



Beiträge zum Umwelt- und Klimaschutz

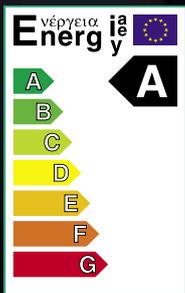
Energiesparendes Bauen und Sanieren Regenerative Energien

Energieeinsparverordnung – Energieeffiziente Neubauten –
Modernisierung von Altbauten – Förderung

Stadt Dortmund
Umweltamt



Energieeffizienzklasse A.
Jetzt auch für Ein- und Zweifamilienhäuser.
Bis zu 80 % Stromeinsparung.*
Hocheffizient.



*Im Vergleich zu unregulierten Heizungs-Pumpen.

Hocheffizienz-Pumpen Wilo-Stratos und Wilo-Stratos ECO.

Die Wilo-Stratos ist die erste Hocheffizienz-Pumpe der Welt. Und sie ist Referenz für das Energielabel. Denn mit Stromeinsparungen bis zu 80 %* hat sie bereits 2001 den Maßstab für die Energieeffizienzklasse A gesetzt. Mit der neuen Wilo-Stratos ECO gibt es diese Spitzentechnologie jetzt auch für Ein- und Zweifamilienhäuser. Genial? Wir nennen das Pumpen Intelligenz.



www.wilo.de

WILO
Pumpen Intelligenz.

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis Seite 1

2. Vorwort und Einleitung Seiten 2–5

Seiten 8–12

3. Der gesetzliche Rahmen – die Energieeinsparverordnung

3.1 Primärenergiebedarf/Heizwärmebedarf

3.2 Anforderungen an Neubauten

3.3 Anforderungen an Altbauten

3.4 Energiebedarfsausweis/Energieausweis/Energiepass

3.5 Anforderungen bei Erneuerung der Heizungsanlage

Seiten 14–21

4. Besonders energieeffiziente Neubauten

4.1 Niedrigenergiehaus

4.2 KfW-Energiesparhaus 60

4.3 3-Liter-Haus

4.4 KfW-Energiesparhaus 40

4.5 Passivhaus

4.6 Nullheizenergiehaus/Nullenergiehaus

4.7 Richtwerte für unterschiedliche Neubaustandards

4.8 Kosten, Wirtschaftlichkeit und Förderung

4.9 Primärenergiegehalt von Baustoffen

Seiten 23–42

5. Modernisierung von Altbauten

5.1 Informationsmöglichkeiten für Sanierungswillige

5.2 Wärmeschutz im Detail

Seiten 44–50

6. Effiziente Heizungsanlagen

6.1 Heizungspumpe

6.2 Niedertemperaturkessel

6.3 Brennwerttechnik

6.4 Warmwasserbereitung

6.5 Lüftungsanlagen

6.6 Zu-/Abluftanlagen

6.7 Blockheizkraftwerk

Seiten 54–60

7. Regenerative Energien

7.1 Holzpellets

7.2 Wärmepumpen

7.3 Solarthermie

7.4 Photovoltaik

Seiten 64–69

8. Ökologisches Bauen

8.1 Dämmstoffe

8.2 Lehm – ein moderner Baustoff

8.3 Heimische Hölzer

Seiten 72–73

9. Denkmalschutz

Seiten 75–81

10. Modernisierungsbeispiele

10.1 Einfamilienhaus

10.2 Zweifamilienhaus

10.3 Mehrfamilienhaus

Seiten 82–87

11. Fördermöglichkeiten

Seite 88

12. Contracting

13. Ansprechpartner Seiten 90–91

14. Internetadressen Seiten 92–93

15. Glossar Seiten 94–95

16. Literatur Seite 96

Impressum Seite 93

2. Vorwort

Energiesparen – Kosten senken und Klima schützen

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

Dortmund ist Klimabündnisstadt und hat sich zum Ziel gesetzt, zusammen mit vielen Akteuren den Anteil der energetischen Sanierungen erheblich zu steigern und gleichzeitig die CO₂-Emissionen bis 2010 deutlich zu senken.

Besonders bei Altbauten geht viel Heizenergie verloren. In Dortmund ist das bei 79 % der Wohngebäude der Fall, sie wurden vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (1978) erbaut. Neubauten verbrauchen nur ein Drittel der Energie der Bestandsbauten; Passivhäuser sogar nur ein Zehntel. Doch 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.

In Dortmund wurden in den Jahren 1996 bis 2006 fast 19.000 Wohneinheiten mit öffentlichen Fördermitteln energiesparend saniert.

In diesem Zeitraum flossen dafür 208 Millionen Euro Fördermittel nach Dortmund. Es könnten jedoch wesentlich mehr sein. 2006 stieg die Zahl der geförderten Wohneinheiten (3.740) und der bewilligten Mittel (70,4 Millionen Euro) erheblich an und lag bei 1,2 % des Wohnungsbestandes. Klimapolitisches Ziel des Landes NRW ist eine Sanierungsquote von 3 % pro Jahr.

Eine bundesweite Studie hat ergeben, dass allerdings nur bei 37 % der sanierten Wohnungen Energiesparmaßnahmen umgesetzt werden; in der Mehrzahl der Wohnungen werden nur Schönheitsreparaturen durchgeführt. Damit ist bei 63 % der Gebäude für eine lange Zeit die Chance vertan, eine zukunftsfähige Wohnqualität zu schaffen.

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

Die regenerativen Energien und Informationen über ökologische Baustoffe sind weitere Themen dieser Broschüre: Heute können in Dortmund schon 16.000 Haushalte durch Windenergie, Grubengas, Deponiegas und Photovoltaikanlagen mit Strom versorgt werden. Ebenso wächst die Zahl der Anlagen zur Versorgung mit Wärme durch Holzheizungen (54), Wärmepumpen (130) und solarthermische Anlagen (1.400) stetig.

Es liegt neben der öffentlichen Hand auch in privater Hand, diesen Anteil zu erhöhen, unabhängiger von den endlichen Ressourcen zu werden und etwas für den Klimaschutz zu tun.

Ob Sie ein bestehendes Haus modernisieren möchten oder einen Neubau planen und dabei insbesondere auch das Ziel, Energie zu sparen, verfolgen, mit dieser Broschüre zum „Energiesparenden Bauen und Sanieren“ und den neuen Internetseiten www.alt-bau-neu.de/dortmund oder www.umweltamt.dortmund.de erhalten Sie die notwendigen Informationen, die zu einer einfachen und kostengünstigen Planung und Durchführung Ihres Vorhabens beitragen können.

