolierung Leckortung Lüftungsanlagen Befestigungen Rohre Verbindungen Ingenieurplanung Erbpachtstraße 29 • 44287 Dortmund • Tel.: 0231-455566 o. 0231-456017

www.misselwitz-heiztechnik.de

Wilfried Roder-Humpert
ArchitTat



Ebbergstr. 2
58239 Schwerte
Tel.: 02304 468822-0
Tel.: 02304 468822-1
rod@architad.de
www.architad.de

Wilfried Roder-Humpert, Architekt (AKNW), Dipl.-Ing. (TH), Bauassessor, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator, staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz und Energieberater, von der AKNW öffentl. best. und ver eid. Sachverständiger für die Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken



ÖKOLÜFTER

Frische Nase und warme Füße

Der Ökolüfter ermöglicht eine Wärmerückgewinnung von 90%. Er läuft leise und schützt vor lästigem Lärm und Pollen in Ihren Räumen. Bei gleichzeitiger Feuchterückgewinnung erhalten Sie frische Luft und warme Füße – so schonen wir die Umwelt.

www.oekoluefter.de



Alpha-InnoTec Luft/Wasser-Wärmepumpen – kompakt, flexibel und leise

Andere machen viel Lärm für etwas warme Luft, unsere Wärmepumpen sind hocheffizient und trotzdem leise – 45 dB(A).

Die Luft/Wasser-Wärmepumpen LWD 50A und 70A sind Dual, ein Teil steht oder hängt außen, ein Teil wird innen montiert.

Dank der hohen Vorlauftemperatur von bis zu 70 °C (A2/W35) sind Sie für Neubau und Modernisierung hervorragend geeignet.

Hier geht es zu mehr Infos:



Heizen und Kühlen mit Luft!
Umwelt entlasten – Heizkosten halbieren.

100 %
unabhängig
von Öl und Gas!
Bis zu 50 %
weniger
Heizkosten!



Alpha-InnoTec GmbH
Werksvertretung · Wolfgang Streit
Am Rapensweg 221
44581 Castrop-Rauxel

Tel.: 0 23 05 / 54 88 30
Fax: 0 23 05 / 54 88 319
wolfgang.streit@alpha-innotec.de
www.alpha-innotec.de

 **alpha innoTec**
Die Wärmepumpen-Spezialisten

9.6 Lüftungsanlagen

Natürliche Lüftung

Eine Art zu lüften ist die regelmäßige „Stoßlüftung“. Dabei werden alle zwei Stunden (Tag und Nacht) idealerweise gegenüberliegende Fenster für etwa fünf Minuten (auch im Winter) geöffnet und so die gesamte Luft ausgetauscht (Durchzug). Die „verbrauchte“ Luft wird erneuert, ohne dass einzelne Bauteile zu sehr auskühlen.

Dauerlüftung durch Kippstellung der Fenster während der Heizperiode steigert dagegen den Energieverbrauch, ohne eine ausreichende Luftqualität in allen Teilen des Raumes zu gewährleisten. Außerdem kann diese Dauerlüftung zu Bauschäden führen, da einzelne Bauteile stark auskühlen und später Feuchtigkeit an ihnen kondensiert.

Bei bereits bestehenden Bauschäden oder Schimmelpilzproblemen müssen die Ursachen erkannt und behoben werden.



Lüftungsanlagen

Das Lüften von Gebäuden ist unverzichtbar. Bei einer dichten Gebäudehülle ist die notwendige Raumhygiene und die Bausubstanz durch mangelnde Feuchteabfuhr gefährdet. Um diese dauerhaft sicherzustellen, ist eine möglichst nutzerunabhängige Be- und Entlüftung der Wohnräume bestenfalls mit Wärmerückgewinnung notwendig.

Fensterlüftung per Hand ist eher eine Zufallslüftung. Für den Einsatz von Lüftungsanlagen zur automatisierten Wohnungslüftung sprechen gute Argumente:

- Senkung der Lüftungswärmeverluste und damit Einsparung von Energie vom ersten Tag an,
- Einsparung von bis zu 50 % der Heizkosten durch Wärmerückgewinnung und durch geschlossene Fenster,
- Garantie eines dauerhaft hygienischen Luftwechsels,
- die Sicherstellung einer dauerhaft guten Raumlufthqualität (auch nachts und bei Abwesenheit der Bewohner),
- optimale Raumluftheuchte und damit Vorbeugung vor Feuchte- und Schimmelschäden,
- geringe Schadstoffkonzentration der Raumlufth und damit Steigerung des Wohnkomforts,
- Erhalt der Bausubstanz durch Schutz vor Feuchte und Schimmel,
- Erhalt von staatlichen Fördermöglichkeiten,
- Luftfilterung bei Allergien, Feinstaubbelastung oder Lärmschutz können ebenfalls Gründe für den Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage sein.

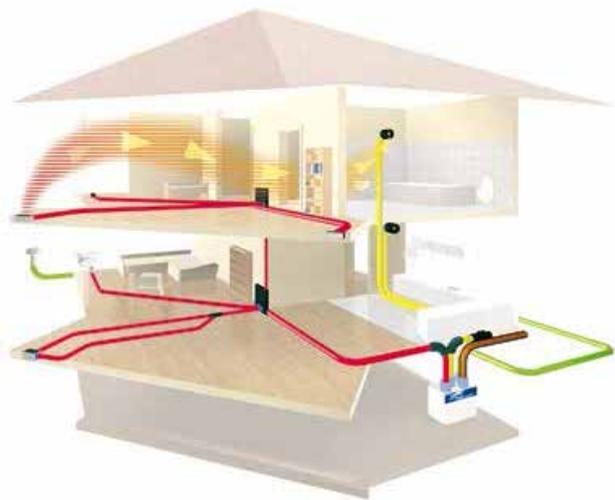


Abb. 88_Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Folgende mechanische Lüftungssysteme werden unterschieden:

- Abluftanlagen
- Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung

Bei allen automatisierten Lüftungsanlagen handelt es sich nicht um Klimaanlage. Den Räumen wird nur frische Außenluft zugeführt, eine Vermischung mit verbrauchter Luft oder eine Luftbehandlung (Befeuchtung, Kühlung) findet nicht statt. Die verbrauchte Luft wird aus dem Haus geführt und nicht, wie bei einer Klimaanlage, wieder dem Luftkreislauf zugeführt.

Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung

Die Zu-/Abluftanlagen erfordern einen anlagentechnischen Aufwand. Sie bestehen aus einem Abluftventilator im Frischluftgerät, der unmerklich die verbrauchte Luft aus Küchen und Bädern saugt, anhand von Filtern die Abluft reinigt und durch Abluftsammler wieder in das Frischluftgerät zur Wärmerückgewinnung leitet. Die frische Luft strömt über mehrere dezentrale Zuluftöffnungen in den Wohn- und Schlafräumen nach.

Die Zuluftauslässe sollten immer an der gegenüberliegenden Seite der Zimmertüren angebracht sein, so dass die Luft den gesamten Raum durchlaufen kann. Die Platzierung erfolgt meist unter den Fenstern. Neben dieser Querlüftung ist die so genannte Quelllüftung wichtig, um Zugerscheinungen zu vermeiden.

Einige Systeme regeln die Zu- und Abluftöffnungen automatisch über Feuchtefühler.

Zu prüfen ist der Einsatz von Abluft-Wärmepumpen zur zusätzlichen Wärmerückgewinnung.

Die Kanäle der Luftverteilung werden unsichtbar im Boden verlegt, so dass in den Räumen lediglich der Luftauslass mit Design-Abdeckgittern sichtbar ist. Das Frischluftgerät wird meistens im Keller oder Hauswirtschaftsraum platziert. Für den Sanierungsbereich gibt es weitere Möglichkeiten, bei welchen die Luftkanäle beispielsweise an der Decke entlang geführt werden.

Im Wärmetauscher des Frischluftgerätes wird der warmen, verbrauchten Luft (Abluft) Wärme entnommen und der frischen, kälteren Luft (Zuluft) zugeführt. Die beiden Luftströme treffen jedoch nicht aufeinander und werden vermischt.

Voraussetzung für einen wirtschaftlichen und energieeffizienten Betrieb sind:

- eine dichte Ausführung der Gebäudehülle,
- Ventilatoren mit geringem Stromverbrauch,
- regelmäßige Wartung, regelmäßiger Filterwechsel,
- Wärmetauscher mit Wärmerückgewinnung über 80 %,
- sorgfältige Dimensionierung und sorgfältiger Einbau
- Energieeffiziente Lüftungssysteme

Die Antriebsleistung bei einfachen Lüftungsanlagen sollte für eine Wohnung unter 30 Watt, für ein Einfamilienhaus unter 50 Watt liegen (Jahresstromverbrauch max. 200 kWh). Bei Lüftungsanlagen mit Wärmetauscher sollte die Antriebsleistung für ein Einfamilienhaus max. 100 Watt betragen (Jahresstromverbrauch max. 450 kWh).

Bei Mehrfamilienhäusern ist eine genaue Planung erforderlich. Das Verhältnis von Stromeinsatz und rückgewonnener Heizwärme sollte mindestens 1:5 betragen.

9.7 Photovoltaik

Solare Energie wird zu Strom

Mehrere Solarmodule (bestehend aus vielen einzelnen Solarzellen) bilden zusammen eine Photovoltaik-Anlage. Der photoelektrische Effekt, die direkte Stromerzeugung am Halbleiter mit Hilfe von Licht, ist schon seit 1839 bekannt.

Diesen Effekt nutzen die Solarzellen aus, die größtenteils aus Silizium hergestellt werden.

Das „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ (EEG) regelt die Vergütung von Strom aus Erneuerbaren Energien, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird.

Die Höhe der Vergütung ist für die Dauer von 20 Jahren garantiert.

Wenn man den Solarstrom im eigenen Haus verbraucht, spart man die Strombezugskosten vom Versorger, die etwa 27 bis 28 Cent (2013) je Kilowattstunde betragen.



Wie funktioniert eine Photovoltaik-Anlage?

Die Solarzellen erzeugen Gleichstrom. Die meisten Geräte und das öffentliche Stromnetz funktionieren mit Wechselstrom, daher wird dieser Gleichstrom in einem Wechselrichter in den netzkonformen Wechselstrom und auf die übliche Spannung von 230 Volt umgewandelt.

Um den ins Netz eingespeisten Solarstrom messen und damit die Gutschrift berechnen zu können, wird zusätzlich ein Rückspeisezähler eingebaut.

Welchen Ertrag bringt eine Photovoltaik-Anlage?

Als Faustformel gilt hier: Auf einer Fläche von 8 bis 10 m² lassen sich Solarzellen mit einer Leistung von etwa 1 kW_p installieren. Damit lassen sich jährlich 800 bis 1.000 kWh Strom erzeugen.

Die photovoltaische Stromerzeugung bietet folgende Vorteile:

- kein Lärm oder Abgase durch die Anlage
- da es keine beweglichen Verschleißteile gibt, ist die Lebensdauer sehr hoch
- Leistungsgaranziezeiten von 20 Jahren und mehr
- Betrieb sowie auch Entsorgung von Silizium-Solarzellen sind ökologisch vollkommen unproblematisch
- Silizium ist das zweithäufigste Element der Erdkruste, daher ist der Rohstoff nahezu unbegrenzt verfügbar

HINWEIS

Über die aktuellen Einspeisevergütungen können Sie sich beim Bundesverband der Solarwirtschaft unter www.solarwirtschaft.de oder bei Ihrer Energieagentur informieren.



Vergütung von Solarstrom (Stand 2013)

Einer eigenen Systematik folgt die Vergütung von selbst erzeugtem und ins Netz eingespeistem Strom aus PV-Anlagen. Das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) regelt die Vergütungssätze, die in den letzten Jahren um rund zwei Drittel abgesenkt wurden. Im Juli 2013 betragen sie für Kleinanlagen an Gebäuden bis 10 kW Leistung 15,07 Cent je Kilowattstunde eingespeisten Stroms, für Freiflächenanlagen 10,44 Cent.

Die Vergütungssätze verringern sich jeden Monat um einen bestimmten Prozentsatz, je nachdem wie viel Photovoltaikfläche neu installiert wurde. Von August

bis Oktober 2013 beispielsweise betrug die Degression 0,8 %. Das bedeutet für Oktober eine Vergütung von 14,27 Cent je Kilowattstunde bei Kleinanlagen, 9,88 Cent bei Freiflächenanlagen. Der Preis, der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gilt, wird 20 Jahre lang bezahlt. Schnell sein lohnt sich, auch weil das grundsätzliche Ende der Förderung naht: Sobald in Deutschland insgesamt 52 Gigawatt PV-Leistung installiert sind (Stand Juli 2013: 34 GW), ist mit der EEG-Einspeisevergütung Schluss. Das könnte voraussichtlich ab 2017/2018 der Fall sein. (Stand 1.9.2013)

Margot Alex-Schmid

Best Practice Beispiel: Bürgersolarprojekte in Dortmund

Das erste Bürger-Solkraftwerk wurde im Jahr 2005 von 23 Bürgerinnen und Bürgern erbaut. Es befindet sich auf dem Schulzentrum Hörde und produzierte in einem Zeitraum von etwa 1,5 Jahren 100.000 kWh Solarstrom. Dadurch konnte nicht nur eine Einsparung von knapp 70 t CO₂ und 0,6 kg radioaktiver Abfall erreicht, sondern auch ein finanzieller Gewinn erzielt werden. So wird die Rendite über die Laufzeit voraussichtlich bei mehr als 5 % liegen.

Solkataster Dortmund

Lohnt sich der Bau einer PV-Anlage auch auf meinem Grundstück?

Seit März 2012 bietet das Solarkataster der Stadt Dortmund allen Bürgerinnen und Bürgern kostenlos Informationen über die Eignung von Gebäudedächern für die Errichtung von Solarenergiegewinnungsanlagen. Für dieses Projekt wurden mehr als 200.000 Gebäudedächer auf Grundlage bestimmter Eigenschaften (Ausrichtung, nutzbare Dachfläche, Neigung und Verschattung) hinsichtlich ihrer Solarpotentiale analysiert.

Die Darstellung der potentiell geeigneten Flächen ist im Internet einsehbar und stellt neben den Informationen zur Eignung der Dachfläche auch Sachdaten zum potentiellen Energieertrag und zur CO₂-Einsparung von Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlagen bereit.

Erhöhung des Eigenverbrauchs - mögliche Organisationsformen der Stromlieferung

1. Belieferung von Dritten vor Ort

Bei diesem Konzept wird die PV-Anlage von einem Investor auf dem Grundstück eines Eigentümers errichtet. Der Strom wird hierbei vorrangig durch den Grundstückseigentümer verbraucht, wofür dieser ein Nutzungsentgelt an den Anlagenbesitzer zahlt. Überschüssiger Strom wird ins öffentliche Netz des zuständigen Netzbetreibers gespeist und dem Anlagenbesitzer nach §32 EEG vergütet.

2. PV-Anlage mieten

Auch hier wird die PV-Anlage auf dem Grundstück eines Eigentümers errichtet, die Anlage wird in diesem Fall jedoch dem Grundstückseigentümer, welcher gleichzeitig auch den Hauptverbraucher darstellt, vermietet. Die dabei anfallende Miete richtet sich an dem zu erwartenden Ertrag aus der Netzeinspeisung bzw. der EEG-Vergütung, die dem Grundstückseigentümer ausgezahlt wird und ändert sich in der Regel nicht. EEG-Umlagen entfallen hingegen.

3. Teilanlagenmiete

Die Teilanlagenmiete eignet sich besonders bei Immobilienobjekten, welche mehrere Mieter haben. Hier wird dem Grundstückseigentümer bzw. dem PV-Mieter nur ein bestimmter Anteil der Solaranlage vermietet, sodass

die Menge des bezogenen Solarstroms an die jeweiligen Bedürfnisse bzw. den jeweiligen Verbrauch angepasst werden kann. Nicht gebrauchter Strom wird vom Anlageigentümer ins örtliche Netz gespeist und nach dem EEG vergütet, Umlagen entfallen auch hier.

*[Artikel „Solarstrom friert Strompreis ein“,
BUND Jahrbuch 2014 S. 146 ff.]*

Erhöhung des Eigenverbrauchs – weitere Tipps

Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung des Eigenverbrauchs ist die Verwendung von Energiemanagementsystemen, welche sowohl die Solarstromerzeugung als auch den Stromverbrauch im Laufe eines Tages in Form von Liniendiagrammen darstellen. Dies bietet dem Nutzer nicht nur die Möglichkeit der Überwachung seines Stromverbrauches, sondern er kann aufgrund der ihm aufbereiteten Informationen außerdem seinen Konsum gezielt der Solarstromerzeugung seiner PV-Anlage anpassen. Beispielhaft kann so eingesehen werden, zu welchem Zeitpunkt es am günstigsten ist, große Stromverbraucher wie z.B. Spülmaschinen anzustellen.

Einige wenige Energiemanager sind in Kombination mit Funksteckdosen darüber hinaus sogar in der Lage, ansteuerbare Haushaltsgeräte bei besonders hohen Solarerträgen (z.B. in der Mittagszeit) automatisch einzuschalten, sodass der Solarstrom auch bei einem „Außer-Haus-Sein“ des Nutzers gezielt verwendet werden kann.

Besonders effektiv zeigt sich zudem die Installation eines Batteriespeichers, durch den der Eigenverbrauch auch zu Zeiten eines geringen Solarertrags (z.B. nachts) gedeckt werden kann. Gleichzeitig wird auf diese Weise nicht nur der Anteil des aus dem öffentlichen Netz bezogenen Stroms reduziert, sondern es kann vielmehr sogar ein weiterer Teil des nicht genutzten Solarstroms ins Netz eingespeist und so weiterer Gewinn erzielt werden.



Förderprogramm zur Nutzung von Solarstrom-Speichern

Seit Mai 2013 wird die Anschaffung eines Batteriespeichers staatlich gefördert. So werden neu installierte Anlagen, die über einen Speicher verfügen, mit bis zu 600 € pro kWp Anlagen-Leistung bezuschusst, Nachrüstungen einer nach dem 1. Januar 2013 installierten Anlage sogar mit bis zu 660 €. Einzige Bedingungen für die Förderung sind der Grad der Einspeiseleistung, welcher 60 % der Anlagenleistung nicht überschreiten darf, und die Mitlieferung einer siebenjährigen Zeitwertgarantie des Speicherherstellers.

Weitere Informationen zur Förderung von Solarstrom-Speichern stehen beim Bundesverband Solarwirtschaft (BSW Solar) zum Download bereit: www.die-sonne-speichern.de

[Artikel „Stromspeicher im Haus“, BUND Jahrbuch 2014 S. 150 ff.]



www.tuv.com
ID 000032995

40 JAHRE
GARANTIE AUF 80%
DER MODULLEISTUNG!

MACHEN SIE IHR HAUS FIT FÜR DIE ZUKUNFT!

**PHOTOVOLATIKANLAGEN DER MARKE REW SOLAR® ERZIELEN BIS ZU 10% ERTRAG AUF DAS EINGESETZTE KAPITAL. INFOS UNTER:
TELEFON: 02 31 - 584 49 30 ODER EMAIL: INFO@REWSOLAR.DE**

WIR SICHERN
IHREM ZUHAUSE
EINE ZUKUNFT!



REW SOLAR® · Auf dem Hövellande 6 · 44269 Dortmund · www.rewsolar.de

REW SOLAR®

REW SOLAR® ist eine Marke der REW TECHNOLOGY AG. Die REW TECHNOLOGY AG ist eine Tochterfirma der börsennotierten Hoechst Procurement International AG.