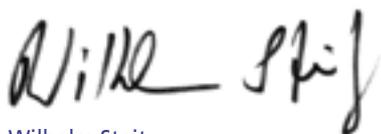
Neben Informationen über technische und gesetzliche Grundlagen sowie mögliche Maßnahmen, werden Kosten, Beispiele, Fördermöglichkeiten und Ansprechpartner für weitere persönliche Beratungen genannt.

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 an das Umweltamt der Stadt Dortmund.

Die Broschüre „Energieeffizienter Neubau von Wohngebäuden“ (2006) des Umweltamtes informiert über die Anforderungen und Kosten eines KfW-Energiesparhauses 60 oder eines Passivhauses.

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



Wilhelm Steitz
Stadtrat

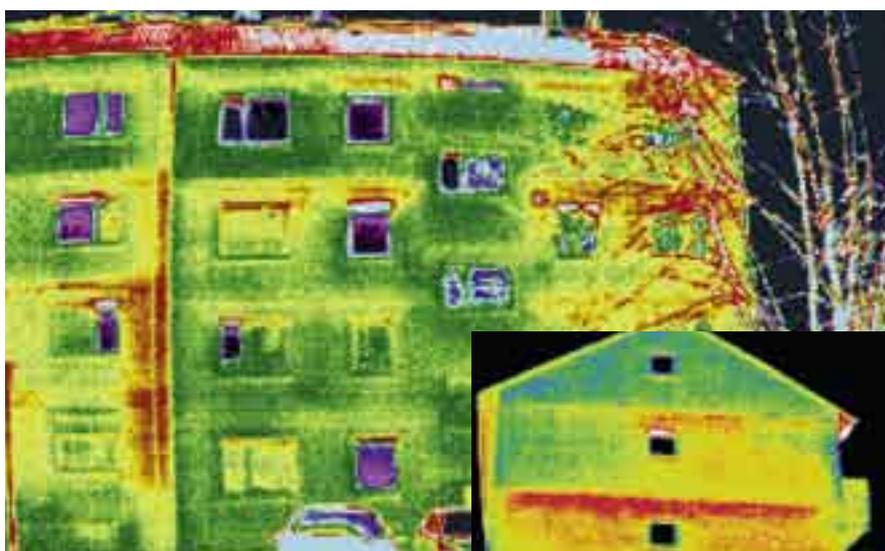


Abb. 01__Die Thermografie, vor der Modernisierung eines Altbaus aus den 50er Jahren, zeigt hohe Energieverluste (grün-gelb-rot).

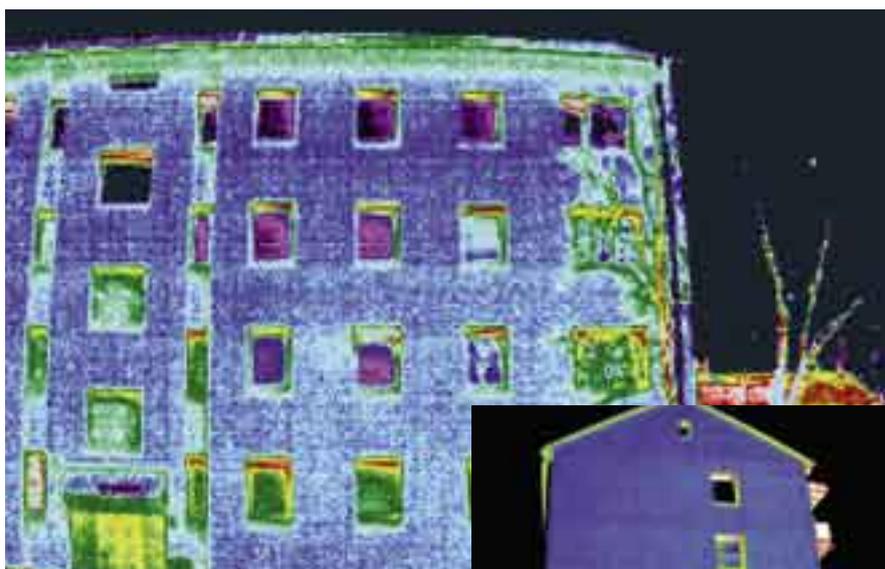


Abb. 02__Nach der Modernisierung zeigt die Thermografie geringe Energieverluste durch Wärmedämmung und Wärmeschutzglas (blau-violett). Nutzerbedingte Verluste zeigen sich bei gekippten Fenstern (rote Streifen).

2. Einleitung

Förderprogramme nutzen

Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die anstehende Sanierung Ihres Hauses oder Ihren Neubau besonders zukunftsfähig und energieeffizient zu gestalten. Mit den aktuellen Förderprogrammen der Kreditanstalt für Wiederaufbau, dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm, dem Wohnraum-Modernisierungsprogramm sowie dem Programm Ökologisch Bauen stehen in Deutschland ca. 1,4 Milliarden Euro pro Jahr zur Verfügung, um den zukünftigen Wohnwert von Immobilien langfristig zu sichern und deutliche Einsparungen bei den Energiekosten zu erzielen. Auch besonders sparsame Neubauten unterliegen einer Förderung.

Im Rahmen des Programms CO₂-Gebäudesanierung vergibt die KfW-Förderbank zinsgünstige Kredite für Sanierungsmaßnahmen, durch die der Energieverbrauch in bestehenden Wohngebäuden auf das Niveau eines Neubaus oder sogar darunter gebracht wird. Für die Altbausanierung kann ein Eigentümer bis zu 50.000 Euro KfW-Kredit pro Wohneinheit erhalten und zusätzlich einen Tilgungszuschuss von bis zu 12,5 %.

Heizung (Erdgas)	20.000 kWh	4.000 kg CO ₂
Strom (Dortmunder Strom)	4.000 kWh	3.000 kg CO ₂
PKW (20.000 km jährlich, Verbrauch 8 Liter auf 100 km)	1.600 Liter	2.500 kg CO ₂
konsumbedingt wegen Herstellung und Transport der Waren		3.000 kg CO ₂
eine Flugreise für 3 Personen (Entfernung 1.500 km × 3 × 2; rd. 360 l anteiliger Kerosinverbrauch)	360 Liter	1.500 kg CO ₂
Summe		14.000 kg CO₂
Strom: 735 g/kWh (Gramm pro Kilowattstunde) Erdgas: 249 g/kWh (Gramm pro Kilowattstunde)		

Tab. 01__Beispielrechnung für einen 3-Personenhaushalt in einer Wohnung mit 100 m²

Seit dem Jahresbeginn 2007 erhalten Hausbesitzer zur energetischen Gebäudesanierung neben besonders zinsgünstigen Krediten auch Zuschüsse. Der Zuschuss richtet sich an Eigentümer von selbst genutzten oder vermieteten Ein- und Zweifamilienhäusern und Eigentumswohnungen. Der Zuschuss in zehnprozentiger Höhe der Sanierungskosten – maximal 5.000 Euro – wird direkt ausgezahlt, wenn nach der Renovierung das Neubau-Niveau erreicht wird. Liegt der Energieverbrauch 30 % unter dem eines Neubaus, kann ein Zuschuss bis zu maximal 8.750 Euro bereitgestellt werden.