10. Förderprogramme des Bundes und des Landes

10.1 Wertvolle Hilfe des Bundes für wichtige Maßnahmen

Autorin Margot Allex-Schmid

Je besser die Dämmwerte von Außenwänden, Dach und Fenstern, je dichter die Gebäudehülle und je konsequenter der Einsatz erneuerbarer Energien, desto energieeffizienter wird ein Gebäude. Wer mehr tut als gesetzlich vorgeschrieben, kann mit Fördergeldern rechnen. Bauen und Sanieren mit staatlicher Unterstützung lohnt sich – im Hinblick auf künftige Heizkostenabrechnungen wie auch auf unsere Umwelt.

Energieeffizienz beim Bauen und Sanieren ist ein Dauerthema, unabhängig von den politischen Ausgestaltungen der Energiewende. Dafür sprechen harte Fakten: 40 % des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland entfallen auf den Gebäudebereich. Und über 80 % davon werden regelrecht „verheizt“ – für wohltemperierte Räume und Warmwasser. Das wiegt schwer im Hinblick auf das Bemühen der Bundesregierung um den Klimaschutz. Klar ist: Alle formulierten Einsparziele – ob nun bis 2020 oder bis 2050 – können nur erreicht werden, wenn die Einsparpotenziale im Gebäudebereich genutzt werden.

Im Bereich der Wärmeversorgung gibt es zwei Stoßrichtungen. Erstens: Dicke Dämmungen und luftdicht gebaute Gebäudehüllen. Das hält die Wärme im Haus – und Wärme, die bleibt, muss nicht erzeugt werden. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung bringen darüber hinaus die in der Abluft enthaltene Energie wieder in den Wärmekreislauf zurück. Zweitens: Die Wärme, die für Heizung und Warmwasser neu erzeugt werden muss, sollte möglichst effizient erzeugt werden – über die Einbindung regenerativer Energien oder über moderne Brennwertechnik.

Zuckerbrot und Peitsche

Um die politischen Ziele zu erreichen, wendet der Staat das Prinzip von Zwang und Belohnung an. Zwang herrscht hierzulande in Form der Energieeinsparverordnung (EnEV). Die EnEV schreibt die gesetzlichen Mindestanforderungen an den energetischen Standard eines Gebäudes vor. Eine solche Pflicht lässt sich naturgemäß nicht für jedes Wohngebäude durchsetzen – im Altbestand kann niemand zu umfassenden Sanierungen gezwungen werden. Deshalb greift die EnEV, abgesehen von einigen wenigen Nachrüstpflichten, nur im Neubau und wenn Hausbesitzer sowieso viel Geld für umfangreiche Sanierungen in die Hand nehmen.

Damit bleibt die große Menge alter, unsanierter Wohngebäude das Sorgenkind der Klimaschützer. Dieser Bestand soll bis 2050 nahezu klimaneutral sein. Doch laut Angaben der Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz (geea) ist ein Großteil der heutigen Gebäude mehr als 35 Jahre alt und verfügt weder über eine Gebäudedämmung noch über zeitgemäße Heizungstechnik. Nur etwa 5 % des Gebäudebestandes sind demnach energetisch auf der Höhe der Zeit, mindestens drei Viertel müssten dringend saniert werden. Um dies auf absehbare Zeit zu erreichen, wird eine jährliche Sanierungsrate von 2 % angestrebt. Die Realität zeigt, dass pro Jahr nicht einmal 1 % der Altbauten energetisch saniert wird.

Und hier kommt endlich die Förderpolitik als belohnendes Instrument ins Spiel: Vereinfacht gesagt, wird unterstützt, wer mehr macht als die EnEV vorschreibt. Davon profitieren alle, die bei ihrem Neubau den Mindeststandard KfW 100 um eine oder mehr Stufen unterschreiten. Und es profitieren die, die ihr Haus im Rahmen einer Modernisierung über die (wenigen) EnEV-Anforderungen hinaus energetisch auf Vordermann bringen.



Abb. 89

Die hierfür notwendigen zusätzlichen Investitionen lassen sich durch die finanzielle Soforthilfe der öffentlichen Hand leichter schultern. Langfristig rechnet sich das Engagement in so gut wie jedem Fall, da angesichts steigender Energiepreise das Haushaltsbudget nachhaltig entlastet wird und außerdem der Wert der Immobilie erhalten oder erhöht wird.

Taktgeber KfW-Effizienzhaus

Die umfangreichste Förderung erfolgt über die KfW-Programme, im Neubau zum Beispiel „Energieeffizient Bauen“ mit zinsverbilligten Darlehen und je nach energetischem Niveau unterschiedlich hohen Tilgungszuschüssen (Tabelle 11, Seite 108). In die Berechnung des Primärenergiebedarfs fließen bauphysikalische Aspekte, Anlagentechnik, Lage, Form der Gebäudehülle oder Größe, Ausrichtung der Fenster und mehr ein. Wie der geforderte Wert erreicht wird – ob durch eine gute Dämmung, durch passive Solargewinne aufgrund einer südorientierten Verglasung oder durch die aktive Nutzung erneuerbarer Energien – spielt keine Rolle. Er wird für jedes Haus individuell berechnet und bezieht sich auf ein definiertes Referenzgebäude, das den Mindest-Ener-

giestandard beschreibt – das sogenannte KfW-Effizienzhaus 100. An diesem orientieren sich die Förderstufen. Liegt der für die tatsächliche Bauausführung berechnete Primärenergiebedarf beispielsweise bei lediglich 40 % des maximal zulässigen Standards KfW 100, handelt es sich um ein KfW-Effizienzhaus 40. Noch ist dies die höchste Förderstufe im Neubau, gefolgt vom KfW-Effizienzhaus 55. Auch Passivhäuser fallen, je nach Ausführung, in diese beiden Stufen. Selbst ein KfW-Effizienzhaus 70 wird gefördert, allerdings entfällt hier der Tilgungszuschuss.

Die verschärften Neubau-Anforderungen der EnEV 2014 werden sich wohl in der KfW-Effizienzhausstufe 100 widerspiegeln und somit auch die unterschiedlichen Förderstufen beeinflussen.

Wer neu baut, stellt fest, dass dieses KfW-Effizienzhaus 70 bei vielen Bauträgern und fast jedem Fertighaushersteller bereits energetischer Standard ist. Mit fertig geschnürten Zusatzpaketen kann dieses Niveau ganz nach Wunsch gegen entsprechenden Aufpreis angehoben werden, bis hin zum sogenannten Plusenergiehaus. Dieses soll zukünftig den Standard „Effizienzhaus Plus“ erhalten, an dem das Bundesbauministerium derzeit noch arbeitet.

Tab. 11__Das KfW-Programm „Energieeffizient Bauen“ (Programm Nr. 153)

Förderstufe KfW-Effizienzhaus	70	55	55 (Passivhaus)	40	40 (Passivhaus)	
Jahres-Primärenergiebedarf	Max. 70 %	Max. 55%		Max. 40 %		...der nach EnEV zulässigen Höchstwerte
Transmissionswärmeverlust	Max. 85 %	Max. 70 %		Max. 55 %		...der nach EnEV zulässigen Höchstwerte
Jahres-Primärenergiebedarf			Max. 40 kWh		Max. 30 kWh	...pro m ² Gebäudenutzfläche
Jahres- Heizwärmebedarf			Max. 15 kWh		Max. 15 kWh	... pro m ² Wohnfläche
Förderung:						
Zinsverbilligtes Darlehen bis zu 50.000 € je Wohneinheit, Zinsbindung 10 Jahre, Laufzeit bis zu 30 Jahre, bis zu 5 Jahre tilgungsfreie Anlaufzeit						
zuzügl. Tilgungszuschuss von		5 %	5 %	10 %	10 %	..des Zusagebetrags
Bei allen Förderungen müssen Planung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen verbindlich nachgewiesen werden! KfW-Kredite können nur über Versicherungen, Banken und Sparkassen beantragt werden. Zinssatz April 2014: 1,5% (wird am Marktzins angepasst, aktuellen Zinssatz anfragen) Anträge und weitere Informationen: www.kfw.de, Tel. 0800.5399002 (kostenlos)						

Anschub für Bestandssanierungen

Im Altbau greifen die KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ (Nr. 151, 152 u. 430, Tabelle 12). Der Einstieg in die Förderfähigkeit beginnt mit dem Denkmal und geht weiter mit Effizienzhaus-Niveau 115. Der Primärenergiebedarf darf also 15 % höher liegen als bei einem vergleichbaren Neubau. Damit wird den größeren Schwierigkeiten, ein altes Haus energetisch aufzurüsten, Rechnung getragen. Das Programm sieht ebenfalls zinsverbilligte Darlehen und Tilgungszuschüsse vor, hat aber wesentlich attraktivere Konditionen als bei der Neubauförderung (Tabelle 11). Gefördert werden zudem die Effizienzhaus-Standards 100, 85, 70 und 55 sowie der Sonderfall Denkmal, bei dem jedoch der Tilgungszuschuss entfällt. Sehr praxisnah und damit beliebt bei Sanierern ist auch die Förderfähigkeit von Einzelmaßnahmen und frei kombinierbaren Einzelmaßnahmen wie der Wärmedämmung von Wänden, Dachflächen und Geschossdecken, der Erneuerung der Fenster und Außentüren, der Heizungs-austausch, der Einbau einer Lüftungsanlage oder der Optimierung der Wärmeverteilung bei bestehenden Heizungsanlagen. Für Einzelmaßnahmen kommt sowohl die

Kreditvariante als auch die Zuschussvariante in Betracht, der Zuschuss kann 10% der Kosten betragen, der Kredit 100%. Das Maximum liegt bei 50.000 € pro Wohneinheit.

Da Altbaubesitzer häufig gar keinen Kredit aufnehmen müssen (oder möchten), gibt es auch eine Zuschussvariante. In der höchsten Förderstufe 55 erhält der Bauherr bis zu 25 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 18.750 €. (Programm Nr. 430)



Abb. 90__TH Klewar kfw Energetische Sanierungen sind im Focus der Förderpolitik

Tab. 12_Das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ (bei Bauantrag oder Bauanzeige vor dem 1.1.1995)

Förderstufe KfW-Effizienzhaus Programm Nr. 151	Denkmal	115	100	85	70	55	Freie Kombination von Einzelmaßnahmen	
Jahres-Primärenergiebedarf	max. 160 %	max. 115 %	max. 100 %	max. 85 %	max. 70 %	max. 55 %	max 55 %	...der nach EnEV zulässigen Höchstwerte
Transmissionswärmeverlust	max. 175 %	max. 130 %	max. 115 %	max. 100 %	max. 85 %	max. 70 %	max. 70 %	...der nach EnEV zulässigen Höchstwerte
Kreditvariante	Zinsverbilligtes Darlehen bis zu 75.000 € je Wohneinheit, Zinsbindung 10 Jahre, Laufzeit bis zu 30 Jahre, bis zu 5 Jahre tilgungsfreie Anlaufzeit						Darlehenshöchstbetrag bis zu 50.000 € je Wohneinheit	
zuzüglich Tilgungszuschuss (Nachweis des erreichten Effizienz-niveaus erforderlich)	2,5 %	2,5 %	5 %	7,5 %	12,5 %	17,5 %	-	...des Zusagebetrags
Zuschussvariante* Programm Nr. 430 B	10 %	10 %	12,5 %	15 %	20 %	25 %	10 %	...der förderfähigen Kosten
... bis zu	7.500 €	7.500 €	9.375 €	11.250 €	15.000 €	18.750 €	5.000 €	...pro Wohneinheit

Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen muss der programmgemäße Einsatz der Mittel nachgewiesen werden, durch Sachverständigen.

KfW-Kredite können nur über Versicherungen, Banken und Sparkassen beantragt werden.

*Die Zuschussvariante kann nur von Eigentümern von Ein und Zweifamilienhäusern und Eigentümergemeinschaften und muss direkt bei der KfW beantragt werden. Aktueller effektiver Jahreszins 1% (Stand April 2014), Antrag auf Fördergelder muss vor Beginn der Maßnahme gestellt werden. **Anträge und weitere Informationen:** www.kfw.de, Tel. 0800.5399002 (kostenlos)

Weitere Förderungen

Damit Sanierungsmaßnahmen sinnvoll aufeinander und auf die Bausubstanz abgestimmt werden, sind eine Bestandsaufnahme und ein anschließender Fahrplan sinnvoll. Beides bietet eine „Vor-Ort-Beratung“, die vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle bezuschusst und von ausgewiesenen Energieberatern durchgeführt wird. Diese sind zudem befugt, die Einhaltung der technischen Mindestanforderungen für die KfW-Programme zu bestätigen oder eine professionelle Baubegleitung durchzuführen. Für bestimmte Förderstufen der KfW-Programme ist diese Begleitung sogar Fördervoraussetzung. Über das Unterprogramm „Baubegleitung“ im Rahmen von „Energieeffizient Sanieren“ werden bis zu 50 % dieser Kosten, maximal 4.000 €, erstattet.

Seit 1. Juni 2013 gelten für die Experten höhere Qualifikationsanforderungen. Wer sie erfüllt, wird offiziell als von der KfW anerkannter Sachverständiger gelistet und ist für Bauherren im Internet unter www.energie-effizienz-experten.de auffindbar. Voraussichtlich ab Februar 2014 werden auch im Programm „Energieeffizient Bauen“ entsprechende Ansprüche gestellt.

Im März 2013 hat die KfW den „Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit“ eingeführt – eine Option für alle, die bei einer Heizungsumstellung auf regenerative Energiequellen wie Sonne, Biomasse oder Umweltwärme setzen. Die Heizung muss vor 1. Januar 2009 installiert worden sein. Solaranlagen sind dabei bis zu 40 m² Kollektorfläche förderfähig, Biomasseanlagen im Leistungsbereich von fünf bis 100 kW und Wärmepumpen ebenfalls bis 100 kW Nennwärmeleistung.

Ein kurzer Exkurs von der Wärme- zur Stromerzeugung: Photovoltaikanlagen förderte die KfW bislang nur über das Programm „Erneuerbare Energien – Standard“. Seit Mai 2013 gibt es darüber hinaus das KfW-Programm „Erneuerbare Energien – Speicher“, das die Nutzung von stationären Batteriespeichersystemen in Verbindung mit einer Photovoltaikanlage fördert.

Zuschüsse für Erneuerbare Energien

Im Übrigen ist die Förderung Erneuerbarer Energien mit dem „Marktanreizprogramm für Erneuerbare Energien“ (MAP) eine Domäne des Fördergebers BAFA. Da bei Neu-



Abb. 91__Quelle: BUND

bauten ein gewisser regenerativer Anteil sowieso Pflicht ist, gilt das MAP – abgesehen von einer Innovationsförderung – nur für Gebäude, für die vor dem 1. Januar 2009 ein Bauantrag gestellt wurde und die bereits vor dem 1. Januar 2009 über ein Heizungssystem verfügten. Zuschüsse können beantragt werden für thermische Solaranlagen, Biomasseanlagen und Wärmepumpen (Tabelle 7). Ein Extra-Programm gibt es für KWK-Anlagen (Tabelle 10). Die Höhe der Zuschüsse richtet sich nach Größe beziehungsweise Leistungsfähigkeit und Ausstattung der Anlagen. Zusätzlich zur Basisförderung werden Bonuszahlungen gewährt, beispielsweise wenn eine Solaranlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung errichtet wird und gleichzeitig ein neuer Öl- oder Gasbrennwertkessel den alten Heizkessel ohne Brennwerttechnik ersetzt. Dann fließen 500 € extra. Das Beste: Diese Zuschüsse dürfen mit dem oben erwähnten KfW-Ergänzungskredit kombiniert werden.

Länder, Kommunen und Energieversorger haben oft eigene Programme aufgelegt, mit denen sie energetische Maßnahmen unterstützen. Diese können häufig mit Bundes-Fördergeldern kumuliert werden. Doch Achtung! Ein genaues Studium der Förderbedingungen ist unerlässlich. Dann sieht man, ob der Antrag beispielsweise schon vor Beginn der Arbeiten gestellt werden muss, welche Programme sich kombinieren lassen, wo Ausschlüsse zu berücksichtigen sind und welche Bedingungen sonst noch erfüllt werden müssen, damit die Fördergelder auch wirklich fließen.

Anträge und weitere Informationen

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Tel. 06196.908-625

www.bafa.de



Margot Allex-Schmid

Die besten Übersichten über alle Förderprogramme sind zu finden auf den Internetseiten der Energieagentur NRW www.energieagentur-nrw.de

Das Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien

Zuschüsse für Solarthermie	
Basisförderung	a) zur Errichtung einer Solaranlage zur kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung <ul style="list-style-type: none"> • Mindestförderung bis 16 m² Kollektorfläche: 1.500 € • über 16 m² bis 40 m² Kollektorfläche: 90 €/m² • über 40 m² Kollektorfläche: 3.600 € plus 45 €/m² für Kollektorfläche über 40 m² b) zur Errichtung einer Solaranlage zur solaren Kälteerzeugung <ul style="list-style-type: none"> • Mindestförderung bis 16 m² Kollektorfläche: 1.500 € • über 16 m² bis 40 m² Kollektorfläche: 90 €/m² c) zur Erweiterung einer bestehenden Solaranlage <ul style="list-style-type: none"> • je m² zusätzl. Kollektorfläche 45 €/m² (keine Bonusförderung)
Bonusförderung	<ul style="list-style-type: none"> • Kesseltauschbonus: 500 € • Kombinationsbonus: 500 € • Effizienzbonus: 0,5 x Basisförderung • Solarpumpenbonus: 50 € • Wärmenetzbonus: 500 €
Basisförderung	<ul style="list-style-type: none"> • Pelletofen mit Wassertasche: 1.400 bis 3.600 € • Pelletkessel: 2.400 bis 3.600 € • Pelletkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW: 2.900 bis 3.600 € • Holzhackschnitzelanlage mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW: 1.400 € • Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW: 1.400 €
Bonusförderung	<ul style="list-style-type: none"> • Kombinationsbonus: 500 € • Effizienzbonus: 0,5 x Basisförderung
Innovationsförderung	<ul style="list-style-type: none"> • 750 € je Maßnahme
Basisförderung	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpe oder gasbetriebene Luft/Wasser-Wärmepumpe: 2.800 bis 11.800 € • elektrisch betriebene Luft/Wasser-Wärmepumpe: bis 20 kW: 1.300 €, darüber 1.600 € • zusätzlich für Wärmepumpen mit einem Speicher mit mind. 30 l/kW: 500 €
Bonusförderung	<ul style="list-style-type: none"> • Kombinationsbonus: 500 € • Effizienzbonus: 0,5 x Basisförderung
Vor-Ort-Beratung (bei Bauantrag vor dem 1.1.1995)	
Die Vor-Ort-Energieberatung im Altbau bezuschusst das BAFA für Ein- und Zweifamilienhäuser mit bis zu 400 €, wenn nebenstehende Qualitätsstandards erfüllt werden.	Der abschließende Beratungsbericht muss mind. folgende Kriterien erfüllen: <ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme Ist-Zustand • Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse • Tabellarische Darstellung der Ergebnisse/Wirtschaftlichkeitsbetrachtung • Energetisches Sanierungskonzept und Bewertung der Wirtschaftlichkeit unter Einbeziehung öffentlicher Fördermittel • Empfehlung für eine Gesamtsanierung in einem Zug auf KfW-Effizienzhausniveau • Empfehlung für eine Sanierung in Einzelschritten auf KfW-Effizienzhausniveau • Prognostizierte Einsparung des Endenergiebedarfs • Verständlichkeit des Beratungsberichts: übersichtlicher logischer Aufbau • Unabhängige Beratung ohne Hinweise auf Anbieter und/oder Produkte • Hinweise zur Stromeinsparung
Die Vor-Ort-Beratung darf nur von Experten durchgeführt werden, die beim BAFA zugelassen sind. Dafür existiert eine eigene Website, um die Suche nach Beratern für Bauherren zu erleichtern: www.energie-effizienz-experten.de . Den Zuschuss beantragt der Energieberater. Für Hinweise zur Stromeinsparung wird ein zusätzlicher Bonus von 50 € gezahlt.	
Für thermographische Untersuchungen gibt es 25 € je Thermogramm, maximal 100 €.	

Tab. 13__Das Marktanreizprogramm für Erneuerbare Energien, Auszug: Förderung im Gebäudebestand, ohne Innovationsförderung Neubau und ohne Förderung Prozesswärme. Die Förderkriterien gelten seit 15.8.2012; Stand: 20.9.2013.

10.2 Förderungen des Landes NRW

10.2.1 Förderprogramm regenerative Energien - progres.nrw siehe Tabelle 14, S.113

Im Markteinführungsprogramm werden u.a Ausgaben für die Errichtung folgender Maßnahmen und Anlagen gefördert:

- Wohnungslüftungsanlagen
- Thermische Solaranlagen
- Photovoltaikanlagen
(beschränkte Antragsberechtigung)
- Wärmeübergabestationen
(Hausanschlüsse an ein Wärmenetz)
- Biomasseanlagen i. V.
mit einer thermischen Solaranlage
- KWK Anlagen bis 20 kWel (private Nutzung)
- Energiespeicher (Gas, Wärme, Kälte)
- Wohngebäude im Passivhaus-Standard
- Wohngebäude im 3 L-Haus-Standard

Es können nur solche Vorhaben gefördert werden, mit denen vor Erteilung eines Zuwendungsbescheids durch die Bewilligungsbehörde noch nicht begonnen wurde.

10.2.2 Wohnraumbestandsförderung des Landes NRW

Zusätzlich zur Neubauförderung stellt das Land NRW zur nachhaltigen Verbesserung der Energieeffizienz und zur verstärkten CO₂-Einsparung im Wohnungsbestand für entsprechende Baumaßnahmen Fördermittel in Form zinsgünstiger Darlehen über die NRW.Bank zur Verfügung.

Verbesserung der Energieeffizienz

Das Programm richtet sich an Eigentümerinnen und Eigentümer (auch Unternehmen und Kommune) von selbstgenutztem oder vermietetem Wohnraum, für die der Bauantrag vor dem 01.01.1995 gestellt wurde (in bestimmten Fällen sind auch Baujahre nach diesem Stichtag förderfähig). Selbstgenutzter Wohnraum wird nur gefördert, wenn die entsprechenden Einkommensgrenzen eingehalten werden (ist nicht erforderlich in bestimmten Stadterneuerungsgebieten). Für vermietete Wohnungen entstehen für die Dauer der Zinsvergünstigung wahlweise für 15 oder 20 Jahre Mietpreis- und Belegungsbindungen.



Weitere Informationen erhalten Sie
auch über NRW.direkt.

Ansprechpartner

Nordrhein-Westfalen direkt
Telefon 0211 837-1001
E-Mail nrwdirekt@nrw.de

http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/f/foerderpro_progres_nrw/markteinfuehrung/index.php

Seit dem 4. Februar 2014 können im Downloadbereich Richtlinie und Antragsformulare heruntergeladen werden.

Folgende Maßnahmen können u. a. mit bis zu 40.000 € pro Wohneinheit (oder max. 80 % der anerkannten förderfähigen Kosten) gefördert werden:

- Wärmedämmmaßnahmen
- Erneuerung von Fenstern und Türen
- Maßnahmen zur energieeffizienten Verbesserung bzw. zum erstmaligen Einbau von Heizungs- und Warmwasseranlagen auf der Basis von Brennwerttechnologie, Kraft-Wärmekopplung oder Nah-/Fernwärme sowie erneuerbare Energien
- Maßnahmen zum Schutz gegen Einbruch und zur Verbesserung der Sicherheit in und am Gebäude in Zusammenhang mit vorgenannten Verbesserungen
- Ausbau und Erweiterung des Wohnraums im Zusammenhang mit der Dämmung der Außenwände und / oder des Daches (nur bei ++++ selbst genutztem Wohneigentum)

Besonderheiten beim Denkmal

Erneuerung von selbst genutzten denkmalgeschützten, denkmalwerten und/oder städtebaulich und baukulturell erhaltenen Wohngebäuden



Die Fördermittel können mit den Landesdarlehen zum Abbau von Barrieren im Wohnungsbestand kombiniert werden

Beratung und Antragstellung:
 Amt für Wohnungswesen Stadt Dortmund
 Amt für Wohnungswesen
 Südwall 2-4 • 44137 Dortmund
 Tel. 0231.5023923
 Tel. 0231.5023924

Die einkommensunabhängige Förderung kann sowohl für denkmalgeschützte Gebäude als auch für Wohngebäude mit besonders erhaltenswerter Bausubstanz beantragt werden.

In Form von Förderdarlehen werden alle baulichen Maßnahmen zur Modernisierung und Instandsetzung, die nach Art und Umfang zur Erhaltung, Nutzung und Modernisierung des Wohngebäudes und des privaten Umfeldes geeignet sind, finanziell unterstützt.

Tab. 14__Förderprogramm regenerative Energien des Landes NRW, (progress.nrw)

<p>WOHNUNGSLÜFTUNG Gefördert werden zentrale und dezentrale Lüftungsanlagen für Einfamilienhaus, Doppelhaushälfte, Reihenhaus und Mehrfamilienhaus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zentrale Lüftungsanlage 1.000 € pro Haus bzw. Wohnung Zulassung und Nachweis der Geräte durch das DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) ist antragsvoraussetzend, die Vorlage einer Luftdichtheitsmessung ist zwingend erforderlich 	<p>Wirkungsgrade: zentrale Lüftungsanlagen mindestens 80 % dezentrale, raumweise betriebene Geräte in Bestandsbauten mindestens 65 %, dezentrale Geräte in Neubauten mindestens 80 %</p>
<p>SOLARTHERMIEANLAGEN werden gefördert, wenn sie der Heizungsunterstützung dienen. Gefördert werden Einfamilienhaus, Doppelhaushälfte, Reihenhaus und Mehrfamilienhaus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Förderhöhe von 90 € pro m² ist auf 9 m² bis max. 20 m² pro WE bzw. beschränkt thermische Solaranlagen werden nur dann gefördert, wenn diese nicht zur Erfüllung der Vorgaben des EEWärmeG dienen. Einliegerwohnungen zählen nicht als Wohneinheit (WE) 	
<p>BIOMASSEANLAGEN zur Wärmeerzeugung in Verbindung mit Pufferspeicher und Solarthermieanlage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hier beträgt die Förderung einer Pelletkesselanlage 2.500 € 	
<p>WOHNGBÄUDE im Passivhaus-Standard inkl. Lüftungsanlage / Lüftungsgeräte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4.700 € pro Haus (Einfamilienhaus, Doppelhaushälfte, Reihenhaus) • Beim Mehrfamilienhaus (MFH) beträgt die Förderung 3.400 € pro Wohneinheit 	<p>für den Einbau einer thermischen Solaranlage ≥ 4 m² ≤ 9 m² kann zusätzlich ein Bonus in Höhe von 350 € beantragt werden</p>
<p>WOHNGBÄUDE im 3-Liter-Haus-Standard inkl. Lüftungsgerät(e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (Einfamilienhaus, Doppelhaushälfte, Reihenhaus) Bestandsbauten werden mit 4.700 € pro Haus gefördert. • Neubauten mit 3.700 € pro Wohneinheit, werden nur innerhalb von Solar- und Klimaschutzsiedlungen gefördert • Bei Mehrfamilienhäusern beträgt der Zuschuss 3.400 € pro Wohneinheit (Bestandsbau) • 2.700 € pro Wohneinheit (Neubau) 	<p>Für den Einbau einer thermischen Solaranlage ≥ 4 m² ≤ 9 m² kann zusätzlich ein Bonus in Höhe von 350 € beantragt werden</p>



Beratung und Antragstellung:

Amt für Wohnungswesen Stadt Dortmund

Das Amt für Wohnungswesen berät über das Förderprogramm und bewilligt die Fördermittel.

Amt für Wohnungswesen
Südwall 2-4 • 44137 Dortmund
Tel. 0231.5023923
Tel. 0231.5023924

Der Darlehenshöchstbetrag ist

- für das selbstgenutzte Eigenheim oder die selbst genutzte Eigentumswohnung 85 % der anerkannten förderfähigen Bau- und Baunebenkosten, höchstens jedoch einmalig 80.000 €
- für das gemischt genutzte Wohngebäude, in dem der Eigentümer oder die Eigentümerin eine Wohnung selbst bewohnt, auf 80 % der anerkannten förderfähigen Bau- und Baunebenkosten, höchstens jedoch auf einmalig 300.000 € für das gesamte Gebäude begrenzt.

NRW – Bank: Gebäudesanierung

Das Programm richtet sich an Hauseigentümer von selbst genutzten Ein- max. 2-Familienhäusern.

Verbesserung der Energieeffizienz: z.B. Fenster, Wärmedämmung; Heizungsanlagenenerneuerung; Verringerung Ressourcenverbrauch z.B. Sanitärinstallation, Wasserversorgung; Barrierereduzierung z.B. Aufzug nachrüsten, Wohnungszuschnitt ändern; Baumängelbehebung z.B. Schadstoffsanierung; Hochwasserschutz. Anforderungen der EnEV sind einzuhalten.

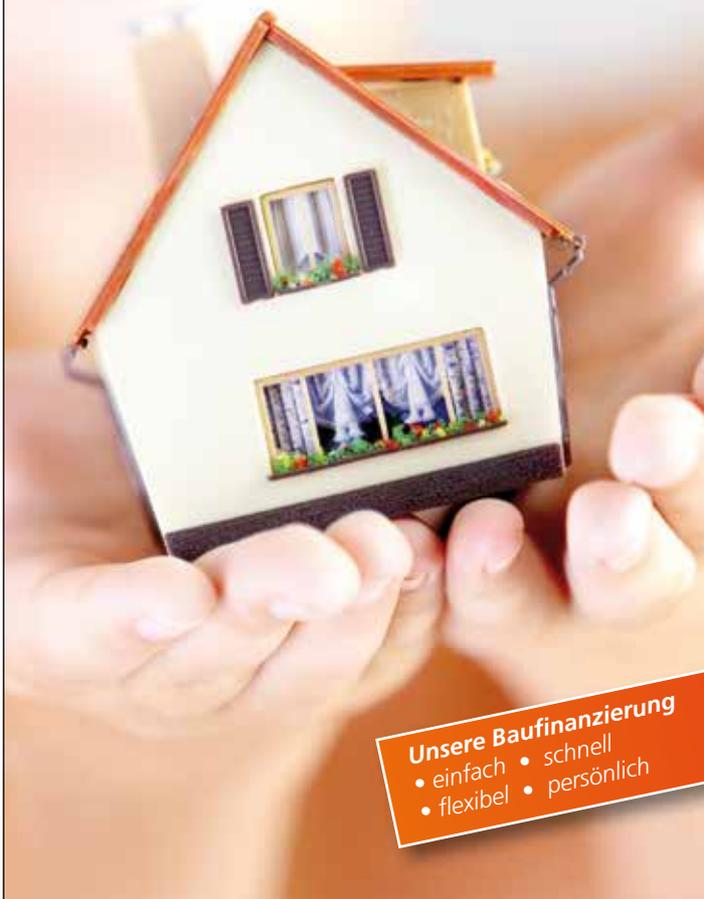
Finanzierung bis zu 100 % der Investitionskosten; Auszahlung: 100 %, Kreditbetrag min. 2.500 € und max. 75.000 €.

Anträge Banken und Sparkassen

Antragsvordrucke für sämtliche Förderungen des Landes können bei der NRW.BANK direkt als PDF-Datei abgerufen werden.

Die Ausführung aller genannten Modernisierungsmaßnahmen muss generell durch Fachfirmen erfolgen.

Wir bringen Sie ins Eigenheim!



Unsere Baufinanzierung
• einfach • schnell
• flexibel • persönlich

Jeder Mensch hat etwas,
das ihn antreibt.

Wir machen den Weg frei.

Was treibt Sie an? Bei uns stehen Sie im Mittelpunkt. Wir reden Ihnen keine Bedürfnisse ein, die Sie nicht haben, wir hören Ihnen zu. Und was es auch ist, das Sie antreibt, wir helfen Ihnen, Ihre Ziele zu erreichen. Wir sorgen dafür, dass Ihre Träume und Wünsche wahr werden. Denn es ist unser Antrieb, Ihnen versprechen zu können: Wir machen den Weg frei.

 **Dortmunder Volksbank**

www.dovoba.de

Firma Knothe feiert Jubiläum - Tradition und zukunftsorientiertes Handeln garantieren hohe fachliche Kompetenz

111 Jahre Knothe Sanitär Heizung Elektro GmbH

„Unsere Kunden stehen oben“, freut sich Hans-Otto Knothe. 30 Mitarbeiter, Ingenieure, Handwerksmeister und Techniker sind im 111 Jahre alten Betrieb ständig für die Kundschaft im Einsatz. „In einem Markt, der mit einer riesigen Palette an Produkten aufwartet, vermitteln wir klare Orientierung“, versichert Hans-Otto Knothe.

Im Einklang mit der Umwelt

Moderne Heizungsanlagen bieten höchsten Komfort - doch nur dann, wenn alle Komponenten sorgfältig aufeinander abgestimmt und optimal gewartet sind. „Wir als Heizungsfachbetrieb in der vierten Generation verfügen über den richtigen Mix aus jahrzehntelanger Erfahrung und neuestem Fachwissen“, so der Fachmann.

Der Traum vom perfekten Bad

Sie träumen von einem schönen Bad mit modernen komfortablen Produkten und attraktiven Fliesen? Wir machen Ihr Bad zum Erlebnis. Unser Bad-Spezialist entwirft das neue Bad ganz nach Ihrem Geschmack und Möglichkeiten. Besonderen Wert legen wir dabei auf vorausschauende Planung. Nur so ist Ihr neues Bad zukunftsorientiert. Und wenn sich Ihre Bedürfnisse nach der Zeit einmal ändern, lässt sich Ihr Bad sehr schnell und einfach an die neuen Bedingungen anpassen. Spezielle Badkeramik, Armaturen und Accessoires helfen Senioren und Behinderten, sich eigenständig und sicher bei der Körperpflege zu bewegen. Die deutsche Gesellschaft für Gerontotechnik (GGT) hat uns zusätzlich zum „Fachbetrieb für Senioren- und behindertengerechte Installation“ qualifiziert.

24-Stunden-Service

„Unser 24-Stunden-Notdienst ist auch an Sonn- und Feiertagen für Sie da“, erklärt Hans-Otto Knothe. „Als zuverlässiger Ansprechpartner sind wir rund um die Uhr erreichbar.“

Haustechnik aus einer Hand!

 **KNOTHE**

Beratung • Planung • Verkauf • Ausführung

- Sanitär • Heizung • Elektro
- 24-Std. Notdienst
- Moderne Bäder
- innovative Heiztechnik
- Energieberatung, Wartungen Öl und Gas
- Gas-, Wasser- und Elektroprüfungen
- Anlagen jeglicher Art und Größe
- Sanierung undichter Gasleitungen ohne Austausch
- Hausgeräteservice



Dortmund-Hörde • Wellinghofer Straße 159
Telefon 02 31/4 70 11 • Fax 02 31/4 70 14
www.knothe-sanitaer.de



Markt-Partner



DEW21

Das Sicherheits-Paket von Ihrem Dienstleister für Gas-, Wasser- und Elektroprüfungen in Kooperation mit DEW 21



11. Praxisbeispiele

Sanierung und Neubau

Im Folgenden werden Beispiele aus der Praxis und der Literatur für erfolgreiche Sanierungen und Neubauten gezeigt. Auf den Internetseiten www.dlze.dortmund.de oder www.alt-bau-neu.de/dortmund finden Sie weitere Beispiele.

Beispielhafte Projekte können Impulse geben und das Thema energetische Modernisierung oder effiziente Neubauten veranschaulichen. Sie können jedoch nicht die individuelle Planung für andere Objekte ersetzen!

11.1 Energetische Modernisierung eines Einfamilienhauses (Baujahr 1968) auf Neubauniveau

Die Daten für das erste gewählte Beispiel, ein Einfamilienhaus aus dem Jahr 1968, sind der Studie des IWU (Institut für Wohnen und Umwelt in Darmstadt) „Energetische Sanierung des Gebäudebestandes privater Haushalte“, die 2013 im Auftrag des Verbandes der Privaten Bausparkassen e.V. erstellt wurde, entnommen.

In der Studie wurden 9 Modellgebäude (Einfamilienhäu-

ser, Doppelhaushälften, Reihenhäuser) unterschiedlichen Baualters untersucht.

Die Studie hat zum Ergebnis, dass „die unter Beachtung des Kopplungsprinzips wirtschaftlich zu realisierenden Standards teilweise deutlich über die derzeit gültigen ordnungsrechtlichen Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung hinaus gehen. Die zukünftigen Energiekosteneinsparungen übersteigen nicht nur die energiebedingten Mehrkosten, sondern finanzieren bei vielen Bauteilen auch noch einen Teil der Instandsetzungskosten mit.“

Die Studie ist zu finden unter dem link http://www.bausparkassen.de/fileadmin/user_upload/pdf_service/Endbericht_Energetische_Sanierung_Dez2013.pdf

Die nachfolgenden tabellarischen Übersichten dienen dazu die Aussage durch Zahlen nachvollziehbar zu machen.

Dargestellt werden die U-Werte vorher und nachher, die Vollkosten, die sich in ohnehin entstehende Kosten und die energiebedingten Mehrkosten aufteilen sowie die Einsparung.

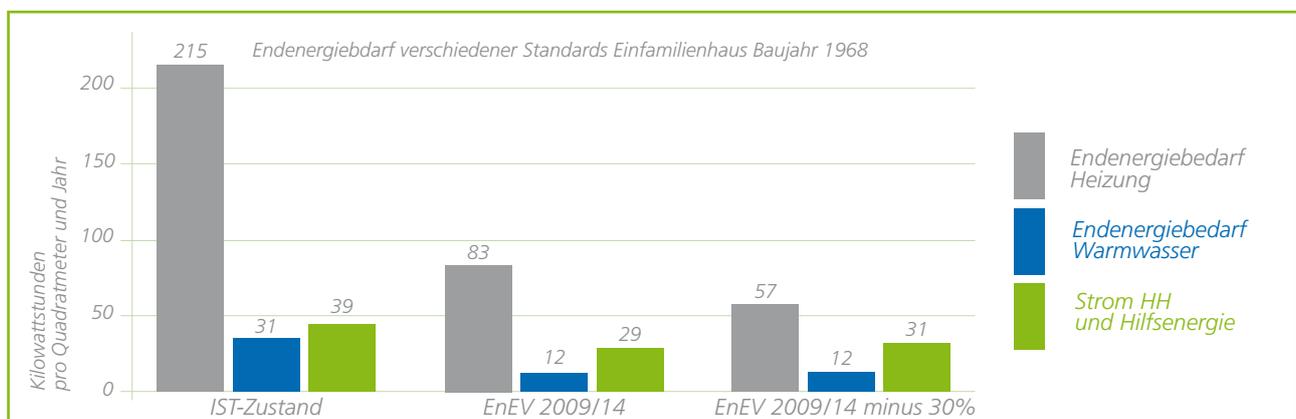


Abb. 92__ zeigt den Energiebedarf pro qm vor und nach Sanierung

In der Tabelle 18 werden für drei Budgetklassen unterschiedliche Maßnahmen genannt, die im Rahmen des jeweiligen Budgets realisierbar sind: bis ca. 10.000 €, bis ca. 30.000 € und bis ca. 50.000 €.