Klimaschutz geht jeden an

Gemeinsam kann es gelingen, den Klimawandel aufzuhalten, wenn der CO₂-Ausstoß künftig jährlich um 2 % reduziert wird. Weltweit nachhaltig und gerecht ist ein Wert von 2,5 Tonnen CO₂ pro Person und Jahr. Bundesweit und auch in Dortmund liegen die Emissionen weit darüber. In Dortmund sind es 9,26 Tonnen pro Kopf, wenn alle lokalen CO₂-Emissionen

(Industrie, Verkehr, private und öffentliche Haushalte, Gewerbe und Dienstleistungen) auf jeden Bürger umgelegt werden. Die privaten Haushalte sind in einem erheblichen Maße an den Emissionen beteiligt.



Abb. 03__CO₂-Emissionen 2005 Dortmund

Das Schwerpunktthema dieser Broschüre ist das energiesparende Bauen und Sanieren sowie die regenerativen Energien. Denn hinsichtlich des Energieverbrauchs spielt das Heizen eine große Rolle.

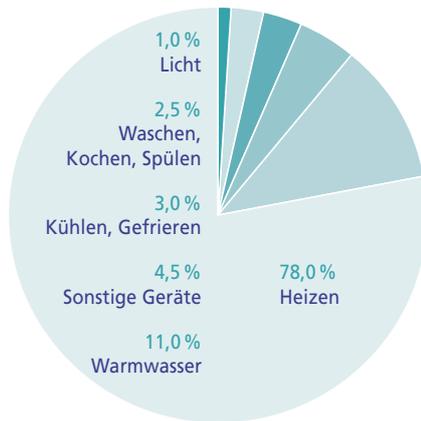


Abb. 04__Verteilung der Energienutzung in privaten Haushalten

Stromsparen ist wegen der hohen CO₂-Emissionen bei der konventionellen Erzeugung von Strom (735 Gramm pro Kilowattstunde, DEW21 Strom) auch ein wichtiges Thema. Hierzu gibt es eine Vielzahl von Broschüren, erhältlich bei den Verbraucherzentralen, der DEW21 und dem Umweltamt. Die Möglichkeiten der Stromersparnis in privaten Haushalten sind in der Übersicht der Deutschen Energie-Agentur dargestellt.

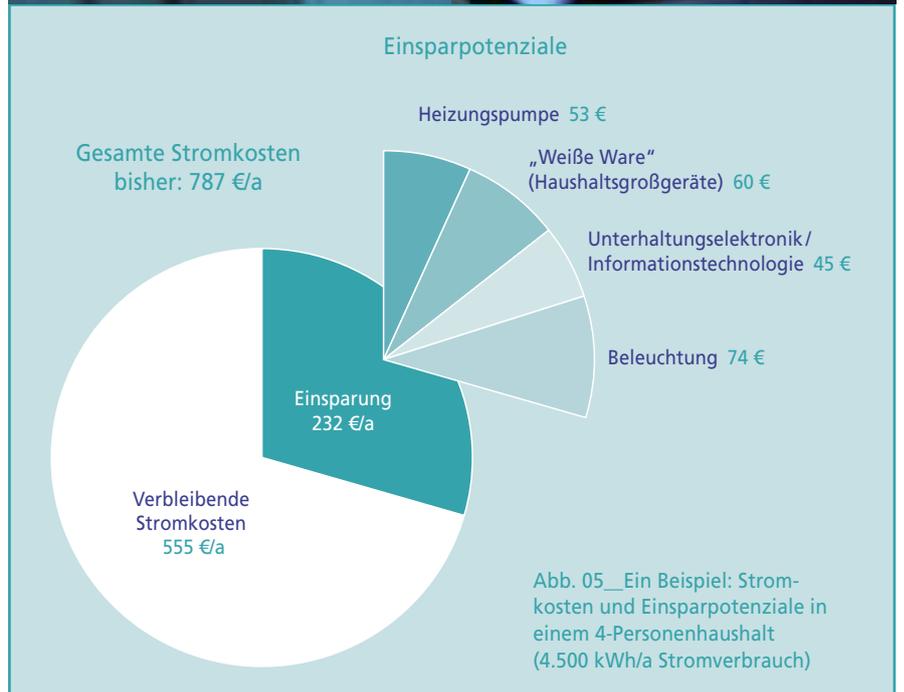


Abb. 05__Ein Beispiel: Stromkosten und Einsparpotenziale in einem 4-Personenhaushalt (4.500 kWh/a Stromverbrauch)

Raum für Zukunft



entsteht im Kopf

Höchstleistungen bringen, den Wandel als Herausforderung begreifen, Veränderung aktiv gestalten: Voller Einsatz, Mut zum Neuen und verantwortliches Handeln prägen das Selbstverständnis von RAG IMMOBILIEN. Wir entwickeln innovative Produkte, bieten maßgeschneiderte Konzepte und setzen nachhaltige Lösungen um. Damit Visionen Gestalt annehmen. Für Standorte, die Maßstäbe setzen.



EIN FALL FÜR DIE PSD BANK!

„psd... weitersagen:

Verboten gute Mischung für Ihr schöneres Zuhause!“

PSD ImmoPerfekt

- Ab 5.000 Euro
- Gesamtlaufzeit ca. 10 Jahre
- Keine Grundbucheintragung nötig
- Niedrige gleichbleibende Rate über die gesamte Laufzeit
- Jederzeit rückzahlbar
- 5,00 % nom.*

* Zinsen p. a., 5,12% eff. Jahreszins, nur für Privatkunden, Stand: Oktober 2006

Weitersagen: www.psd-rhein-ruhr.de oder **0800 3344431**

Einfach. Ihre Bank.



Rhein-Ruhr eG

ARCHITEKTUR **herbst**
BERATUNG PLANUNG BAULEITUNG

ENERGIEBERATUNG
NIEDRIGENERGIEHAUS
PASSIVHAUS
NEUBAU / UMBAU
INNENRAUMGESTALTUNG
FREIRAUMPLANUNG
PROJEKTSTEUERUNG
KOSTENMANAGEMENT



igeldiek 18a | 44229 dortmund | fon 0231.734563 | fax 731251

WARIAS GEBÄUDESYSTEMTECHNIK



- Energieberatung · Gebäudeenergiepass
- Vor-Ort-Beratung (BAFA-Zuschuß)
- Photovoltaik
- Elektro-Kundendienst und Reparatur
- Kleininstallationen

Martin Warias ■ Schölerpatt 1 ■ 44227 Dortmund ■ Tel.: 0231.756293

KfW-, CO₂-Gutachten, Energiepässe, Vor-Ort-Beratung
Alt- und Neubauoptimierung, NEH, 3-Liter-Häuser, PAH



ArchitTat

Adlerstraße 73
44137 Dortmund
Tel.: 02 31 / 14 22 54
Fax: 02 31 / 4 77 21 80
www.archit.at
rod@archit.at

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

Wohnen mit Zukunft!

Aktuelle Wohnungsangebote online
www.dogewo21.de

DOGEWO21
Dortmunder Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft mbH
Landgrafenstraße 77, 44139 Dortmund
Telefon 0231.10 83-0 Telefax 0231.10 83-310 E-Mail mail@dogewo21.de



Susanne Mika
Dipl.-Ing. Architektin AKNW



— Entwurf Planung Ausführung —

Lesumstraße 5
44287 Dortmund

Fon: 0231 . 864424-2
Fax: 0231 . 864424-3
Funk: 0172 . 2367245

www.susanne-mika.de

» Den größten Teil unseres Lebens verbringen wir in Räumen. Aus dieser Komposition der einzelnen Räume ergibt sich ein architektonisches Gesamtbild, das es gilt, für jeden individuell zu gestalten.«

3. Der gesetzliche Rahmen – Die Energieeinsparverordnung

Ab 2007 gilt die zweite Energieeinsparverordnung (EnEV). Bereits die erste EnEV von 2002 fasste zwei bis dahin getrennte Verordnungen, die Wärmeschutz-Verordnung und die Heizungsanlagen-Verordnung, zusammen.

Ob nun Energieausweis oder Energiepass: Die Energieeffizienz von Wohngebäuden, aber auch anders genutzten Gebäuden, wird künftig auf dem Immobilienmarkt eine viel größere Rolle spielen als bisher.

Für Neubauten ist die Ausstellung von Energieausweisen schon seit 1995 vorgeschrieben. Die relevante Regelung hierfür ist gegenwärtig die Energieeinsparverordnung (EnEV) aus dem Jahre 2004.

Die Novelle des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG) im September 2005 ist die Rechtsgrundlage zur Umsetzung der Richtlinie „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ (Richtlinie 2002/91/EG vom 16.12.2002) der Europäischen Union (EU) in deutsches Recht. Eine Novelle bezeichnet dabei in der Gesetzgebung ein Änderungsgesetz, das ein anderes, bereits bestehendes Gesetz in einzelnen Teilen abändert.

Die einzelnen Anforderungen der Richtlinie und hier im Besonderen die Ausstellung der Energieausweise für bestehende

Gebäude werden 2007 in einer überarbeiteten Energieeinsparverordnung (EnEV) festgehalten.

Damit werden Energieausweise bei Verkauf und Vermietung ab Januar 2008 obligatorisch. Siehe dazu: www.bmvbs.de, Stichwort: Bauwesen.

Das Ziel der Verordnung ist es, die erheblichen Einsparpotenziale im Gebäudebereich zu erschließen, im Interesse des Klimaschutzes unnötige CO₂-Emissionen zu vermeiden, den allgemeinen Ressourcenverbrauch zu senken und die Transparenz für Nutzer und Eigentümer durch die neu eingeführten Energiepässe zu erhöhen. Die Anforderungen der EnEV ersparen Bürgerinnen und Bürgern zukünftige Energiekosten, ganz gleich, ob Eigentümer oder Mieter, verbessern den Wohnkom-

fort und sichern Arbeitsplätze am Bau. Ganz nebenbei wird auch ein Beitrag zur Werterhaltung von Immobilien geleistet.

3.1 Primärenergiebedarf/ Heizwärmebedarf

Der Primärenergieverbrauch der Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung ist in die Anforderungen einbezogen. Damit werden alle Verluste, die von der Energiegewinnung bis zu ihrer Nutzung entstehen soweit wie möglich berücksichtigt. So wird z. B. für den Strombedarf einer Heizungsanlage der Energiemix angesetzt, der im Kraftwerk zur Stromerzeugung eingesetzt wird. Regenerative Energien werden in Zukunft immer intensiver genutzt werden, um den fremd erzeugten Energiebedarf für ein Gebäude zu senken.



Die EnEV begrenzt den jährlichen Primärenergiebedarf eines Gebäudes. Bei der Berechnung wird zunächst der Heizwärmebedarf für Transmissions- und Lüftungsverluste abzüglich der solaren und internen Gewinne ermittelt.

Dieser Wert wird mit den Aufwandszahlen der verschiedenen Komponenten von Heizungs- und Lüftungsanlagen multipliziert. Entscheidenden Einfluss auf die Größe der Anlagenaufwandszahl hat zunächst die Wahl des Wärmeerzeugersystems und der eventuelle Einsatz regenerativer Energien bei der Wärmeerzeugung. Dabei geht für den Trinkwasserwärmebedarf ein Energiebedarf von 12,5 kWh/m²a (Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr) ein. Der Strombedarf für die Hilfsenergie wird addiert. Mit dem so ermittelten Endenergiebedarf wird der Primärenergiekennwert der jeweiligen Energieträger multipliziert, das Ergebnis ist der jährliche Primärenergiebedarf (s. Abb. 06).