Für die Darstellung hier wurde als Beispiel ein freistehendes Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 102 m² aus dem Baujahr 1968 ausgewählt. Bei diesem Beispiel erfolgte eine umfassende Modernisierung.

In den nachfolgenden Tabellen 15 und 16 sind Maßnahmen, Kosten sowie Energieeinsparungen aufgeführt. Die Vollkosten der Maßnahmen enthalten die Instand-

setzungsinvestitionen in Kombination mit energiesparbedingten Mehrkosten, die bei ca. 30 % bzw. 37 % (bei dem besseren Standard) der Gesamtkosten liegen. In der Tabelle 17 wurde in Ergänzung der Darstellungen der Studie die Finanzierung der Investitionen mit einem KfW-Kredit gerechnet und mit den Einsparungen in der Tabelle 16 verglichen.

Die Modernisierung des Gebäudes erfolgte mit dem Ziel, ein energetisches Niveau zu erreichen, das dem **Standard der EnEV 2009** entspricht, also dem Niveau von Neubauten, die nach der EnEV 2009 errichtet wurden. Dieser Standard entspricht aktuell dem durch die KfW geför-

BAUTEIL	BESCHREIBUNG DER BAUTEILE	U-WERT W/(M ² K) ALT	BESCHREIBUNG DER MODERNISIERUNGS-MAßNAHME	U-WERT W/(M ² K) NEU	VOLLKOSTEN BRUTTO (€)	ENERGIEBEDINGTE MEHRKOSTEN BRUTTO (€)
	IST-ZUSTAND	Ist-Zustand	a) EnEV2009 b) (EnEV2009-30%)	a) EnEV2009 b) EnEV2009 -30%	a) EnEV2009 b) EnEV2009 -30%	a) EnEV2009 b) EnEV2009 -30%
Dach/ Dachschräge 72,07 m ²	2,5 bis 5 cm mineralisierte Holzwoolplatten, verputzt	1,4	Dämmung zwischen den Sparren im Zuge einer ohnehin erforderlichen Neueindeckung: a) 17 cm b) 25 cm	a) 0,24 b) 0,15	a) 17.658 (245 €/m ²) b) 19.489 (271 €/m²)	a) 2952 (41 €/m ²) b) 4.468 (62 €/m²)
Außenwand 116,25 m ²	24 und 30cm Hohlblockmauerwerk (Hbl) aus Bimsbeton	1,0	Wärmedämm-verbundsystem im Zuge einer ohnehin erforderl. Sanierung: a) 11 cm b) 14 cm	a) 0,24 b) 0,20	a) 14.880 (128 €/m ²) b) 15.800 (136 €/m²)	a) 5463 (47 €/m ²) b) 6393 (55 €/m²)
Oberste Geschossdecke 50,52 m ²	Ortbetondecke mit schwimm. Estrich auf 2,5 bis 3,5cm	1,0	Dämmung der obersten Geschossdecke nicht begebar, Entsorgung vorhandener Dämmung: a) 13 cm b) 16 cm	a) 0,24 b) 0,20	a) 859 (17 €/m ²) b) 1.049 (21 €/m²)	a) 859 (17 €/m ²) b) 1.049 (21 €/m²)
Fenster 19,98 m ²	Isolierverglasung	2,7	a) 2-Scheiben-WSVerglasung, Kunststoff Standardfenster/ b) 3-Scheiben-Wärmeschutzglas	a) 1,30 b) 0,95	a) 7653 (383 €/m ²) b) 8.779 (439 €/m²)	1.119 (56 €/m ²)
Kellerdecke 98 m ²	Ortbetondecke mit schwimm. Estrich auf 2,5 bis 3,5 cm	1,0	Dämmung der Kellerdecke unterseitig, ohne zusätzl. Schutz gegen mech. Beschädigung; 8 cm	a) wie b) b) 0,30	a) wie b) b) 3847 (39 €/m²)	a) wie b) b) 3847 (39 €/m²)
ANLAGENTECHNIK						
Heizung/ Warmwasserbereitung	Niedertemperaturkessel		a) wie b) b) Gasbrennwert u. Solar (inklusive Schornsteinsanierung Einbau einer Solaranlage (siehe Kosten Heizung)		a) wie b) b) 12.247	a) wie b) b) 4.472
Lüftung			a) Einfache Abluftanlage b) Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, DC-Ventilatoren		a) 2.731 b) 6.747	b) 4.016
			SUMME DER KOSTEN ALLER MASSNAHMEN		a) 59.857 € b) 67.958 €	a) 17.593 € b) 25.364 €
			KOSTEN ALLER MASSNAHMEN pro m² Wohnfläche		a) 587 €/m ² b) 666 €/m²	a) 172 €/m ² b) 248 €/m²

Tab. 15 zeigt die Umsetzung der Maßnahmen unter Berücksichtigung der Bauteilbezogenen Mindestanforderungen sowohl für:

a) den EnEV 2009 Standard als auch für b) den EnEV2009 minus 30% (entspricht dem KfW-Effizienzhaus 70), die Verbesserung der Anlagentechnik ist ebenfalls Bestandteil des Modernisierungspaketes. Das Beispiel ist hinsichtlich der Anforderungen an die U-werte aktuell, die sich im Bestand mit der neuen EnEV 2014 nicht geändert haben, (siehe Kapitel 3).

dernten Effizienzhaus 100. Inzwischen ist die EnEV 2014 rechtskräftig. Ab 2016 müssen die neuen Gebäude dann nochmals 25 % energetisch besser sein.

Mit dem hier dargestellten **Standard EnEV 2009 minus 30 %** (entspricht dem derzeit geförderten KfW-Effizienzhaus 70) kommt man auf dann etwa auf das Niveau, das die EnEV 2014 ab dem Jahr 2016 für Neubauten fordert und bei diesem Beispiel auch für den Altbau erreicht werden kann.

Zur Erreichung des **Standard der EnEV 2009** (KfW-Effizienzhauses 100) muss bei dem gewählten Beispiel das Steildach des beheizten Dachgeschosses aufwendig saniert sowie die Geschosdecke oberhalb des beheizten Dachgeschosses, die Kellerdecke und die Außenwand gedämmt werden. Zusätzlich sind die Fenster zu erneuern. Der Austausch der Heizung ist ebenfalls erforderlich und muss für die Warmwasserbereitung durch eine Solarthermische Anlage ergänzt werden, eine einfache Abluftanlage unterstützt die Lüftung.



BAUTEIL	KOSTENERSPARNIS IM JAHR DER MASSNAHME (€)		MITTLERE KOSTENERSPARNIS BEI 25 JAHREN BETRACHTUNG (€ PRO JAHR)	
	EnEV 2009	EnEV 2009-30 %	EnEV 2009	EnEV 2009-30 %
Dach/ Dachschräge	300	324	424	459
Außenwand	317	335	449	474
Oberste Geschosdecke	135	142	191	201
Fenster	82	65	115	92
Kellerdecke	144	144	203	203
Anlagentechnik:				
Neue Heizung u. Warmwasserbereitung d. Solaranlage	620	620	878	878
Lüftung, einfache Abluftanlage, DC Ventilator	-44	16	-62	23
Summe der Einsparungen pro Jahr	1554/a	1646/a	2198	2330
Summe der Einsparungen pro Monat	129,5	137	183,2	194

Tab. 16__ Die Addition der Einzelwerte ergab andere Summenwerte als in der Studie

Für den KfW-Effizienzhaus 70 Standard müssen die Dämmungen verstärkt werden und für den Fensteraustausch statt der 2-fach-Verglasung eine 3-fache Wärmeschutzverglasung gewählt werden. Außerdem ist der Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung erforderlich.

Zur Berechnung der finanziellen Einsparungen wurde in der Studie ein Erdgaspreis von 7 Cent und Strompreis von 23,5 Cent zugrunde gelegt. Die Einsparungen liegen im Jahr der Maßnahme bei den Heizungs- und heizungsbedingten Stromkosten a) bei 1554 € und b) bei 1646* € jährlich liegen. Nach 25 Jahren würde die Einsparung a) bei 2198 € und b) bei 2330 € liegen*. (vorausgesetzt wurde dabei ein 4%iger Kalkulationszins und eine 3%ige Energiepreissteigerung).

Da die Kreditanstalt für Wirtschaft und Ausführung zinsgünstige Darlehen gewährt wurde diese Finanzierung der Einsparung gegenübergestellt.



Nimmt man die Fördermittel der KfW in Anspruch, dann kann die monatliche Annuität (1 % Zins und 3,5 % Tilgung) in Höhe von 205 € zu einem großen Teil durch die Einsparung finanziert werden. Hierbei ist nochmals hervorzuheben, dass der Kredit für die Gesamtinvestition gewährt wird.

Würde man nur für die energiebedingten Mehrkosten eine Förderung nutzen, dann liegt der monatliche Finanzierungsbetrag (Zins und Tilgung) für ca. 30.000 € bei unter 100 € monatlich und damit weit unter den Einsparungen.

Nach Ablauf der 10 Jahre kann die Bank die das KfW Darlehen übergeleitet hat, eine sofortige Tilgung oder eine Verlängerung nach dann marktüblichen Zinsen anbieten. Wie diese in der Zukunft aussehen, weiß niemand.

Die Konditionen der Hausbank können, je nach Verkehrswertauslauf der Gesamtverbindlichkeiten die dem Sicherungsobjekt zugeordnet sind, tiefer oder höher liegen.

Die Hausbank wird ihr Angebot auch nach der Bonität des Kunden errechnen.

Die Baukosten können inzwischen steigen, auch kann die KfW ihre Förderbedingungen ändern, sodass die Berechnung der monatlichen Belastung aktualisiert werden muss.

KFW-FÖRDERUNG PROGRAMM (PROGRAMM 151/152)	KFW-EFFIZIENZHAUS 100	KFW-EFFIZIENZHAUS 70
Konditionen	mit 5 % Tilgungszuschuss, Höchstbetrag 75.000 € pro Wohneinheit)	mit 12,5 % Tilgungszuschuss, Höchstbetrag 75.000 € pro Wohneinheit
Maßnahmen (Vollkosten, d.h auch die Instandsetzungsmaßnahmen und die Energiesparbedingten Mehrkosten werden gefördert)	60.000 € (darin enthalten sind ca. 18.000 € energiebedingte Mehrkosten, entspricht 30% der Vollkosten*)	Ca. 68.000 € (darin enthalten sind ca. 26.000 € energiebedingte Mehrkosten, entspricht 38% der Vollkosten)
Planung und Begleitung der Sanierung d. Energieberatung Gefördert werden max. 50 % von max. 4000 € ** (KfW-Programm 431)	4000,00 €	4000,00 €
Summe	64.000,00 €	72.000,00 €
Zuschuss für Baubegleitung	- 2000,00 €	- 2000,00 €
KfW-Förderung gesamt	62.000,00 €	70.000,00 €
Tilgungszuschuss	3.100 €	8.750,00 €
30 Jahre Laufzeit 1 Jahr tilgungsfreies Anlaufjahr,		
10 Jahre Zinsbindung	1,00 %	1,00%
Zinsen pro Monat	49,08 €	50,89 €
Tilgung pro Monat (3,54%)	156,23 €	180,77 €
die monatliche Belastung (Annuität)	205,31 €	231,81 €

Tab. 17__Berechnung der monatlich Belastung bei Inanspruchnahme eines Kredits



Altbau-typische Wärmeverluste:

- Dach bis 30%
- Fenster bis 25%
- Wände bis 35%
- Keller bis 10%
- Ineffiziente Haustechnik:
bis zu 25 % bei der Heizung

Ist Ihr Gebäude fit für die Zukunft?

€nergieteam

Gebäude-Energieberatung
unabhängig-effizient-wirtschaftlich



**Verheizen Sie nicht Ihr Geld!
Senken Sie Energiekosten!**

**Einsparpotentiale im Altbau
bis zu 75 % jährlich.**

Sie möchten modernisieren?

Wir stehen Ihnen kompetent und engagiert zur Seite.

Unsere neutrale Beratung für Sie:

spürbar Wohnkomfort steigern • Gebäudebegehung • Aufdecken von Schwachstellen u. Energieverlusten • Modernisierungsvorschläge • **dauerhaft Kosten senken** • Potentiale zur Optimierung ermitteln • bauphysikalisch richtige Ausführung • effiziente Heizungstechnik • erneuerbare Energien • Infos zu Kosten/Fördermitteln • **verlässlich Zukunft sichern** • gesetzliche Anforderungen • wirtschaftliche Lösungen • Einstiegsberatung oder umfassende Untersuchung • **gefördertes BAFA-Gutachten** • Energieausweise • **langlebig Gebäudewert erhalten** • KfW- Fördermittelbegleitung (Expertenliste DENA) • richtig Heizen und Lüften • Lüftungskonzepte • Schimmel- und Feuchteschutzberatung • Bauüberwachung mit erfahrenen Partnern.



Dipl. Ing. Architektur
Elke Diederichs
€nergieteam
Gebäude-Energieberatung

Schlagbaumstr. 159
D-44289 Dortmund

Telefon 0231 - 40 31 71
Fax 0231 - 39 53 56 0
Mobil 0160 - 99 15 81 41
Sonnenstrahl@gmx.org

www.energieteam-dortmund.de

Architekt und Energieeffizienz-Experte
Effizienzhaus-Experte
www.energieteam-dortmund.de

**dena-Gütesiegel
ENERGIEAUSWEISE**

ENERGIEEFFIZIENTES BAUEN UND SANIEREN

- Energieeffizientes Bauen und Sanieren
- Bauüberwachung
- Energieberatung
- Energieausweise
- KfW-Nachweise
- Fördermittelberatung
- Blower-Door-Test
- Schallschutz

Dipl.-Ing. Architekt AKNW Bernd Surdyk
Kleine Schwertar Str. 108
44287 Dortmund

Staatl. anerkt. Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz
Gebäudeenergieberater (HWK)
Effizienzhaus-Experte
[dena, KfW, BAFA]

Tel: 0231_28 26 282
Tel: 0231_99 21 30 77
Fax: 0231_28 26 283
E-Mail: info@enerktur.de
www.enerktur.de

Gebäudeenergieberatung einschließlich KfW-Anträge + Baubegleitung

Energieeffizienz Hagen
Schuster & Nolte GbR



**Energieausweise
Fördermittelanträge KfW
auch für barrierefreies Wohnen**

Besuchen Sie uns in der Schulstr. 5, 58095 Hagen

Tel: 0 23 31 / 88 16 28 od. 88 02 17
info@eneffha.de www.eneffha.de

ENERGIEEINSPARUNG IN GEBÄUDEN



- * zertifizierte Infrarot-Thermografie nach DIN EN 473
- * Energieausweise
- * Energie-Einsparkonzepte
- * Blower-Door
- * Heizungsdiagnosen
- * Baubegleitung



DIPL.-ING. FRANZ HIEGEMANN
Schornsteinfegermeister

Zeche Scharnhorst 10 * 44328 Dortmund
Tel.: 02 31 / 810 710 * franz.hiegemann@t-online.de

Ihr kompetenter Partner für Planung und Realisierung von der ersten Idee bis zur Fertigstellung.



Wohnungsbau
Tiefbau
Industriebau
Neubau
Sanierung
Statik
Energieberatung
energetische Nachweise
SiGe-Koordination

BHB HOPPE + BRENKER GbR

Ingenieurbüro für Tragwerksplanung
Dipl.-Ing. Berthold Hoppe + Dipl.-Ing. Jürgen Brenker
Tel.: +49 (0)231 / 937073-0
Freigrafenweg 20 • 44357 Dortmund • info@bhb-group.de

Mögliche Maßnahmen bei unterschiedlichem Budget

In der Praxis werden statt umfassender Maßnahmen oft einzelne Bauteile saniert, die nachfolgende Tabelle 18 zeigt auf, welche Maßnahmen mit einem begrenzten Budget finanziert werden können.

BESCHREIBUNG DER MASSNAHME	ca. 10.000 €		ca. 30.000 €		ca. 50.000 €	
	1.Möglichk. €	2.Möglichk. €	1.Möglichk. €	2.Möglichk. €	1.Möglichk. €	2.Möglichk. €
EnEV Standard						
Dämmung zwischen den Sparren im Zuge einer ohnehin erforderlichen Neueindeckung: 17 cm			17.656	17.656	17.656	17.656
Wärmedämmverbundsystem im Zuge einer ohnehin erforderl. Sanierung: 11 cm					14.880	14.880
Dämmung der obersten Geschossdecke nicht begehbar, Entsorgung vorhandener Dämmung: 13 cm	859	859	859		859	859
2-Scheiben-WSVerglasung, Kunststoff Standardfenster		7.653	7.653		7.653	
Dämmung der Kellerdecke unterseitig, ohne zusätzl. Schutz gegen mech. Beschädigung: 8cm	3.847		3.847		3.847	3.847
Gasbrennwert u. Solar (inklusive Schornsteinsanierung)				12.247		12.247
Einbau einer Solaranlage (siehe Kosten Heizung)						
Einfache Abluftanlage					2.731	
Summe	4.706	8.512	30.015	29.905	47.626	49.489

Tab. 18_Mögliche Maßnahmen mit einem begrenzten Budget, Quelle: IWU

KfW Merkblatt zu dem Programm 431 Energieeffizient sanieren Baubegleitung:

Der Sachverständige muss im Rahmen der energetischen Fachplanung und Baubegleitung mindestens folgende Leistungen erbringen bzw. deren fachgerechte Durchführung bestätigen:

- das geplante energetische Niveau auf dem entsprechenden KfW-Formular bestätigen (Kreditvariante: „Bestätigung zum Antrag“; Zuschussvariante: im Antrag enthalten) sowie bei Abweichungen von den Planungsvorgaben eine erneute Berechnung des energetischen Niveaus vornehmen
- spezielle Detailplanungen erbringen, insbesondere Wärmebrücken-Minimierung, Luftdichtheitskonzept und Lüftungskonzept (z.B. unter Anwendung der DIN 1946-6) erarbeiten bzw. bei einer Erneuerung der Heizungsanlage Parameter aus der Energiebedarfsrechnung an den Heizungsplaner vorgeben
- Der Auftragsumfang und die geforderte Qualität der zu erbringenden Leistungen sind im Leistungsverzeichnis/Angebot zu prüfen

Die Durchführung der energetischen Fachplanung und Baubegleitung entsprechend den vorstehenden Anforderungen ist durch den Sachverständigen verbindlich nachzuweisen.“

- vor Ausführung der Putzarbeiten bzw. vor Verschließen eventueller Bekleidungen mindestens eine Baustellenbegehung inkl. Fotodokumentation durchführen, einschließlich der Überprüfung der wärmebrückenminimierten Ausführung sowie ggf. der Umsetzung des Luftdichtheitskonzepts
- Überprüfung und Umsetzung des Lüftungskonzepts und Durchführung einer Luftdichtheitsmessung gemäß der Anlage „Technische Mindestanforderungen“ zu den Merkblättern „Energieeffizient Sanieren“ (Programmnummer: 151/152, 430)
- die Übergabe und Inbetriebnahme der energetischen Haustechnik begleiten und kontrollieren, gegebenenfalls mit ergänzender technischer Einweisung in die Haustechnik sowie gegebenenfalls Prüfung des Nachweises des hydraulischen Abgleichs und der Einregulierung der Anlage
- die Umsetzung des geförderten Vorhabens auf dem entsprechenden KfW-Formular bestätigen (Kreditvariante: „Bestätigung nach Durchführung“; Zuschussvariante: „Verwendungsnachweis“).