3.2 Anforderungen an Neubauten

Der zulässige Heizwärmebedarf von Neubauten wird mit der neuen Verordnung gegenüber dem bisherigen Standard verbessert. Neubauten verbrauchen dann rechnerisch nur noch durchschnittlich 70 bis 100 Kilowattstunden Heizwärme pro Quadratmeter und Jahr oder 7 bis 10 Liter Heizöl. Mit der EnEV 2007 werden nicht nur verschärfte Mindeststandards zur Senkung des Energieverbrauchs fest-

gelegt, sondern zugleich die Gestaltungsfreiheit vergrößert. Die Höhe des Energieverbrauchs wird wesentlich vom architektonischen Entwurf bestimmt. Deshalb kommt den Architekten und Ingenieuren der technischen Gebäudeausrüstung eine wesentliche Verantwortung für die energetische Qualität eines Gebäudes zu. Für die Versorgung der Gebäude mit Wärme, Kälte und Strom sollen integrierte Konzepte entwickelt werden, die auf die Erfordernisse der Nutzer abzustimmen sind. Hier sind die Fachleute aufgefordert, die bauphysikalischen und anlagentechnischen Maßnahmen gemeinsam zu erarbeiten, um den Primärenergieverbrauch zu begrenzen. Innovative Ideen und Kreativität im Neubau werden gefördert, die solaren Wärmegewinne der Fenster und die richtige Ausrichtung des Gebäudes sind ebenfalls wichtiger Bestandteil des Energiekonzeptes.

Da die EnEV es ermöglicht, Wärmeschutzmaßnahmen und die Anlagentechnik gemeinsam zu betrachten, können Kompensationseffekte berücksichtigt werden. Das allerdings kann auch dazu führen, dass durch besonders effektive Maßnahmen z. B. in der Anlagentechnik, andere Bereiche schlechter ausgeführt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Anforderungen des Mindestwärmeschutzes eingehalten werden. Auch gelten für die Wärmeversorgung durch Fernwärme, ein Blockheizkraftwerk oder regenerative Energien besondere Bestimmungen.

Mit Blick auf die Zukunft ist es sinnvoll, die Wärmedämmung mindestens am KfW-Energiesparhaus 60 auszurichten (siehe Seite 15).

3.3 Anforderungen an Altbauten

Für bestehende Gebäude gilt vom Grundsatz her weiterhin das Prinzip des Bestandschutzes. In drei Fällen enthält die Energieeinsparverordnung 2007 eine Nachrüstverpflichtung (§ 10):

- Heizkessel, mit Gas oder Öl betrieben, die vor dem 01.10.1978 eingebaut und deren Brenner nach dem 01.11.1996 ausgetauscht wurden, müssen sofern sie bestimmte Grenzwerte einhalten, bis spätestens 31.12.2008 ausgetauscht werden. Bei Altanlagen ohne Brenneraustausch war dies schon bis Ende 2006 Pflicht.
- Heizungs- und Warmwasserrohre in nicht beheizten Räumen, die zugänglich sind und bisher nicht gedämmt waren, müssen im Falle eines Eigentümerwechsels, der nach dem 01.02.2002 stattgefunden hat, vom neuen Eigentümer gedämmt werden.
- Die obersten Geschossdecken beheizter Räume sind – sofern der Dachraum „nicht begehbar aber zugänglich“ ist – im Falle eines Eigentümerwechsels, der nach dem 01.02.2002 stattgefunden hat, vom neuen Eigentümer so zu dämmen, dass der U-Wert 0,30 W/m²K nicht überschreitet.



3. Der gesetzliche Rahmen – Die Energieeinsparverordnung

Wenn Sanierungen vorgenommen werden, darf sich die energetische Qualität des Gebäudes nicht verschlechtern (§ 11).

Bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen müssen – wenn mehr als 20 % einer Bauteilfläche betroffen ist – so genannte bedingte Anforderungen erfüllt werden, das heißt, es sind Mindestanforderungen an den U-Wert eines Bauteils zu erfüllen.

Die Bedingungen sind einzuhalten, wenn z. B. an Außenwänden nachträglich neue Bekleidungen, Verschalungen und/oder Dämmschichten montiert werden oder Fenster zu erneuern sind. Typische Beispiele sind beim Dach die Eindeckung mit neuen Ziegeln oder bei der Wand das Abschlagen des alten Außenputzes.

Freigestellt von allen Nachrüstpflichten sind die Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern, die selbst darin wohnen. Erst bei einem Eigentümerwechsel muss der neue Eigentümer diese Nachrüstpflicht innerhalb von zwei Jahren erfüllen. Weiterführende Literatur und Information erhalten Sie durch die Deutsche Energie-Agentur im Internet unter: www.deutsche-energie-agentur.de

U-WERT,

früher k-Wert, ist eine Kenngröße mit der der Wärmeverlust durch ein Bauteil beschrieben wird. Mit dem U-Wert kann die energetische Qualität eines Bauteils oder Werkstoffs bewertet werden. **Je kleiner der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung.**

3.4 Energiebedarfsausweis/ Energieausweis/Energiepass

Bereits in der Vergangenheit mussten Energiebedarfsausweise im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren für Neubauten oder bei wesentlichen Änderungen von Gebäuden erstellt werden. Mit der Novellierung der EnEV werden Energieausweise zusätzlich für Bestandsbauten eingeführt sowie neue und einheitliche Formularentwürfe für Energieausweise für Neubauten und Bestandsgebäude. Die Berechnungsmethoden für Wohngebäude, Verfahrensweisen und Werkzeuge sind bereits in weiten Teilen der gültigen EnEV verankert.

Die neue Regelung besagt:

- bei Vermietung, Verkauf und Verpachtung ist der Energieausweis – häufig auch als Energiepass bezeichnet – für den Bestand von Wohn- und Nichtwohngebäuden, als Information vorzulegen;
- bei Nichtwohngebäuden werden Berechnungsvorgaben neu eingeführt (Heizung, Warmwasser, Klima/Lüftung und Beleuchtung) nicht nur für den Energieausweis, sondern auch für den öffentlich-rechtlichen Nachweis des Wärmeschutzes im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für zu errichtende Gebäude.

	Wärmeschutzverordnung '95		EnEV 2002		empfohlen	
	U-Wert	Dämmung *	U-Wert	Dämmung *	U-Wert	Dämmung *
Dachschräge	0,3	12 – 14 cm	0,3	12 – 14 cm	< 0,25	ab 16 cm
Dachboden	0,3	10 – 12 cm	0,3	10 – 12 cm	< 0,2	ab 18 cm
Flachdach	0,3	10 – 12 cm	0,25	14 – 16 cm	< 0,2	ab 18 cm
Wand außen	0,4	6 – 8 cm	0,35	8 – 10 cm	< 0,3	ab 14 cm
Wand innen	0,5	4 – 6 cm	0,45	5 – 6 cm	< 0,45	ab 4 cm
Kellerdecke	0,5	4 – 6 cm	0,4	6 – 8 cm	< 0,35	ab 8 cm
Fenster Verglasung	1,8		1,7 1,5		< 1,7 < 1,5	

* bei Verwendung von Dämmstoffen der Wärmeleitfähigkeitsgruppen 035 bis 040

Weitergehende Empfehlungen zur Realisierung des 3-Liter-Hauses oder Passivhauses im Bestand sind z. B. Außenwand: 20 cm bis 30 cm Wärmedämmverbundsystem, Sockelbereich: 18 cm Perimeterdämmung, Steildach: 20 bis 36 cm und 3-fach-Verglasung in Kombination mit regenerativem Energiesystem oder einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage.

Ziel der Bundesregierung ist es, mit dem Energieausweis nicht nur Transparenz über den Energieverbrauch für Mieter und Käufer herzustellen, sondern das Bewusstsein für die Notwendigkeit energetischer Modernisierung von Gebäuden zu stärken. Der Energieausweis weist die „Gesamtenergieeffizienz“ des Gebäudes auf mehreren Seiten aus, erfasst allgemeine Gebäudedaten und stellt die Ergebnisse der Bewertung übersichtlich zusammen. In die Bewertung fließen u. a. ein: die Qualität der Dämmung und der Fenster, die Effizienz der Heizungsanlage sowie die zur Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung verwandten Energieträger. Sind bei einem Gebäude 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 Bestands-Aufnahme der Gebäudehülle und Anlagentechnik vor Ort.

Der Energieausweis kann ein erster, wertvoller Schritt zu einer energetischen Planung sein, jedoch muss man sich auch dessen bewusst sein, dass er vornehmlich zur Information von Käufern, Mietern und Pächtern von Wohnungen und Immobilien dient.

Welche zusätzlichen Beratungshilfen es gibt, um die Sanierung dann anzugehen, ist unter Punkt 5 dargestellt.

Für die Ausstellung von Neubau-Energieausweisen sollen die bestehenden landesrechtlichen Regelungen für Energiebedarfsausweise weiter gelten. Danach sind in der Regel die sogenannten Bauvorlageberechtigten, teilweise auch bestimmte Sachverständige (z. B. für Schall- und Wärmeschutz) ausstellungsberechtigt.

Für Energieausweise in Bestandsgebäuden soll es eine bundeseinheitliche Regelung geben, wobei zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden unterschieden wird. Nach EnEV müssen Aussteller eine „baunahe“ Ausbildung als Eingangsqualifikation haben. Ein Liste der Aussteller wird von der Deutschen Energie-Agentur geführt unter www.dena.de; sie ist ebenfalls zu finden unter www.umweltamt.dortmund.de oder www.alt-bau-neu.de/dortmund

Bei Verkauf oder Vermietung von Wohngebäuden mit Baujahr 1965 oder früher ist Interessenten ab dem 01.01.2008 ein Energieausweis zugänglich zu machen. Ein halbes Jahr später, ab dem 01.07.2008, gilt dies für alle Wohngebäude.

Den Energieausweis für Bestandsgebäude gibt es in zwei verschiedenen Varianten: als bedarfs- und als verbrauchsorientierten Ausweis.

Welcher Ausweis verwendet wird, richtet sich nach Größe und Baujahr des Gebäudes. Es gelten folgende Regelungen für Wohngebäude:

- für Wohngebäude mit bis zu vier Wohnungen, die auf der Grundlage der WSVVO 1978 oder später errichtet wurden, besteht Wahlfreiheit zwischen dem bedarfs- und verbrauchsorientiertem Ausweis;
- für Wohngebäude mit mehr als vier Wohnungen, egal welchen Baujahres, gilt ebenfalls Wahlfreiheit;
- für Wohngebäude 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 WSVVO von 1978 gebracht, besteht wieder Wahlfreiheit.

Bis zum 31.12.2007 kann für alle Wohngebäude zwischen dem bedarfs- und verbrauchsorientierten Ausweis gewählt werden. Der Energieausweis ist zehn Jahre gültig. Er kann nicht verlängert werden. Energieausweise für Bestandsgebäude, die vor dem 01.01.2008 ausgestellt werden, bleiben ebenfalls zehn Jahre gültig.

Der Bedarfsausweis ist in bestimmten Fällen bei der KfW-Förderung vorzulegen, z. B. wenn ein Tilgungszuschuss bei einem Darlehen aus dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm in Anspruch genommen wird oder bei der Zuschussvariante.



3. Der gesetzliche Rahmen – Die Energieeinsparverordnung

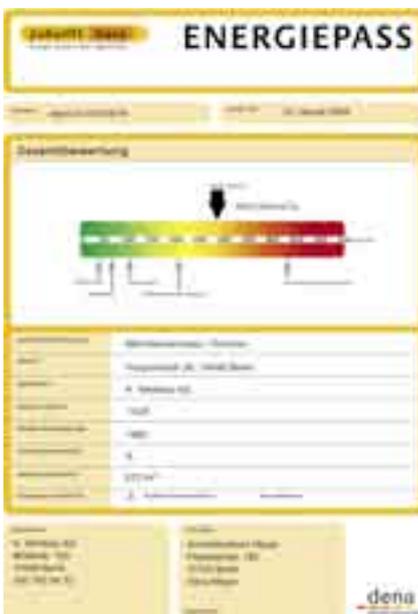


Abb. 07__Der Energieausweis/Energiepass

Tipp

Für die Beantragung von Fördermitteln aus dem Gebäudesanierungsprogramm der KfW ist in bestimmten Fällen die Vorlage des Bedarfsausweises erforderlich.

3.5 Anforderungen bei Erneuerung der Heizungsanlage

Die erste Hürde für alle öl- und gasbefeuerten Heizungsanlagen, ob in Mietwohngebäuden oder Eigenheimen, stellt die Einstufungsmessung (Messung der Abgasverluste) durch den Schornsteinfeger nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) dar.

Werden die angegebenen Abgasverluste (abhängig von der Leistung des Heizungskessels) überschritten, ist die Anlage bis zum 01.11.2009 außer Betrieb zu nehmen.

Die EnEV stellt zusätzlich Anforderungen an Heizungsanlagen, die vor dem 01.10.1978 eingebaut wurden. Diese alten Anlagen müssen im Prinzip, unabhängig von der Abgasmessung, bis Ende 2008 außer Betrieb genommen werden. Hierzu gibt es Ausnahmen, z. B. wenn die vorhandenen Heizkessel Niedertemperatur- oder Brennwertkessel sind. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern müssen die Heizkessel erst im Falle eines Eigentümerwechsels ausgetauscht werden. Die Frist beträgt zwei Jahre ab dem Eigentumsübergang.