11.2 Altbau: Energetische Modernisierung von 2 Mehrfamilien- häusern im Dortmunder Unionviertel

Beitrag von Angelika und Andreas Benesch, Dortmund

Vorwort

Wir verfolgen mit der vorliegenden Beschreibung keine wirtschaftlichen Interessen, möchten aber allen, die in der einen oder anderen Rolle mit Energetischer Sanierung konfrontiert sind, Mut machen, sich dem Thema zu widmen und auf manche typische Probleme hinweisen.

Wir sind Bauingenieurin und Architekt, das heißt sowohl Planer unserer Projekte als auch Eigentümer bzw. Miteigentümer. Diese Funktionsdoppelung ermöglicht es, viele

Dinge schneller und unbürokratischer zu handhaben. Da uns die Begrenzung der Investitionskosten sehr wichtig ist, treten wir auch als Bauhelfer auf.

Unsere Erfahrungen mit der Energetischen Sanierung wollen wir anhand von vier Praxisbeispielen darstellen. Alle Beispiele sind in der Kurzen Straße in Dortmund lokalisiert und wurden zwischen 2000 und heute (2013) realisiert.

Nachdruck oder andere Nutzung auch auszugsweise nur mit Genehmigung der Autoren.

Dezember 2013

Angelika und Andreas Benesch



Abb. 93

1. Sanierung Vorderhaus Kurze Straße 28

Es handelt sich um ein Mehrfamilienhaus, das 1906 errichtet wurde. Wir haben es 2000 erworben und eine Kernsanierung eingeleitet. Die Mietfläche beträgt 477 m². Auf Grund des schlechten baulichen Zustandes, stand diese zum Kaufzeitpunkt größtenteils leer.

Der Energieverbrauch lag vor der Sanierung bei 310 kWh/m²a. Durch die vorgenommenen Verbesserungen ließ sich der Verbrauch auf 97 kWh/m²a reduzieren. Die Maßnahme wurde teilweise durch einen zinslosen Kredit der Wohnungsbauförderanstalt NRW finanziert.

2003 gewann das Projekt den [Energiesparpreis der Stadt Dortmund und der DEW21](#).

Uns fasziniert die Geschichte dieses Hauses. 1906 baute sich ein Dachdecker dieses Gebäude. Es wurde zeitgleich mit den anderen Häusern der Straße errichtet. Der Bauherr hatte vor allem Einfluss auf die Fassade, die der Dachdecker mit einem schieferbekleideten Schmuckgiebel als Zeichen seiner Handwerkskunst vorsah. Die Grundrisse innerhalb der Straße sind fast identisch. Während der Bauzeit gab es Durchgänge zwischen den Häusern für die Handwerker. Seit dieser Zeit war die Kurze Straße 28 Zuhause für 250 - 400 Menschen.

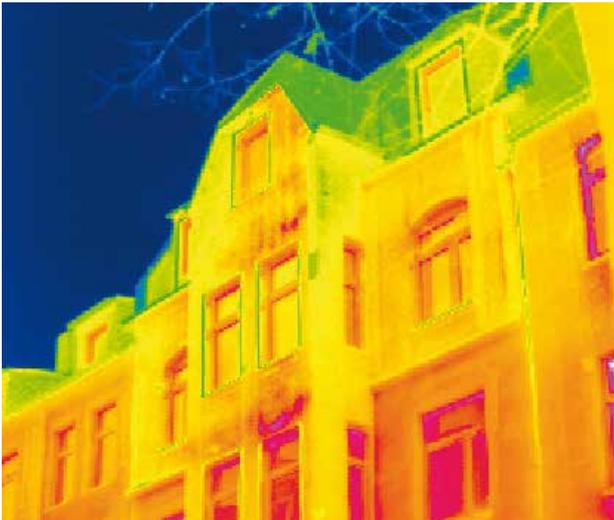


Abb. 94

Der Schmuckgiebel ist heute noch erhalten und prägt das Straßenbild. Wir haben uns daher entschlossen diesen in seiner ursprünglichen Form zu erhalten. Die an sich solide Bauweise – 40 cm Vollziegel – ermöglicht es, die Außenwand ungedämmt zu lassen. Dies hat jedoch zur Folge, dass die Wand nur über einen Dämmwert im Rahmen des Mindestwärmeschutzes verfügt. Zudem besteht ein erhöhtes Risiko für Feuchteschäden. Auf Grund des Feuchterisikos haben wir uns auch gegen eine Innendämmung entschieden, da dadurch der Feuchteausfall im Bereich der Balkenköpfe vergrößert wird. Wenn man die Entscheidung trifft, einen Bereich nicht zu dämmen, sollte man darauf achten, dass die Fenster nicht bessere Werte haben als die Wände.

Die Rückfassade ist in den letzten 100 Jahren mehrfach verändert worden. Wir beginnen mit einer Schwachstellenanalyse. Nach der Entscheidung die Schwachstellen zu beseitigen, fiel (auch) die Entscheidung, die Rückfassade zu dämmen.

Hier der Entscheidungsverlauf:

Auf Grund der vorhandenen Putzfassade wird ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) gewählt. Mögliche Alternative wäre ein zweischaliges System mit einer Plattenbekleidung gewesen. Hohe Kosten sowie ein nahezu unmöglich zu erreichendes geordnetes Fassadenbild, auf Grund der Vielzahl unterschiedlicher Öffnungen, machen dessen Anwendung jedoch häufig aufwendig. Danach muss man sich für das angestrebte Wärmeschutz-



Abb. 95

niveau entscheiden; dabei sind Förderbedingungen (z.B. für KfW-Kredite) zu bedenken. Im Anschluss steht die Dämmstoffwahl an. In der Regel steht man hier vor der Entscheidung zwischen Styropor und Mineralwolle. Letztere ist teurer, sollte aber unbedingt gewählt werden, wenn Außenlärm vorhanden ist, da ein WDVS mit Styropor den Außenlärm gegebenenfalls verstärkt. Über Jahre wurden bundesweit die Systeme mit einem biozidhaltigen Anstrich versehen, um Pilz- und Algenbefall zu verhindern. Der Anstrich bzw. die Substanzen wuschen sich innerhalb von zehn Jahren aus und fanden sich so in den Kläranlagen wieder. Heute gibt es Alternativsysteme, die man genau recherchieren sollte, (siehe hierzu insbesondere die Ausführungen unter Kapitel 4.3.2).

2001 haben wir uns für ein WDVS mit einer Stärke von 10 cm und einer Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035 entschieden. Standard im Jahre 2000 war die WLG 40; heute ist es die WLG 032. Es hat sich gezeigt, dass eine höhere Qualität als der vorgeschriebene Standard in der Regel die wirtschaftlichere Lösung ist. Bei der Dämmstofflieferung sollte stets die WLG kontrolliert werden, denn wenn man, wie oben erläutert, von der Standardqualität abweicht, wird häufig trotzdem die Standardqualität geliefert. Dies passierte uns dreimal.

Die Thermographie der Rückfassade zeigt ein gut gedämmtes Haus. Es ist auf jeden Fall unwirtschaftlich Bauteile mehrfach anzufassen.

Während der Bauzeit fanden wir ein Foto des Hauses – schätzungsweise aus dem Jahre 1963. Es zeigt eine Straße ohne Grün, mit Gaslaternen und (den) historischen Fens-

tern. Anhand dieses Fotos haben wir 2008 neue, hochwertige Holzfenster mit historischer Teilung einbauen lassen.

Die Treppenhausfenster sind noch erhalten. Wir haben sie mit einer Isolierglasscheibe ausgestattet. Obwohl



Abb. 96



Abb. 97

nicht den Regeln der Technik entsprechend, funktioniert dies sehr gut, wie an Hand der Thermografie zu sehen ist. Dabei hilft die etwas geringere Innentemperatur des Treppenhauses.

Die ursprünglich vorhandenen Loggien wurden von den Vorbesitzern zum Innenraum geschlagen. Diese Loggien sind in der Regel nur unbefriedigend zu sanieren – häufig ist auch das Tragverhalten fraglich. Wir haben uns für eine vorgestellte Stahlkonstruktion entschieden. Diese Balkone kosten je nach Größe zwischen 5000 und 7.500 €. Wenn man auf Systemprodukte, z.B. aus Aluminium, zurückgreift, kann man noch günstigere Preise erzielen.

2. Ausbau des Hinterhauses

Es handelt sich um ein Wirtschaftsgebäude, das 1929 im Hof der Kurzen Straße 28 errichtet wurde. Es diente zunächst als Werkstatt und Lager, aber auch als Gesellenwohnung.

Wir beginnen wiederum mit einer Schwachstellenanalyse. Die thermische Qualität aller Außenbauteile ist unzureichend. Eine völlig überdimensionierte Gaskombither-

me dient zur Beheizung. Der Außenraum ist lediglich Erschließungsraum. Durch einen Kriegsschaden wurde das Dach zerstört und ein Notdach, das bis zur Sanierung bestand hatte, ersetzt.



Abb. 98

Neben der energetischen Sanierung ist die Wiederherstellung der historischen Dachneigung Ziel der Maßnahme. Der Primärenergiebedarf konnte von 210 auf 102 kWh/m²a gesenkt werden. Die Sanierungskosten liegen mit 791 €/m² Wohnfläche etwas höher als im Vorderhaus, da mit dem Dach auch in den Rohbau eingegriffen wurde. Dieses Projekt wurde durch einen zinsgünstigen Kredit der KfW-Bank mitfinanziert. Anfänglich waren nicht alle Banken bereit die Betreuung von KfW-Krediten zu übernehmen.

Es ist immer ratsam, sich über die Baugeschichte eines Hauses zu informieren. Hat man keine komplette Bauakte, kann das Altaktenarchiv der Stadt behilflich sein. Manch ein Schatz, wie diese, wahrscheinlich nie realisierte Ansicht unseres Hinterhauses, lässt sich dort finden.

Auf Grund der ungünstigeren Hüllfläche – viel Außenwand im Verhältnis zur Wohnfläche – haben wir uns hier für ein WDVS mit 12 cm WLG 035 entschieden. Das Dach wurde mit 20 cm Glaswolle WLG 035 gedämmt. Es kamen Kunststofffenster mit Wärmeschutzverglasung zum Einsatz. Im Jahre 2004 entsprachen diese Werte in etwa dem Neubaustandard. Dies ist heute nicht mehr der Fall.



Schausonntag
jeden 1. Sonntag im Monat

Beratung und Verkauf nur während der gesetzlichen Öffnungszeiten.

Besuchen Sie unser großes Treppenstudio

Mit Originaltreppen zum
Anschauen · Anfassen · Ausprobieren
in den großen Treppenstudios Ihrer Region



arcus
TREPPEN

Das Original

Nordstraße 13
59439 Holzwickede
fon 02301 - 91 790

direkt
anrufen



im web
besuchen



info@arcus-treppen.de · www.arcus-treppen.de



Energieeffizienz- haus - Experten

Ingenieurbüro für Tragwerksplanung, Brandschutz,
Schallschutz und Energieeffizienz in Gebäuden

Dipl.-Ing. Gerd von Spiess
Prof. Dr.-Ing. Horst Schäfer
Kaiserstr. 61 · 44135 Dortmund

Tel.: 0231 5569220
www.von-spiess.de

01.09.12



Der direkte Weg zu Sanierung und Modernisierung.



Mit
PSD ImmoPerfekt
Jetzt schöner wohnen

Mit dem
PSD EnergieSparKredit
Jetzt Kosten senken



Rhein-Ruhr eG

Hier ist günstig sicher: psd-rhein-ruhr.de · 0800 3344410
Dortmund, Elisabethstr. 3 · Düsseldorf, Bismarckstr. 102 · Essen, Ill. Hagen 37



Dämmstoffmarkt Dortmund

(PREISWERT) (ZUVERLÄSSIG) (SCHNELL)

Ihr Fachhandel für Isolierbaustoffe und Fußbodenheizung

- **WÄRME- UND SCHALLDÄMMUNG**
- **SONDERPOSTEN**
- **VOLLWÄRMESCHUTZ-SYSTEME**
- **ENERGIESPARBERATUNG VOR ORT**

Dämmstoffmarkt
Dortmund GmbH

Weißburger Str. 73
44145 Dortmund

Tel.: 0231-516101

Fax: 0231-512378

service@dsm-dortmund.de

www.dsm-dortmund.de

Dauerhaft niedrige Heizkosten? Mit unseren Wärmepumpen kein Problem!

- Geringer baulicher Aufwand
- Wenig Platzbedarf
- Viel kostenlose Sonnenwärme
- Voller Heizkomfort

www.novelan.com

Handelsvertretung · NRW-West
Thomas Schmitz

Fritz-Peters-Str. 16

47447 Moers

Tel.: 028 41 / 88 12 985

Fax: 028 41 / 88 13 395

thomas.schmitz@novelan.com

Handelsvertretung · NRW-Ost
Thomas Gattwinkel

In den Aspen 10

57258 Freudenberg

Tel.: 027 34 / 28 08 0

Fax: 027 34 / 28 08 12

thomas.gattwinkel@novelan.com



Novelan

Intelligent heizen und lüften!



Abb. 99



Abb. 100

Im Rahmen der Sanierung konnten Heizungsanlage und Warmwasserbereitung an das Hinterhaus angeschlossen werden, so wie in der ursprünglichen Planung vorgesehen.

Wir berechnen die Nebenkosten selbst und erstellen eine Übersicht über den durchschnittlichen Verbrauch. 2012 lagen die zusätzlichen Kosten in der Kurzen Straße 28 bei 1,24 €/m² WF. Darin sind Heizung und Warmwasserbereitung sowie alle anderen Abgaben enthalten. Dies ist deutlich geringer als der bundesdeutsche Durchschnitt, der laut Mieterbund bei 2,20 € liegt. Der vergleichsweise günstige Wert lässt sich durch eine Vielzahl kleinerer Maßnahmen erklären: Keine zusätzlichen Verwaltungskosten für die Abrechnung, konsequente Anpassung der Müllbehälter an den tatsächlichen Bedarf, verbrauchsabhängige Abrechnung aller Medien.

Bei jeder Vermietung wird dem Mieter ein Energieausweis ausgehändigt. Obwohl in Deutschland vorgeschrieben, sind wir dabei immer noch die Ausnahme. Umso mehr überraschte uns in unserem diesjährigen Frankreich-Urlaub, dass dies selbst für jede Immobilienanzeige dort üblich ist.

3. Heizungssanierung und Einrichtung einer Kinderbetreuung in der Kurzen Straße 30.

Das Nachbarhaus der Kurzen Straße 28 wurde ebenfalls 1906 errichtet. Durch einen Brandschaden 1977 musste es kernsaniert werden. Im Jahr 2010 haben wir das Haus gemeinsam mit unseren Mietern und Freunden der Familie Fasselt-Austermann gekauft.



Abb. 101

Die Immobilie war zum Zeitpunkt des Kaufes vollständig vermietet. Sie hat eine Mietfläche von 350 m². Im Jahre 2011 wurden Elektronachtspeicheröfen durch eine zentrale Gasbrennwertanlage ersetzt und eine Kinderbetreuung im ehemaligen Ladenlokal eingerichtet. Durch die neue Heizanlage konnte der Primärenergiebedarf erheblich gesenkt werden: Von 426 kWh/m²a auf 191 kWh/m²a. Für die beiden Maßnahmen wurden 179 €/m² Mietfläche investiert. Es wurde wiederum ein KfW-Kredit (Bauteilprogramm) in Anspruch genommen.

Das einfachverglaste Schaufenster machte die Nutzung des Ladenlokals zur Herausforderung. Durch eine zweite innere Fassade, die das Fenster zum Kastenfenster werden lässt, konnte das Problem gelöst werden und ein interessanter Ausstellungsraum entstehen.

Durch den Abriss eines Verbindungsgebäudes wurden die beiden Innenhöfe miteinander verbunden. Diese geschützte Hofsituation stellt besonders für Kleinkinder eine ideale Situation dar.

Die vorhandenen Nachtspeicheröfen sollten zunächst bis zum Abschluss unserer Überlegungen erhalten bleiben. Ein Reparaturbedarf an zwei Öfen offenbarte, dass diese asbesthaltig waren und nicht repariert werden konnten. Eine Verunreinigung durch Asbest im Luftkanal der Öfen lag glücklicherweise nicht vor und ersparte uns weitere Kosten sowie die komplette Stilllegung der gesamten Heizungsanlage.



Abb. 102



Abb. 103

Wir entschieden uns für den Einbau einer neuen Heizungsanlage. Nach Abwägung aller möglichen Systeme entscheiden wir uns für eine Gasbrennwertanlage, da diese neben den verhältnismäßig günstigen Investitionskosten auch günstige Betriebskosten verheißt. Im Gegensatz dazu bedeutet eine Holzpellettheizung zwar bessere Primärenergiewerte und gleichwertige Wirtschaftlichkeit, beinhaltet aber auch einen größeren Betreuungsaufwand sowie Umweltprobleme im Bereich der Pelletherstellung.

Die Öfen ließen sich verhältnismäßig preiswert entsorgen. Eine fachgerechte Entsorgung heißt dabei, diese in Folie zu verpacken und als Ganzes aus dem Haus zu entfernen.

Die Öfen standen in Heizkörpernischen, welche eine deutliche Schwächung der Außenwand darstellten. Diese wurden daher zugemauert, was uns auch ermöglichte die Qualität der Balkenköpfe zu untersuchen.



Abb. 104

Die gesamte Heizungsanierung erforderte vier Tagetermine in jeder Wohnung:

1. Tag: Entsorgung der Nachtspeicheröfen
2. Tag: Zumauern der Heizkörpernischen
3. Tag: Montage der Heizkörper
4. Tag: Verrohrung und Verschließen der Öffnungen, Montage der Fußleisten

Durch genaue, im Voraus festgelegte Termine gelang ein reibungsloses Zusammenspiel zwischen Mietern und Handwerkern.

Die Heizflächen konnten, da sie im ganzen Haus gleichzeitig geplant wurden, so groß bemessen werden, dass lediglich eine sehr niedrige Vorlauftemperatur notwendig ist. Dies verbessert die Wirtschaftlichkeit der Anlage und ermöglicht es, zu einem späteren Zeitpunkt auf alternative Technologien umzusteigen und die Heizflächen weiter zu nutzen.

Die Verrohrung wurde vor der Wand vorgenommen und durch eine vom Schreiner gefertigte Holzleiste verdeckt.

Die Steigstränge sind in den Abstellkammern des Treppenhauses angeordnet. Dort befinden sich auch die Wärmemengenzähler.

Der neue Heizkessel hat die Größe einer Gastherme, wie man sie früher in Wohnungen fand. Der Einbau der Heizung schlug insgesamt mit 38.000 € zu Buche. Darin sind neben der Zentrale, die Heizflächen und die Abgasleitungen enthalten. Die Anlage wurde so bemessen, dass eine spätere zentrale Warmwasserbereitung möglich ist.