Bei Einbau von heizungstechnischen Anlagen ist Folgendes zu erfüllen:

- Neue Heizkessel für Öl und Gas müssen die CE-Kennzeichnung besitzen und Niedertemperatur- oder Brennwertkessel sein.

- Neue Zentralheizungen müssen über zentral selbsttätig wirkende Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe in Abhängigkeit von Außentemperatur und Zeit verfügen. Bei bestehenden Anlagen sind diese nachzurüsten.
- Neu eingebaute Zirkulationspumpen zur Warmwasserversorgung müssen über selbsttätig wirkende Einrichtungen zur Ein- und Ausschaltung verfügen.
- Neu installierte oder ersetzte Heizungs- und Warmwasserleitungen sind nach den Anforderungen der EnEV zu dämmen. Ungedämmte Heizungs- und Warmwasserrohre in nicht beheizten Räumen, die zugänglich sind, müssen bis zum 31.12.2008 gedämmt werden.
- Neue Warmwasserheizungen sind mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur auszustatten. Bei bestehenden Anlagen muss eine Nachrüstung erfolgen.
- Werden in Heizkreisen von Zentralheizungen – mit einer Heizleistung über 25 kW – neue Umwälzpumpen eingebaut oder alte ersetzt, so müssen sie ihre elektrische Leistungsaufnahme dem betriebsbedingten Förderbedarf selbsttätig in mindestens drei Stufen anpassen können.

Architekturbüro Pötting



Planung – Finanzierung – Bauleitung
Staatlich anerkannter Sachverständiger für
Wärmeschutz – Schallschutz

Energieberatung – Energieausweis

Gänsevoede 9
44388 Dortmund (Lütgendortmund)

Telefon: 0231 / 6992170

e-mail: buero@matzego.de

oliver dahlbüdding
diplom bauingenieur
w a n d w e g 1
4 4 1 4 9 dortmund
phone 0231-9612187
fax 0231-9416234
o. dahlbuedding@t-online.de



staatlich anerkannter
sachverständiger
für schall - und wärmeschutz

- baustatik
- bauschadensgutachten
- modernisierungsplanung
- schall-und-wärmeschutz-nachweise
- energiepässe



Energiepass

Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz.
Bei der Deutschen Energie-Agentur registriert.

Büro für Tragwerksplanung, Brandschutz und Bauphysik

Dipl.-Ing. Gerd von Spiess
Prof. Dr.-Ing. Horst Schäfer

Kaiserstraße 61
44135 Dortmund

Tel.: (0231) 556922-0
Fax: (0213) 556922-3

www.von-spiess.de
spiess@von-spiess.de

Zertifizierte Energieberater gemäß BAFA-Liste

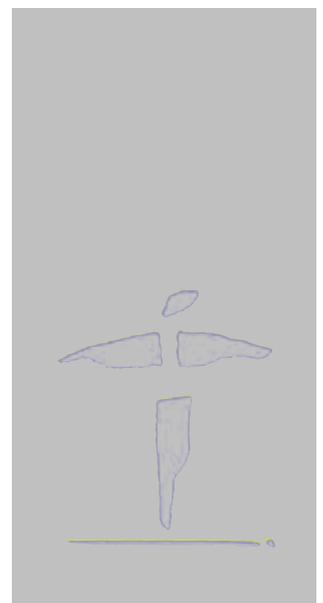
SaSV für Schallschutz und Wärmeschutz

Sicherheits- und Gesundheitskoordination

Statik

Landgrafenstraße 153
44139 Dortmund
Tel 0231 - 982303-0
mail@lederhose-wittler.de

Lederhose, Wittler
& Partner GbR
Tragwerksplanung





4. Besonders energieeffiziente Neubauten

Inzwischen 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.

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

- Niedrigenergiehaus
- KfW-Energiesparhaus 60
- 3-Liter-Haus
- KfW-Energiesparhaus 40
- Passivhaus
- Nullheizenergiehaus

Folgende Merkmale gelten heute generell für Energiesparhäuser (siehe auch Literaturhinweise [1], [2], [3], [4], [6] [16], [17]):

- 1 aktive (über Solarmodule) sowie passive (über Fenster) Solarenergienutzung,
- 2 sehr guter Wärmeschutz der Außenbauteile (die Dämmung aller Außenbauteile sowie eine luftdichte Bauausführung sind die Stellschrauben für den Heizwärmebedarf, der die laufenden Betriebskosten maßgeblich bestimmt),
- 3 Minimierung von geometrischen Wärmebrücken (wenig Fassadenvorsprünge, geringe Gebäudegliederung, keine Winkel <math><90^\circ</math>), kompakte Gebäudeform,

- 4 Vermeidung konstruktiver Wärmebrücken durch sorgfältige Ausführung z. B. Verwendung von Dämmelementen am Wandfußpunkt an der Kellerdecke/Bodenplatte, thermisch getrennte Balkonplatten oder selbstständige Stützkonstruktionen vor der Außenwand, Rollladenkasten nur vor der Dämmebene, Blendrahmenüberdeckung an Fenster- und Türanschlüssen durch Wärmedämmverbundsystem (WDVS),
- 5 Wind- und Luftdichtigkeit der Konstruktion,
- 6 effiziente und umweltschonende Wärmeerzeugung,

- 7 reaktionsschnelle Heizungsregelung, energiesparende Warmwasserbereitung, möglichst solargestützt, kontrollierte Wohnungslüftung, möglichst bedarfsgesteuert sowie
- 8 eine intelligente Stromanwendung.