4. Sanierung Kurze Straße 30, 2. Bauabschnitt

Es handelt sich um eine weitreichende Sanierung. Die Maßnahme läuft seit August 2013 und wird im Frühjahr nächsten Jahres abgeschlossen sein. Der Ausbau des Dachgeschosses auf 396 m² hat die Anhebung der Mietfläche zur Folge. Der Primärenergiebedarf wird noch einmal von 191 kWh/m²a auf 95 kWh/m²a gesenkt. Die Sanierungskosten belaufen sich auf 899 €/m² MF. Die Finanzierung wird zum Teil durch einen zinsgünstigen Kredit der KfW (Programm KfW-Denkmal) finanziert. Optional ist die Errichtung einer Aufzugsanlage geplant.

Das bestehende Dach war für eine Sanierung ungeeignet. Die Sparrenquerschnitte waren zu gering und statisch bereits im Grenzbereich. Eine Anpassung auf heu-



Abb. 105

tige Dämmstärken hätte das Problem noch verschärft. Eine heute übliche Unterspannbahn fehlte. Die Tragkonstruktion in Form von Stützen und Querbalken stand einer sinnvollen Nutzung im Wege. Optisch schien dem Haus das Dach zu fehlen.

Wir entschieden uns daher für die komplette Erneuerung des Dachstuhls. Dies ermöglicht eine für die Wohnnutzung optimierte Konstruktion. Eine zusätzliche Galerieebene kann genutzt werden. Der Ausbau erfolgt mit Konstruktionsvollholz, das teilweise sichtbar bleibt. Die Dämmung erfolgt als Vollsparrendämmung, welches die preiswerteste Art der Dachdämmung darstellt.

Während der Sanierung bleiben immer Teile des Hauses bewohnt. Durch hausinterne Umzüge erhält jede Partei am Ende eine sanierte Wohnung.

Der Umbau verlangt von Allen größten Einsatz: Der Organisationsbedarf ist enorm, die Sanierung verzögert sich auf Grund der Taktung, die ausführenden Firmen können nur bedingt zwischen den Wohnungen springen und nicht zuletzt müssen die Bewohner Baulärm und Dreck über sich ergehen lassen.

Die Vorderfassade soll wie beim Haus Nummer 28 erhalten bleiben. Während der Planung der Maßnahme wurde durch die KfW das Programm KfW-Denkmal aufgelegt, welches nicht nur für ausgesprochene Baudenkmäler gilt, sondern auch sonstige erhaltenswerte Bausubstanzen



Abb. 106

betrifft. Dies ermöglicht eine Finanzierung durch einen zinsgünstigen Kredit bei erfüllbaren Anforderungen an die Maßnahmen.

Die Förderung konnte nur ermöglicht werden, indem die Stadt Dortmund den Status „erhaltenswerte Bausubstanz“ bestätigte. Ähnlich wie beim Nachbarhaus, handelt es sich auch hier um eine 40 cm starke Vollziegelwand. Es werden wiederum hochwertige Holzfenster mit historischer Teilung und Wärmeschutzverglasung eingesetzt.

Zusätzlich ist eine feuchtegestützte Lüftungsanlage vorgesehen.

Über Nachströmöffnungen in den Fenstern der Wohnräume wird Außenluft zugeführt. Diese wird in Bad, Küche und WC abgesaugt. Dabei geschieht die Steuerung in Abhängigkeit der Raumluftfeuchte. Dieses System kostet je Wohnung ca. 2500 €.

Die Analyse der Rückfassade weist ähnliche Schwachpunkte wie die der Kurzen Straße 28 auf. Zu erwähnen sind die drei verschiedenen Fenstersysteme: Einfachverglaste Holzfenster, thermisch nicht getrennte Aluminiumprofile mit Isolierverglasung, Kunststofffenster mit Wärmeschutzverglasung.

Für die Nutzer stellen die Aluminiumfenster die größten Nachteile dar.

Das Wärmeschutzniveau ist gestiegen. Wir entschieden uns für eine WDVS mit 14 cm EPS (Styropor) WL 032. Unsere Ausschreibung ergab 89 bis 112 €/m² für eine derartige Beschichtung. Der obere Preis gilt für den von uns gewählten Glattputz. Es kommt ein rein mineralisches Anstrichsystem zum Einsatz. Die Loggien wurden abgetragen und werden durch Stahlbalkone ersetzt. Es kamen Kunststofffenster mit Wärmeschutzverglasung zum Einsatz. Auf Dreifachverglasungen wurde verzichtet.



Abb. 107

Der Einsatz von WDVS-Systemen, vor allem auf Polystyrol-Basis, wird derzeit häufig kritisiert. Wir möchten hierbei auf die Oberflächenqualitäten eingehen. Wir haben ein rein mineralisches Anstrichsystem verwendet, das auf Biozide verzichtet.

Biozide sind Algizide und Herbizide, genannt prioritäre Mikroschadstoffe, die hydrophoben Kunstharzputzen und Dispersionsfarben, vor allem auf Silikonbasis, zugesetzt werden.

Warum? Grund dafür ist, dass auf dichten und kühlen Oberflächen das „Wasser“ steht und schnell veralgeln oder verkeimen kann. Die Biozide im Anstrich hemmen erfolgreich das Algenwachstum, werden aber durch Regenwasser abgeschwemmt und gelangen so in den Wasserkreislauf. Untersuchungen in der Schweiz sowie Beregnungsversuche bei der Uni Duisburg haben nachgewiesen, dass die Menge der Schadstoffe bei einem frisch gestrichenen Haus 1000-fach über den Werten eines vier Jahre alten Gebäudes lagen.

Neueste Untersuchungen und bestimmte Einrichtungen (UBA) empfehlen daher den Einsatz von hydrophilen, offenen und mineralischen Anstrichen sowie Beschichtungen zur Selbstreinigung von Fassaden, alternative WDVS (Mineralwolle etc.) oder Dachüberstände.

Weitere Themen, insbesondere die Entsorgungsthematik oder die Brandhemmer Hexabromcyclododecan (HBCD) bedürfen in jedem Fall ebenfalls genauerer Untersuchungen.



Abb. 108



Abb. 109

In der Regel erkennt man ein Wärmedämmverbundsystem am Kratzputz der angewendet wird, da dadurch mit minimalem Putzauftrag Plattenstöße unsichtbar bleiben. Diese Rauigkeit hat den Nachteil einer schnelleren Verschmutzung der Fassade. Wir entschieden uns deshalb für ein WDVS mit Glattputz. Dies erfordert zwar einen zusätzlichen Putzauftrag, ist im Endergebnis aber nicht von einer klassischen Putzfassade zu unterscheiden.

Alle Sanitärräume werden komplett erneuert. Es wird eine zentrale Warmwasserversorgung eingerichtet. Auf Grund der Legionellenthematik kommen zunehmend dezentrale Anlagen wieder zum Einsatz. Diese bieten aber auf Grund des geringeren Druckes weniger Komfort und bedeuten für den Mieter erhöhte Kosten.

Der Warm- und Kaltwasserverbrauch wird gemessen und abgerechnet. In der abgehängten Decke befindet sich das Lüftungsgerät.

Vor einer Sanierung sollte man sich vor allem im Klaren über unvorhergesehene Kosten sein. In jedem Fall fallen Kosten für den Rückbau an (im Gegensatz zu einem Neubau).

Mit einem großen Anteil von Eigenleistung versuchen wir diese Art von Kosten einzudämmen. Nützlicher Nebeneffekt ist, dass uns die immense Müllmenge, die durch eine solche Sanierung produziert wird, präsent bleibt. Wir schätzen diese für die Kurze Straße 30 auf ca. 100 m³. Die Stofftrennung ist daher auch aus Kostengründen obligatorisch.



Abb. 110

FAZIT

Aus unseren Erfahrungen haben wir ein paar Prinzipien abgeleitet, die wir anderen an dem Thema Interessierten mit auf den Weg geben möchten.

- Eine detaillierte Planung vor Beginn aller Maßnahmen, ermöglicht das investierte Geld zielgerichtet einzusetzen. Dazu gehört es auch, mögliche Bauabschnitte festzulegen.
- Durch die Koppelung von energetischen und grundlegenden erforderlichen Sanierungen lässt sich die Wirtschaftlichkeit verbessern.
- Durch Zusammenfassen von Maßnahmen lassen sich diese besser kontrollieren und abwickeln.
- Um den Wohnwert eines Mietshauses dauerhaft zu erhalten, ist eine grundlegende Sanierung alle 35 bis 40 Jahre erforderlich.
- Das Bild der derzeitigen Rahmenbedingungen für energetische Sanierungen ist vielschichtig. Das Zinsniveau ist optimal, die steuerlichen Rahmenbedingungen sind eher schlecht. Das Mietniveau in Dortmund ist stabil, günstige Baupreise für Einzelbauherren sind schwer zu realisieren.
- Eine Energetische Sanierung kann für alle ein Gewinn sein.

11.3 Neubau Beispiel

Dortmunder Stadthäuser (Ein Pilotprojekt der DOGEWO und der TU Dortmund)

Energiesparendes Bauen in der Langzeitperspektive

„Unter dem Motto „Energiesparendes Bauen in der Langzeitperspektive“ hat die Dortmunder Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft mbH (DOGEWO21) drei Reihenhäusern im Ortsteil Wambel errichtet. Besonderheit des Projektes ist, Forschung zum nachhaltigen Bauen und städtebauliche Verdichtung zu vereinen. Moderne, energieeffiziente Architektur orientiert sich dabei an Bestandsbauten aus den 1950er Jahren, die der Idee einer giebelständigen Straßenhausreihe folgen.

Identische Entwürfe als Basis

Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die Frage: Wie kann wirkliche Nachhaltigkeit, bezogen auf Gebäudehaltbarkeit und -nutzung, Energieeffizienz sowie umweltschonende Bauvorgänge, erreicht werden? Die Pläne stammen vom Deutschen Institut für Stadtbaukunst der TU Dortmund, Prof. Christoph Mäckler, unter Projektleitung von Dipl.-Ing. Martin Cors.

„Alle Gebäude werden in ressourcenschonender Massivbauweise realisiert. Mit einem Primärenergiebedarf zwischen 40 bis 50 kWh/m²a und einem Transmissionswärmeverlust (H'T) von 0,25 W/(m²K) erreichen die beiden Endhäuser den Standard eines KfW-Effizienzhaus 55, das Gebäude in der Mitte den KfW-70-Standard. Darüber hinaus verfügen sie über flexibel nutzbare Räume und haben einen identischen Grundriss mit einer Wohnfläche von 115 Quadratmetern. Für den energetischen Vergleich werden die Objekte über eine gemeinsame Heizanlage im Technikraum versorgt, die auf einer Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage basiert. Zusätzlich ist in jedem Haus – unterstützend zur Heizung – der Einbau eines Kaminofens vorgesehen.



Abb. 111__Dortmunder Stadthäuser; Quelle: TU-Dortmund

Unterschiede liegen im Detail

Um den Einfluss der Wärmespeicherfähigkeit bei der Energiebilanz von monolithischen Konstruktionen im Vergleich zu Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) aufzuzeigen, werden die Objekte mit einem unterschiedlichen Außenwandaufbau errichtet: Haus 1 wird mit dem perlitgefüllten Poroton-Ziegel T7-P, 36,5 cm, ausgeführt. Für Haus 2 werden Poroton-Planziegel-T10, 36,5 cm, verarbeitet. Haus 3 wird mit einer Außenwand aus 17,5 cm Poroton-Planziegel und 20 cm WDVS erstellt. Auch die anderen Bauteile weisen unterschiedliche Standards auf: So gibt es Geschossdecken in Stahlbeton- und Ziegelkonstruktion und Dächer in Ziegel- und Zimmermannskonstruktion sowie Fenster mit verschiedenen Verglasungen und Lüftungskonzepten.

Nach Fertigstellung ist eine umfangreiche messtechnische Erfassung über mehrere Heizperioden vorgesehen. Die in den Bauteilen installierten Messinstrumente ermitteln Energiewerte, die über ein Bus-System abgerufen werden können. Diese Informationen werten wir aus“, erläutert Projektleiter Martin Cors. Ziel ist, mit den gesammelten Daten weitere Erkenntnisse zu energiesparender Architektur und Wärmespeicherfähigkeit der Baukörper in Langzeitperspektive zu erlangen. Das Projekt soll zeigen, wie zu einem bezahlbaren Standard Anforderungen an nachhaltiges Bauen auch mit konventionellen Baustoffen erfüllt werden können.“

Quelle: <http://www.baulinks.de/webplugin/2011/1094.php4>

Ein starkes Team mit regenerativen Kräften



Beratungen rund um die Heiztechnik finden jeden 1. und 3. Donnerstag im Monat von 16.00 Uhr bis 18.00 Uhr oder nach telefonischer Vereinbarung in unserer Niederlassung statt. Bitte melden Sie sich telefonisch an unter der Rufnummer (0231) 9272-0.

Niederlassung Dortmund

44319 Dortmund · Zeche-Norm-Strasse 28

Tel.: (0231) 9272-0 · www.buderus.de

Wärme ist unser Element

Buderus

12. Barrierefrei

in Alt- und Neubau



Der barrierefreien Gestaltung von Wohngebäuden kommt eine immer größere Bedeutung zu, denn sie hat mehrere Vorteile:

- Komfortsteigerung für alle Nutzer
- Langfristige Nutzbarkeit durch die Bewohner
- Zukunftsfähigkeit auf dem Wohnungsmarkt

Bei Neubauten ist es möglich, diese durch entsprechende Planung ohne (großen) Mehraufwand barrierefrei zu gestalten.

Im Bestand sind u.U. Kompromisse nötig. Ziel ist die „barrierearme“ Gestaltung, d.h. möglichst viele Barrieren zu reduzieren. Deshalb sollte das Bemühen um den Abbau von Barrieren nicht aufgegeben werden, wenn vorhandene Grundrisse und Konstruktionen einer vollständig barrierefreien Gestaltung im Wege stehen. Hierbei sind neben den baulichen auch die wirtschaftlichen Voraussetzungen zu beachten.

Bei jeder anstehenden Maßnahme sollte überlegt werden, ob in den einzelnen Bereichen Barrieren reduziert, bzw. ob bei der Neugestaltung Barrieren vermieden werden können.

Dazu zählen folgende Elemente:

- ein stufenloser Zugang von der Straße zu den Erdgeschosswohnungen und ggf. zum Aufzug
- keine Schwellen innerhalb der Wohnung, auch nicht zwischen Wohnung und Balkon oder Terrasse
- eine bodengleiche Dusche
- ausreichend breite Türen
- hinreichende Bewegungsflächen in den Erschließungsflächen und innerhalb der Wohnung.

Ein Aufzug muss nicht eingebaut werden, ein Platz für seine Nachrüstung soll allerdings vorgesehen werden.

Fördermöglichkeiten

Es gibt verschiedene Fördermöglichkeiten für Eigentümer und Vermieter. Bei bestimmten persönlichen Voraussetzungen können auch von Mietern Anpassungen vorgenommen und diese gefördert werden. Die Fördermöglichkeiten ändern sich häufig, so dass es empfehlenswert ist, sich bei Planungsbeginn über die aktuellen Möglichkeiten zu informieren.

Beratung

Unter anderem beraten folgende Stellen – mit unterschiedlichen Schwerpunkten – zum Thema „barrierefreies Bauen“:

- Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (im Rahmen der Energieberatung)
- Landschaftsverband Rheinland: Wohnhilfen für Menschen mit Behinderung
- Infoveranstaltungen mit Experten im dlze

<http://www.serviceportal-zuhause-im-alter.de/home.html>

Norm

Die Norm für barrierefreies Wohnen beschreibt, wie Wohnungen gestaltet sein müssen, damit weitgehend allen ein Wohnen »in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe ermöglicht wird« (DIN 18040 Teil 2, Seite 3). Sie definiert die technischen Voraussetzungen für Barrierefreiheit

Checkliste

Hilfreich ist die Checkliste, die die Handwerkskammer Trier zur Überprüfung der Barrierefreiheit der Wohnraumausstattung herausgegeben hat

<http://www.barrierefrei-bauen.de/text/142/de/checklisten.html>

Anhand der Checklisten kann überprüft werden, ob der Wohnraum bereits barrierefrei im Sinne der DIN-Norm 18040 Teil 1 und Teil 2 gestaltet ist.

Hierzu stehen Ihnen sieben Checklisten für die verschiedenen Bereiche Ihrer Wohnung zur Verfügung. Testen Sie selbst, inwieweit Ihre Wohnraumausstattung bereits der DIN-Norm entspricht und wo es noch Anpassungsbedarf gibt. Manche Fragen sind speziell für Rollstuhlfahrer oder treffen auf Ihre Wohnung nicht zu.

- Hauseingang
- Hausflur
- Wohnzimmer
- Küche
- Schlafrum
- Bad
- Balkon





13. Denkmalschutz im Altbau

Denkmale, Altbauten, historische Stadtkerne und Stadtquartiere von baukulturellem Rang geben einer Stadt ein unverwechselbares Gesicht. Diese zu erhalten, ist ein wichtiges politisches Anliegen.

Bei der Sanierung denkmalgeschützter Gebäude beziehungsweise erhaltenswerter Bausubstanz sind daher die Ziele der Energieeinsparung und des Klimaschutzes mit den baukulturellen Belangen der Stadtbild- und Denkmalpflege abzuwägen.

Baudenkmäler können und müssen oft die Anforderungen der EnEV nicht einhalten. Trotzdem sollten auch Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen einer genauen Prüfung hinsichtlich ihrer Energiebilanz unterzogen werden. Außenwände, Fenster und andere Bauteile, die hohe Energieverluste verursachen führen oft auch zu bauphysikalisch bedingten Schäden.

Sobald es Überlegungen zur energetischen Sanierung gibt, sollte eine Erstberatung durch die Denkmalbehörde erfolgen. Dort wird erläutert, worin der Denkmalwert des Gebäudes besteht und auf welche Aspekte bei der Planung zu achten ist. Auch ist die richtige Wahl der denkmalgerechten Materialien z.B. der Dämmstoffe zu klären.

Ohnehin muss für alle baulichen und gestalterischen Veränderungen und Erneuerungen, die an einem Denkmal oder seiner näheren Umgebung geplant sind, muss vor Beginn der Arbeiten eine denkmalrechtliche Erlaubnis gem. § 9 Denkmalschutzgesetz bei der Denkmalbehörde eingeholt werden. Hierzu zählen beispielsweise der Anstrich der Fassade, Dämmmaßnahmen, die Erneuerung der Dacheindeckung, die Montage einer Solaranlage, Grundrissänderungen, Anbauten, Erweiterungen und die Renovierung des Treppenhauses

Mit dem Förderbaustein „Effizienzhaus Denkmal“ der KfW wird die energetische Sanierung denkmalgeschützter Gebäude sowie besonders erhaltenswerter Bausubstanz gesondert gefördert.

Für die Planung der energetischen Maßnahmen am Baudenkmal und die dafür notwendigen Berechnungen sowie zur Beantragung der Fördermittel für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus Denkmal sind die in der Expertenliste für die Bundesprogramme unter www.energie-effizienz-experten.de geführten „Energieberater für Baudenkmale“ als Sachverständige zugelassen.

Steuerliche Vergünstigungen

Für alle baulichen Maßnahmen, die zum Erhalt des Baudenkmals und zu seiner sinnvollen Nutzung dienen, kann bei der Denkmalbehörde auf Antrag eine Steuerbescheinigung zur Vorlage beim Finanzamt ausgestellt werden, um erhöhte steuerliche Erleichterungen in Anspruch nehmen zu können. Voraussetzung ist, dass die Maßnahme selbst und ihre steuerrechtliche Abschreibungsmöglichkeit vor Ausführungsbeginn mit der Denkmalbehörde abgestimmt wurden und diese anschließend entsprechend denkmalgerecht ausgeführt wird.

Innendämmung

Denkmalschutz und Energieeinsparung können sich manchmal gegenseitig im Wege stehen. Liebevoll gestaltete Außenfassaden mit ihren reichhaltigen Details können schlecht mit einem Wärmedämmverbundsystem gedämmt werden und dürfen es in der Regel auch nicht. Fachwerkhäuser, die mit einem verdeckenden Außenputz oder Schieferplatten versehen werden, verlieren jeden Charme.

Soll das äußere Erscheinungsbild eines Gebäudes nicht verändert werden und die Fassade im Originalzustand erhalten bleiben, kommt nur die Dämmung von innen in Frage.

Mit der Dämmung von innen werden in der Regel nicht die Wärmedurchgangskoeffizienten erreicht wie mit Wärmedämmverbundsystemen. Die Innendämmung reduziert aber den Wärmeverlust durch die Außenwand auch um 50 % und kann dabei helfen, Schimmelpilzbefall in Innenräumen zu vermeiden.

Wenn sich beispielsweise nach dem Einbau neuer Fenster Raumfeuchte nicht mehr an der Fensterscheibe, sondern an der raumseitigen, kalten Außenwand niederschlägt, kann eine Innendämmung für hinreichend warme Wandoberflächen sorgen. Doch gerade die Innendämmung birgt die Gefahr, dass Raumluftfeuchte in die Außenwandkonstruktion diffundiert und nachfolgende Kondensation an der kalten Seite der Dämmschicht Bauschäden verursacht.

Deshalb werden häufig Dampfbremsschichten eingesetzt, die die Feuchtebelastungen der Wand reduzieren. Sie werden zwischen Dämmstoff und raumseitiger Verkleidung eingebaut. Sich „intelligent“ anpassende Dampfbremsschichten, die sowohl den winterlichen Tauwasserschutz als auch den sommerlichen Trocknungsprozess nach innen erlauben, sind heutiger Stand der Technik. Solche Polyamidfolien zeichnen sich durch einen jahreszeitlich variablen Diffusionswiderstand aus, das heißt, abhängig von der relativen Umgebungsfeuchte ist die Folie dampfdicht oder diffusionsoffen. Um die Funktion optimal nutzen zu können, muss darauf geachtet werden, dass dampfdurchlässige Dämmstoffe und Bauteilschichten auf der Raumseite eingesetzt werden.

Als Alternative kann eine Innendämmung ohne Dampfbremse auskommen, wenn Wärmedämmplatten aus Calciumsilikat eingesetzt werden. Diese Platten haben eine hohe kapillare Saugfähigkeit und können Kondensat gut verteilen und speichern. Nimmt die Feuchtebelastung im Raum später wieder ab, kann die Platte die Feuchtigkeit wieder abgeben. Vorteil ist, dass die aufwändige luftdichte Verlegung der Dampfbremse entfällt.

Die Innendämmung wird vielfach mit Bauschäden in Verbindung gebracht. Die Ursache von Bauschäden ist aber nicht die Dämmmaßnahme an sich, sondern eine unsachgemäße Ausführung.

Je feuchteempfindlicher und wärmeleitender die Wand, z.B. dünnes unverputztes Ziegelmauerwerk oder sichtbare Fachwerkwände, desto mehr Sorgfalt muss auf die Verhinderung von Tauwasser verwandt werden. Eine Innendämmung muss deshalb sehr sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Selbermachen kann mehr Schaden als Nutzen und am Ende teurer werden. Besser ist es, einen Fachmann hinzuzuziehen.

Ein modernes Heizungs- und Lüftungskonzept muss auf die gewählte Lösung für die Gebäudehülle sowie auf die zukünftige Gebäudenutzung abgestimmt werden.

Wärmebrücken

Zudem müssen Wärmebrücken möglichst weitgehend vermieden werden. Ein sensibler Punkt sind die Fensterlaibungen. Da die Gefahr von Schimmelbildung hier besonders hoch ist, müssen diese möglichst gut (mindestens 3 cm mit WLG 035 aus bauphysikalischen Gründen) gedämmt werden.

Eine Unterbrechung der Wärmedämmung ergibt sich an der Kontaktstelle von Außenwand zu Innenwänden bzw. Geschossdecken. Um Kondensatausfall und Schimmelbildung an diesen konstruktiven Wärmebrücken zu vermeiden, können die Innenbauteile mit einer zusätzlichen Dämmung von ca. 50 cm Breite – einem so genannten Verzögerungsstreifen – versehen werden. Die Wärmebrücken bei Unterkonstruktionen können z.B. durch eine kreuzweise Anbringung der Traglattung oder durch einen Dämmstoffstreifen zwischen Traglattung und Wand reduziert werden.

Fachwerkdämmung

In Fachwerkwänden sind Fugen zwischen Holz und Gefachen unvermeidbar.

Da hierdurch Regen in die Wandkonstruktion eindringen kann, ist eine sorgfältige Ausführung der Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Um die Fachwerksicht zu erhalten, bietet sich die Innendämmung evtl. kombiniert

mit einer nachträglichen Dämmung der Gefache an. Die Innendämmung darf das Trocknen der Fachwerkwand nicht unzulässig verschlechtern. Um dies sicherzustellen, ist unbedingt ein Fachplaner einzuschalten. Unter diesen Voraussetzungen kann auch bei Fachwerk oder Mischbauweisen ein sehr guter Wärmeschutz realisiert werden.

Fenster

Auch alte Fenster können komplett überarbeitet werden, siehe z.B. „Denkmal des Monats Februar 2014“ in Dortmund auf den Internetseiten www.dortmund.de. Die bisherige Einfachverglasung ersetzen die Handwerker durch eine dünne Isolierverglasung. Damit wurde der Wärmedämmwert auf nahezu Neubauniveau gebracht. Zusätzlich fräste die Fachwerkstatt nachträglich Dichtungen in die Flügelrahmen ein, um mit einer erhöhten Dichtigkeit einen verbesserten Schallschutz zu erreichen.

Die richtigen Schritte bei der energetischen Verbesserung Ihres Baudenkmals:

- Erstberatung durch Denkmalbehörden und Architekten/ Fachplaner
- Energetische Bestandsaufnahme am konkreten Baudenkmal unter Einbeziehung des Nutzerverhaltes
- Darstellung des Schutzzumfanges, bezogen auf das konkrete Baudenkmal
- Entwurf eines maßgeschneiderten denkmalgerechten Konzeptes (Auch in Varianten)
- Antrag auf Genehmigung der Maßnahme
- Genehmigung, Planung im Detail,
- Abstimmung und Umsetzung



Abb. 112__Quelle: Dortmund-Agentur / Stefanie Kleemann

Ansprechpartner

Stadt Dortmund – Denkmalbehörde

Burgwall 14 , 44135 Dortmund

Telefon: 0231 50-24292

Fax: 0231 50-26730

E-Mail: denkmalbehoerde@dortmund.de

Internet: denkmalbehoerde.dortmund.de

WEB-LINKS

www.energieberater-denkmal.de

www.denkmalpflege-forum.de

www.wta.de

Wissenschaftlich-Technische
Arbeitsgemeinschaft für

Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.

Roto Sunroof:

Starke Leistung. Starkes Design.



Stellen Sie die hohen Energiepreise in den Schatten.

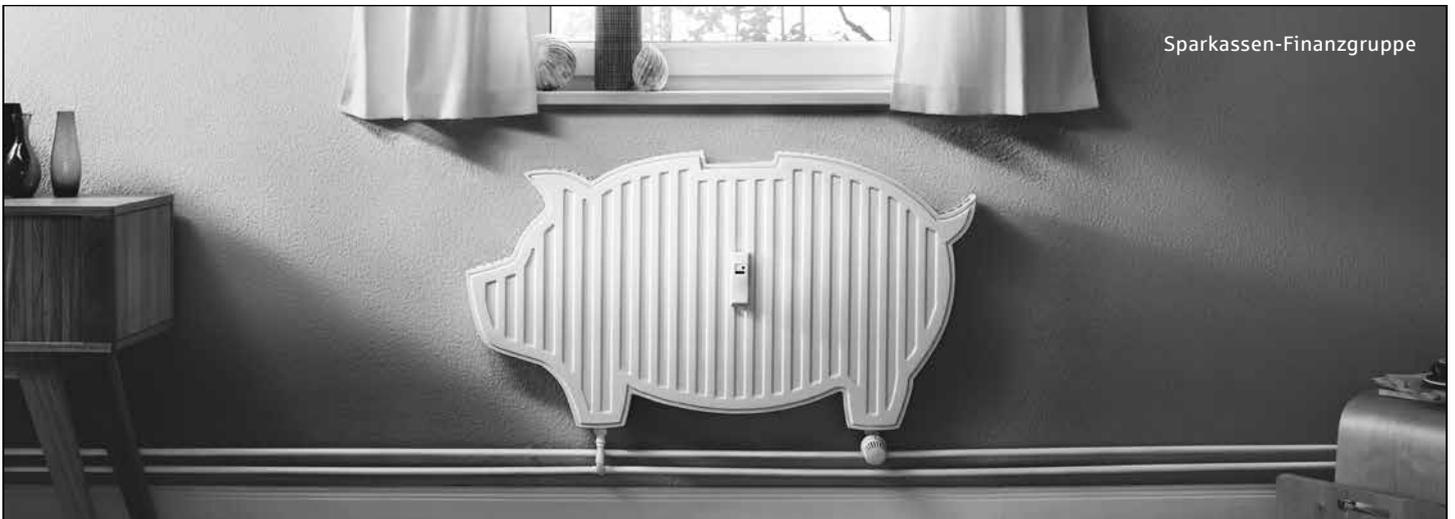
Wir beraten Sie gerne. Rufen Sie uns an:

Amling Bedachungen
Konrad-Adenauer-Straße 17a • 58452 Witten
Telefon: 0 23 02/5 93 47 • Fax: 0 23 02/2 54 82
th.amling@t-online.de

Entscheiden Sie sich für zukunfts-sichere Energieversorgung mit Rendite. Ob als Lösung für Warmwasser oder Strom – oder als komplettes System zusammen

mit unseren Wohndachfenstern. Bei Roto erhalten Sie Qualitätsprodukte „Made in Germany“ und die Fachberatung direkt vom Hersteller.

Die Energie vom Dach



Sparkassen-Finanzgruppe

Wie viel Sparpotenzial steckt in Ihrem Eigenheim?

Jetzt modernisieren. Mit der Sparkassen-Baufinanzierung.



Senken Sie Ihre Energiekosten – zum Beispiel mit einer günstig finanzierten Modernisierung. Zusammen mit unserem Partner LBS beraten wir Sie gern und stehen Ihnen auch bei allen anderen Fragen rund um riestergefordertes Wohneigentum und Bausparen kompetent zur Seite. Mehr Infos in Ihrer Geschäftsstelle oder unter www.sparkasse-dortmund.de. **Wenn's um Geld geht – Sparkasse.**

14. Dachbegrünung



Dachbegrünungen haben eine Vielzahl an Vorzügen aufzuweisen. Dachbegrünungen wirken sich positiv auf das Kleinklima des Standortes aus, da sie der Versiegelung durch Überbauung entgegenwirken. An heißen, sonnigen Tagen geht vom begrüneten Dach eine kühlende Wirkung aus. Dachflächen können die im Zuge von Baumaßnahmen versiegelten Grünflächen zu einem erheblichen Teil kompensieren. Eine zunehmende Bedeutung erlangen die Dachflächen als Anpassungsmaßnahme besonders in stark verdichteten Stadtquartieren gegenüber dem stattfindenden Klimawandel.

Weitere Bedeutungen sind dem begrüneten Dach auch in Bezug auf Rückhaltung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück. Bei einem Gründach mit 20 cm Aufbau kann man von einer Wasserspeicherkapazität in Höhe von 90 Liter pro Quadratmeter ausgehen, damit können Hochwasserspitzen abgebaut werden.

Wer sich zur Dachbegrünung, Versickerung, Entsiegelung oder Regenwassernutzung entschließt, kann sein Portemonnaie schonen und seine Entwässerungsgebühren spürbar senken.

Gründächer mindern außerdem die Schallreflexion und erhöhen die Schalldämmung eines Daches. Auch eine Verbesserung des Wärmeschutzes und der Schutz des Dachaufbaus ist der Dachbegrünung zuzuschreiben.

Grundsätzlich lassen sich Dächer bis etwa 25 Grad Neigung begrünen, allerdings steigt der bauliche Aufwand mit zunehmender Neigung.

Dachbegrünungen sollten vom Fachbetrieb ausgeführt werden, damit die Dichtigkeit der Dachhaut sichergestellt ist und keine Nässeschäden am Gebäude entstehen. Fachwissen ist außerdem erforderlich, um die statische Eignung des Dachs für die Begrünung zu beurteilen. Meist lassen sich heute bekieste Dächer einfach begrünen – das muss vor der Bauausführung geprüft werden.



Die Experten des Dortmunder Tiefbauamtes unterstützen Sie mit ihrem Know-how und geben Tipps zur Grundstücksentwässerung.

Telefon: (0231) 50-2 25 42
www.tiefbauamt.dortmund.de

Bei der Dachbegrünung wird unterschieden zwischen

- **Extensivbegrünung** (pflegearme Begrünung für flache und geneigte Dächer; Geeignet für Garagen, Gartenhäusern, Haustürvordächer, Bepflanzung meist mit unterschiedlichen Sedumarten)
- **Einfache Intensivbegrünung** (pflegeintensivere Gestaltung für flache und geneigte Dächer, meist mit Gras-Kraut-Begrünung, welche jedoch durch Düngung, Wässerung und Rückschnitte höhere Ansprüche der Pflege benötigen.)
- **Aufwendige Intensivbegrünung** (Dachgartenanlagen, die zum Entspannen und Ausruhen einladen, wirken sehr repräsentativ und haben eine hohe Gestaltungsqualität).

Baunetzwissen: „Ein Flachdach muss nicht nur dicht sein, sondern auch einen entsprechenden Wärmeschutz bieten. Hierzu sind Wärmedämmungen vorzusehen, die den Wärmedurchgang von geheizten Innenräumen an die kalte Außenluft entsprechend den Anforderungen der DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau bzw. der Energieeinsparverordnung EnEV begrenzen. Eine Dachbegrünung kann bei der Wärmeschutzberechnung mit in Ansatz gebracht werden, wenn diesbezüglich eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vorliegt. Die Wärmedämmschicht ist von der Druckfestigkeit her auf die zu erwartende Belastung abzustimmen.

Durch geeignete und einwandfrei verlegte Dampfsperren bzw. durch Hinterlüftung ist dafür zu sorgen, dass es nicht zu unzulässiger Kondensatanreicherung im Dachschichtenpaket kommt. Ein abgedichtetes Dach – ob begrünt oder nicht - verzeiht im Vergleich zu einem mit kleinformatischen Platten gedeckten Dach diesbezüglich kaum Fehler.

Bei Umkehrdächern ist darauf zu achten, dass keine die Dampfdiffusion behindernden Schichten auf die dort verwendeten Wärmedämmplatten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum (XPS) aufgebracht werden. Eventuell erforderliche Wurzelschutzfolien sind deshalb direkt auf der Dachabdichtung zu verlegen. Auf wasserspeichernde



Abb. 113__Beispiel Detailausbildung Dachrandabschluss beim Gründach:
Über Oberfläche Belag fordern die Flachdachrichtlinien bei Neigungen bis 5° mindestens 10 cm Höhe des Dachrandes. Die Abdichtung wird über die Attika geführt.

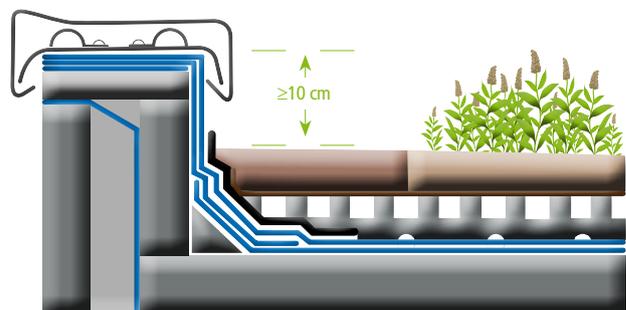


Abb. 114__Beispiel Detailausbildung Wandanschluss:
Die Flachdachrichtlinien fordern bei Dachneigungen bis 5° mindestens 15 cm Anschlusshöhe über dem Oberflächenbelag



Schutzmatten ist auf Umkehrdächern ebenso zu verzichten wie auf einen flächigen Wasseranstau. Wasserspeicherung in den oberseitigen Mulden von Dränelementen stellt jedoch kein Problem dar.

Begrünungen auf Dachabdichtungen schützen diese vor thermischen und mechanischen Beanspruchungen aller Art. Die Abdichtungsbahnen müssen mit großer Sorgfalt verlegt und vor Aufbringen des Begrünungsaufbaus genau kontrolliert werden, damit Undichtigkeiten ausgeschlossen sind.

Als Abdichtungsmaterial kommen sowohl Bitumen- als auch Kunststoff- oder Elastomerbahnen in Frage, aber auch ganzflächige Beschichtungen bzw. Flüssigabdichtungen sind möglich. Wichtig ist, dass die Abdichtung eines begrünten Daches entweder selbst wurzelfest ist oder durch Aufbringen einer zusätzlichen Wurzelschutzschicht wurzelfest gemacht wird. Ein Abdichtungsmaterial, das nach dem von der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL) entwickelten „Verfahren zur Untersuchung der Wurzelfestigkeit von Bahnen und Beschichtungen für Dachbegrünungen“ erfolgreich

geprüft wurde, kann als wurzelfest angesehen werden. Es ist auch darauf zu achten, dass An- und Abschlüsse, Durchdringungen und Fugen wurzelfest auszuführen sind. Im Bedarfsfall sind Bewegungsfugen von einer Begrünung freizuhalten und zugänglich auszubilden. Bei der Festlegung der An- und Abschlusshöhen ist die Höhe des Begrünungsaufbaus mit zu berücksichtigen.

Die Dachabdichtung bzw. die zusätzlich aufgebrachte Wurzelschutzschicht ist vor Aufbringen des Begrünungsaufbaus mit geeigneten Schutzlagen, z.B. mit verrottfesten Fasermatten entsprechender Festigkeit, vor mechanischen Einwirkungen zu schützen. Vor Schutzschichten aus Beton oder Zementestrich ist abzuraten, da diese wiederholt zur Versinterung von Entwässerungseinrichtungen führten.

Für die Dachabdichtung gelten die Flachdachrichtlinien bzw. bei genutzten Dachflächen (Intensivbegrünung) die DIN 18195-5 Bauwerksabdichtungen, Abdichtungen gegen nicht-drückendes Wasser. Sie schließt die Möglichkeit einer Anstaubewässerung von bis zu 10 cm Anstauhöhe mit ein.“ www.baunetzwissen.de/index.html





Ihre Experten für
Garten & Landschaft



Michael Schaffrin

Beratung • Planung • Ausführung

Meisterbetrieb

Schweizer Allee 45
44287 Dortmund-Aplerbeck
Tel: 0231-4442770
Fax: 0231-4442771
E-Mail: michael.schaffrin@t-online.de
www.galabau-schaffrin.de



Leben auf dem Dach

Heizkessel



...mein Heizsystem



Wette Christian

Gimborner Straße 102
51709 Marienheide
Tel: +49 (0) 2264 / 40027

Stückholzkessel ETA SH

Stückholz-Pelletsessel ETA TWIN

Pelletsessel ETA PelletsUnit

Pelletsessel ETA PelletsCompact

Pelletsessel ETA PE-K

Hackgutkessel ETA HACK

www.eta.co.at

15. Ansprechpartner

zu den Förderprogrammen

15.1 Energiediagnose

15.1.1 Energieberatung vor Ort

Unabhängige Energieberatung durch qualifizierte Experten zu Gebäuden mit überwiegender Wohnnutzung im Bundesgebiet und Zeitpunkt des Bauantrags oder der Bauanzeige vor dem 01.01.1994.

Zuschuss

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Referat 424
Frankfurter Straße 29 – 35
65760 Eschborn
Tel. 06196.908-880
Fax 06196.908-800
www.bafa.de

15.1.2 Gebäude-Check Energie

Beratung durch zugelassene Energie-Checker (Handwerk)

Zuschuss

Energie-Agentur.NRW
Kasinostraße 19-21
42103 Wuppertal
Tel. 0202.24552-60
Fax. 0202.24552-99
www.energieagentur.nrw.de
BauundEnergie@energieagentur.nrw.de

Kreishandwerkerschaft
Dortmund und Lünen

Lange Reihe 62,
44143 Dortmund
Tel. 0231.51770
Fax 0231.5177199
Info@handwerker-dortmund.de
www.handwerker-dortmund.de

15.1.3 Solar-Check NRW

Berater prüft vor Ort die Möglichkeiten der Solarenergienutzung für Ihr Haus

Zuschuss

Kastanienstraße 19-21
42103 Wuppertal
Tel. 0202.24552-60
Fax 0202.24552-99
www.EnergieAgentur.NRW.de

15.2 Wärmeschutz und energieeffiziente Anlagentechnik

15.2.1 Energieeffizient Sanieren-Kredit (151/152)

Zinsgünstige Kredite zur energetischen Sanierung für Einzelmaßnahmen und Energieeffizienzhäuser mit Tilgungszuschuss

Palmgartenstraße 5-9
60325 Frankfurt
Tel. 0800 5399002
Tel. 069.7431-0
Fax 069.7431-2944
www.kfw.de

15.2.2 Energieeffizient Sanieren-Zuschuss (430)

Zuschuss zur energetischen Sanierung für Einzelmaßnahmen und Energieeffizienzhäuser für Ein- und Zweifamilienhäuser

Palmgartenstraße 5-9
60325 Frankfurt
Tel. 0800 5399002
Tel. 069.7431-0
Fax 069.7431-2944
www.kfw.de

15.2.3 Energieeffizient Sanieren-Baubegleitung (431)

Zuschuss zur energetischen Sanierung für energetische Fachplanung und Baubegleitung

Palmgartenstraße 5-9
60325 Frankfurt
Tel. 0800 5399002
Tel. 069.7431-0
Fax 069.7431-2944
www.kfw.de

15.2.4 Energieeffizient Bauen (153)

Zinsgünstige Kredite zur Errichtung von energieeffizienten Wohngebäuden

Palmgartenstraße 5-9
60325 Frankfurt
Tel. 0800 5399002
Tel. 069.7431-0
Fax 069.7431-2944
www.kfw.de

15.2.5 Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Wohnungsbestand NRW

Zinsgünstige Darlehen zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden

Fördermittel werden bei der Stadt- oder Kreisverwaltung (Bewilligungsbehörde) beantragt

NRW.BANK

Wohnraumförderung
Postadresse: 40188 Düsseldorf
Besucheradresse:
Kavalleriestraße 22
40213 Düsseldorf
info@nrwbank.de
www.nrwbank.de/bewilligungsbehoerde

15.2.6 Markteinführungsprogramm Progress NRW

Zuschuss für Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Zuschuss für Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bis 20 kW

Land NRW

Bezirksregierung Arnsberg
Abteilung 6 – Bergbau und Energie in NRW
Postfach 10 25 45
44025 Dortmund
Tel. 0211.8371001
nrwdirekt@nrw.de

Zur Information über die Förderprogramme können Sie sich auch direkt an die Stadt Dortmund wenden.



Wichtig:

Eine nachträgliche Förderung ist nicht möglich. Beginnen Sie die Modernisierungsmaßnahmen daher nicht vor der Bewilligung der Fördermittel !!!



15.2.7 Marktanreizprogramm BAFA

Heizen mit erneuerbaren Energien
Zuschuss für die Umstellung Ihrer Heizung auf erneuerbare Energien.
Gefördert werden solarthermische Anlagen, Biomasseanlagen sowie effiziente Wärmepumpen

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Frankfurter Straße 29 – 35
65760 Eschborn
Tel: 06196.908-625
www.bafa.de





16. Ansprechpartner

Energieberatung

dlze

Kleppingstraße 37
Berswordt-Halle/Stadthaus
44135 Dortmund
Tel. 0231.5025281
umweltamt@stadtdo.de
www.dlze.dortmund.de

Stadt Dortmund Umweltamt/ Klimaschutz

Brückstraße 45 • 44135 Dortmund
Tel. 0231.5025422
Fax 0231.5025428
umweltamt@stadtdo.de
www.umweltamt.dortmund.de

Energieberatung der Verbraucherzentrale NRW

Verbraucherzentrale NRW Beratungsstelle Dortmund

Gnadenort 3-5 • 44135 Dortmund
Tel. 0231.72091701
Fax 0231.72091709
vz.nrw@vz-nrw.de
www.vz-nrw.de

Mieterverein Dortmund und Umgebung e.V.

Kampstraße 4 • 44137 Dortmund
Tel. 0231.5576560
Fax 0231.55765616
info@mieterverein-dortmund.de
www.mieterverein-dortmund.de

Deutscher Mieter und Pächter e.V.

Prinzenstr. 7 • 44135 Dortmund
Tel. 0231.5844860
Fax 0231.528106
service@mieterschutz.com
www.mieterschutz-do.de

Amt für Wohnungswesen, Bautechnische Angelegen- heiten

Südwall 2-4 • 44137 Dortmund
Tel. (Impressum: 0231.5023948)
Tel. 0231.5023930
rbauch@stadtdo.de

Solarenergie-Förderverein e.V.

Frère-Roger-Str. 8-10
52062 Aachen
Tel. 0241.511616
Fax 0241.535786
zentrale@sfv.de
www.sfv.de

Öko-Zentrum NRW

Sachsenweg 8 • 59073 Hamm
Tel. 02381.302200
Fax 02381.302203 0
info@oekozentrum-nrw.de
www.oekozentrum-nrw.de

Volkshochschule

Hansastraße 2-4 • 44137 Dortmund
Tel. 0231.5024727
Fax 0231.5022431
vhs@dortmund.de

Bund der Energieverbraucher

Frankfurter Straße 1 • 53572 Unkel
Tel. 02224.92270
Fax 02224.10321
info@energieverbraucher.de
www.energieverbraucher.de

Haus und Grund Dortmund

Elisabethstr. 4 • 44139 Dortmund
Tel. 0231.95830
Fax 0231.958395
www.haus-und-grund-dortmund.de

DEW21 Kundenzentrum

Ostwall 51 • 44135 Dortmund
Tel. 0800.5440044
Fax 0231.5441116
beratung@dew21.de
www.dew21.de

Kreishandwerkerschaft Dortmund und Lünen

Lange Reihe 62 • 44143 Dortmund
Tel. 0231.51770
Fax 0231.5177199
info@handwerk-dortmund.de
www.handwerk-dortmund.de

Handwerkskammer Dortmund, Umweltberatung

Reinoldstr. 7-9 • 44135 Dortmund
Tel. 0231.54930
Fax 0231.5493116
info@hwk-do.de
www.hwk-do.de
www.handwerk-dortmund.de

Architektenkammer Nordrhein-Westfalen

Zollhof 1 • 40221 Düsseldorf
Tel. 0211.49670
Fax 0211.496799
info@aknw.de
www.aknw.de
Leitung Architektur und
Technik: Herbert Lintz
lintz@knw.de

Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

Zollhof 2 • 40221 Düsseldorf
Tel. 0211.130670
Fax 0211.13067150
info@ikbaunrw.de
www.ikbaunrw.de

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Frankfurter Straße 29-35
65760 Eschborn
Tel. 06196.9080
Fax 06196.908800
www.bafa.de



ECOBAUTECH
Ingenieurbüro

Effizienzhaus Planung
KfW Baubegleitung
Intelligente Haustechnik
Wärmetechnik+Kühlung

Deilmannstraße 14
44319 Dortmund
Tel. (0231) 206 18 70
info@ecobautech.de

*Zu hohe Heizkosten?
Sparen Sie mit uns durch
normgerechte Wärmedämm-Systeme,
einen Teil Ihrer Energiekosten!*

*ca. 1200 m²
Pflaster-Musterfläche
„Holz im Garten“*

Drauschke
BAUSTOFF-ZENTRUM

*...für Profis
und Heimwerker*

Mathiesstraße 4 / Kanalstraße (neben Hafenam) 44147 Dortmund • Tel. (02 31) 82 10 65 - 0 • Fax (02 31) 7 28 22 02
www.drauschke-baustoffzentrum.de

Neue Energie für die Region

Sonnen-Strom vom eigenen Dach!

Bek.Solar
Zaunkönigweg 7
44225 Dortmund
Tel. 0231-97611-50
Fax 0231-97611-51
bek.solar@solarplus-dortmund.de
www.solarplus-dortmund.de



Mitglied der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. nach RAL-Gütezeichen GZ 966 in den Bereichen P2 und P3 zertifizierter Fachbetrieb.

Architekten Buch
Hohle Eiche 32
44229 Dortmund

Tel: 0231 - 7273706
Fax: 7273708
Mobil: 0170 - 2676480
archibuch@gmx.de
www.architekten-buch.de.vu

Architekturbüro
BUCH

Entwurf / Ausführungsplanung
Ausschreibung / Bauleitung
Energieeffizienz- / Passivhaus
Barrierefreies Wohnen
Sanierung / Fachwerkhaus
Hochwertige / Öko-Baustoffe

TISCHLEREI GOEBEL

**Energiesparen rechnet sich...
...nicht von alleine**

Iggelhorst 19 | 44149 Dortmund
Telefon 0231/126768 | Fax 0231/6070959
info@tischlerei-goebel.de | www.tischlerei-goebel.de

Mit unseren perfekt gedämmten Fenstern und Türen auf Dauer aber mit Sicherheit.



Schomberg + Co GmbH
Dach | Fassade | Energieberatung | Gebäudesanierung

Alle Arbeiten rund um Dach + Fassade
★ hochwertig + langlebig ★ fachmännisch + zuverlässig ★ pünktlich + sauber

Seit 50 Jahren für Ihr Haus nur das Beste. Ihr Qualitätshandwerker in Dortmund.



Ringofenstraße 45 | 44287 Dortmund | www.schomberg-co.de | Tel. (02 31) 44 20 47-0

AUFTRAG – FERTIG – SCHÖN

Mehr Persönlichkeit.



17. Literatur

- [1] CO₂-Bilanz 2010, Hrsg. Stadt Dortmund 2013, Bearb.: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH
- [2] Stromverbrauch, Abb. 3, S. 8 u. 9
www.stromsparen.com.de/stromspartipps/energieeffizienz
- [3] Energiewerte-Heizwärmebedarf, Abb. 6, S. 10, Energiestandards heute u. zukünftig, Schulze-Darup, Architekt Nürnberg
- [4] EnEV u. EE Wärmegesetz:
www.enev-online.de, 2013, einige Passagen Architektin Angelika Becker, Dortmund
- [5] Energieausweis, Abb. 7, S. 13, Deutsche Energieagentur (dena), Stand 11/2013
- [6] EEWärmeG, Ersatzmaßnahmen, Abb. 8, S. 17, Mathias Strehlke, Energieagentur NRW EE Wärmegesetz., Vortrag
- [7] Passivhaus, www.passiv.de, Homepage des Passivinstituts, 2013
- [8] Energiestandards von Gebäuden - ein Vergleich, Tab. 5, S. 26 u. 27, Arge e.V., Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen in Kiel, Januar 2012
- [9] Bauen mit Holz, S. 28-29, Architektin: Tanja Hauptstock, Dortmund, holzhaus4u
- [10] Bauen mit Lehm, S. 30-31 Rölen/Willhardt, Artikel: Lehm ist ein besonderer Baustoff
- [11] Dämmung bei intakter Eindeckung zwischen u. unter den Sparren, S. 51, Hessische Energiesparinformationen, v. Güde Schmidt-Gosłowski, Architektlion Bochum, f.s.g planwerk
- [12] Besser ökologisch dämmen, S. 60 -70, u. Tab. 9, S. 71, Peter Streiff, BUND Jahrbuch 2014 u. EcoText international, Stuttgart
- [13] Abb. 20, 21, 22, S. 74-79, Dr. Rainer Greiff, Institut Wohnen u. Umwelt Darmstadt
- [14] Biozidfreier Putz, Angelika Benesch, Dortmund
- [15] Wärme u. Strom aus dem Heizkeller, S. 70-75, Stefan Kriz, EcoText International, Stuttgart, BUND Jahrbuch 2014
- [16] Modernisierung zum Hybridsystem, Seite 80-82, Stefan Kriz, EcoText International, Stuttgart, BUND-Jahrbuch 2014
- [17] Mehrere Wärmequellen S. 85-90, Rainer Dürr, EcoText International, Stuttgart BUND Jahrbuch
- [18] Energieeffizienz von Wärmepumpen, Lokale Agenda21-Gruppe der Stadt Lahr
- [19] Auer u. Fu. Schlotte H (2014) Wärme aus der Umwelt auch gut für die Umwelt
- [20] Margot Allex-Schmidt, EcoText International Stuttgart, Wertvolle Hilfe des Bundes für wichtige Maßnahmen S. 106-111, S. 103: Vergütung von Solarstrom, BUND Jahrbuch 2014
- [21] Energetische Modernisierung eines Einfamilienhauses, S. 116-119, Studie des IWU, Institut für Wohnen und Umwelt, Darmstadt "Energetische Sanierung des Gebäudebestandes privater Haushalte", im Auftrag des Verbandes der Privaten Bausparkassen e.V.
- [22] Energetische Sanierung von 2 Mehrfamilienhäusern im Dortmunder Unionviertel S. 122-131, Angelika u. Andreas Benesch, Dortmund

In der Extraportion Wohnen ist mehr für Sie drin! Mit unseren 13 Servicebüros und festen Ansprechpartnern sind wir, in ganz Dortmund verteilt, für Sie erreichbar.

DOGEWO21
Hier bleib ich!

WWW.DOGEWO21.DE

Innovative Technik, die versteht,
was Heizkomfort bedeutet.



Systemtechnik von BRÖTJE – mit Gas, Öl, Umweltwärme und Solar.

www.broetje.de

Einfach näher dran.

BRÖTJE
HEIZUNG 

 **VALLOX**
Komfortlüftungs-Systeme



Gemacht für frische Luft.

Eine kontrollierte Lüftung trägt in Ihrem Haus maßgeblich zur Heizkostenreduzierung bei. Sie nutzt die vorhandene Wärme aus der Abluft, um die zuströmende Frischluft vorzuwärmen und bietet viele weitere Vorteile:

- immer frische und gesunde Raumluft
- ständige Ableitung von Feuchte und Gerüchen
- erhält und steigert den Wert Ihrer Immobilie
- kinderleichte Bedienung



Komfortlüftungsgeräte
mit Wärmerückgewinnung
von 20 bis 3.500 m³/h



ValloFlex
RONDO & RENO
Luftverteil-Systeme für
Neubau & Sanierung

M e h r u n t e r : w w w . v a l l o x . d e

 **VALLOX**
Komfortlüftungs-Systeme

&

BRÖTJE
HEIZUNG 

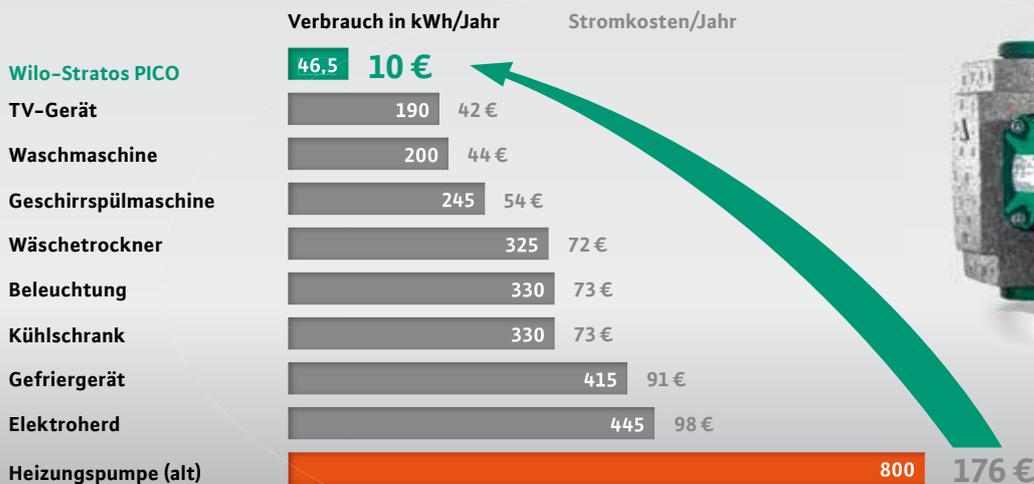
Produkt- & Vertriebsinfos vor Ort über 

HERBERT HELDT
GEBÄUDETECHNIK 

Eisenhüttenweg 6 F: 0231 98 35 0
44145 Dortmund www.gc-gruppe.de

Hocheffizienzpumpe Wilo-Stratos PICO.

Mit einer neuen Heizungspumpe sparen Sie bis zu 166 € Stromkosten pro Jahr.



Den Berechnungen liegt ein Strompreis von 22 ct/kWh zugrunde. Die Werte wurden kaufmännisch auf Vorkommastellen gerundet. Berechnungsgrundlage Haushaltsverbraucher und alte Heizungspumpe: Jahresstromverbrauch laut Stiftung Warentest, Sept. 2007. Wilo-Stratos PICO: eigene Berechnungen; Annahmen: 6.000 Betriebsstunden pro Jahr, 1 m³/h Förderstrom, 1,5 m Förderhöhe. Zertifikat abrufbar unter www.wilo.de/rechtliches

www.wilo.de

Pioneering for You

wilo

Energieberatung kostenfrei-persönlich-unabhängig

Informationen zum energieeffizienten
Bauen & Modernisieren & zu erneuerbaren Energien

dlze (Dienstleistungszentrum Energieeffizienz und Klimaschutz) der Stadt Dortmund
Berswordt-Halle, Stadthaus
Kleppingstraße 37 (oder Eingang Friedensplatz)
44135 Dortmund

Öffnungszeiten:

Dienstag: 10.00–12.00 Uhr
14.00–18.00 Uhr
Mittwoch: 10.00–12.00 Uhr
14.00–16.00 Uhr
Donnerstag: 10.00–12.00 Uhr
14.00–19.00 Uhr

Anmeldungen:

Tel. (0231) 50-2 52 81 oder Umwelttelefon: (0231) 50-2 54 22
Fax: (0231) 50 2 54 28

E-Mail: umweltamt@stadtdo.de • www.dlze.dortmund.de



Dienstleistungszentrum
Energieeffizienz
und Klimaschutz

dlze

Stadt Dortmund
Umweltamt