4.1 Niedrigenergiehaus

Eine verbindliche oder auch nur einheitliche Definition des Niedrighauses existiert nicht. Üblicherweise wurden so bisher sowohl Gebäude bezeichnet, die einen Heizwärmebedarf von weniger als $70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

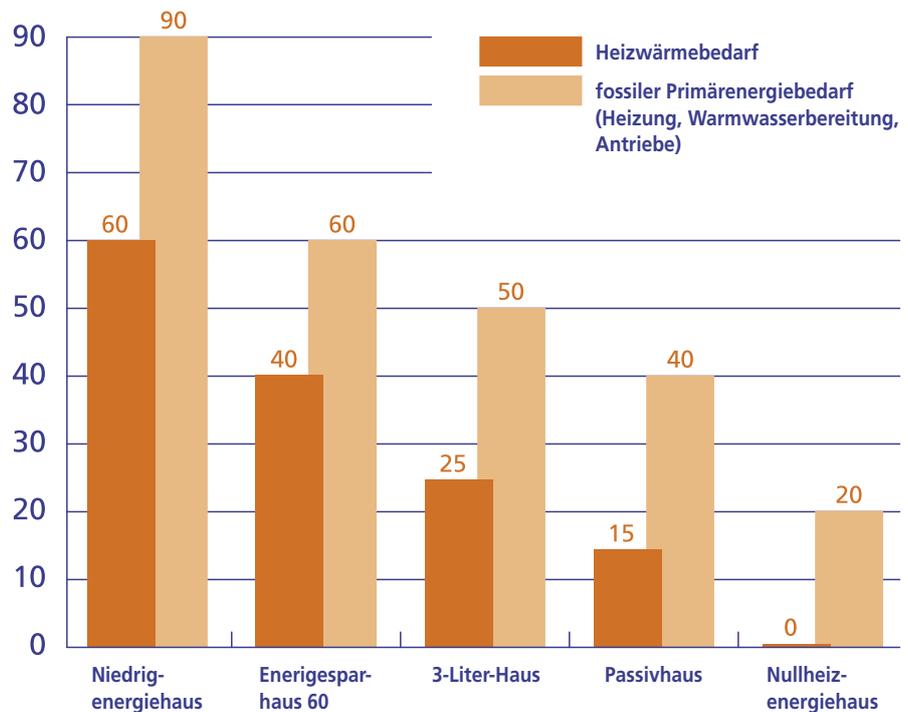


Abb. 08_Kennwerte (Anhaltswerte) für den Heizwärme- und Primärenergiebedarf verschiedener energiesparender Gebäudemodelle. Die Werte können im Einzelfall auch abweichen, z. B. in Abhängigkeit von der Einbindung regenerativer Energien [1]



hatten, als auch Gebäude, die den zulässigen Transmissionswärmeverlust nach der EnEV um 30 % unterschritten. Da die Bezeichnung nicht geschützt ist, konnte und kann aber auch jedes beliebige Gebäude als Niedrigenergiehaus bezeichnet werden. Inzwischen wird ein Gütezeichen für Niedrigenergiehäuser [3] vergeben, mit dem Anforderungen nachvollziehbar beschrieben werden: Zur Errichtung eines Niedrigenergiehauses – und um so mehr auch der im Weiteren beschriebenen energieeffizienten Gebäude – gehört unbedingt auch die Qualitätskontrolle auf der Baustelle. Eine gründliche Dokumentation, z. B. über einen Gebäudepass oder eine Hausakte [5], fasst die wichtigsten Dokumente und Daten des Gebäudes zusammen und macht damit Planung, Konstruktion und Ausbau transparent.

4.2 KfW-Energiesparhaus 60

Der KfW-60-Standard ist als Mindeststandard zu empfehlen, denn inzwischen können die baulichen Mehrkosten durch die Förderung und die Energieeinsparung fast neutral finanziert werden (siehe Tabellen Seite 19 und 20). Auch entspricht er guter kostenorientierter Baupraxis. Deshalb soll dieser Standard zukünftig in allen Dortmunder Neubaugebieten umgesetzt werden.

Um den KfW-60-Standard zu erreichen, gilt Folgendes: Der Primärenergiebedarf jedes einzelnen Gebäudes darf den Wert

von 60 kWh/m²a (Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr) nicht überschreiten. Die zweite Anforderung lautet: der auf die wärmeübertragende Gebäudehülle bezogene spezifische Transmissionswärmeverlust muss den in der EnEV (Energieeinsparverordnung) zugelassenen Höchstwert um mindestens 30 % unterschreiten (siehe hierzu auch Punkt 3.2).

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

Wird der Energiebedarf durch erneuerbare Energien gedeckt, sinkt der Primärenergiebedarf, auf den sich die KfW-Grenzwerte beziehen gegenüber den fossilen Energieträgern stark ab.

Wenn in einem Baugebiet Nah-/Fernwärme angeboten wird, ist dies gerade wegen des geringen Heizenergiebedarfs moderner Gebäude eine effiziente Wärmeversorgung. Auch diese Art der Energieversorgung wirkt sich günstig auf den Primärenergiebedarf aus. Sie spart zudem Raum und Kosten und ermöglicht einen sinnvollen Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbarer Energieträger.

4.3 3-Liter-Haus

Das 3-Liter-Haus wird in NRW innerhalb einer Solarsiedlung gefördert. Hierzu gibt es eine ausführliche Beschreibung der Anforderungen. Kurzgefasst sind sowohl An-

forderungen an die energetische Qualität des Gebäudes zu erfüllen als auch an die Verwendung solarer Technik. Der auf die beheizte Wohnfläche (nach PHPP berechnete Bezugsfläche siehe auch Passivhaus) bezogene Jahresheizwärmebedarf eines Gebäudes darf einen Wert von 35 kWh/m²a nicht überschreiten. Die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle muss mittels eines Drucktests (Blower Door) nachgewiesen werden. Als Grenzwert für den Luftvolumenstrom gilt $n_{50} = 1,0$. Bei der solaren Technik kann man sich entscheiden, ob man entweder eine solarthermische Anlage zur Deckung von 60 % des Warmwasserbedarfs oder eine solare stromerzeugende Anlage (Photovoltaik) von mindestens 1 kWp nutzt. Eine von beiden Anlagen ist zwingend vorgeschrieben, wenn das 3-Liter-Haus gefördert werden soll.

4.4 KfW-Energiesparhaus 40

Die konsequente Weiterentwicklung des Energiespargedankens ist das KfW-40-Haus. Es darf einen Primärenergiebedarf von 40 kWh pro Quadratmeter (Heizung, Warmwasser, Hilfsenergie) und Jahr nicht überschreiten und wird ebenfalls gefördert.

Dieses Konzept wird erreicht durch eine Kombination folgender Merkmale:

- optimierte Orientierung und Gebäudegeometrie
- Heizwärmebedarf 30–50 kWh/m²a



4. Besonders energieeffiziente Neubauten

- erneuerbare Energien für Wärme (Heizsystem vorhanden) und Strom
- guter Wärmeschutz: U-Werte maximal $0,25 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Fenster mit 3-fach-Verglasung und Energiedurchlassgrad g über 50 %
- wärmebrückenfreie Konstruktion
- hohe Luftdichtigkeit, kontrollierte Lüftung, bedarfsgesteuert
- kompakte Bauweise
- effiziente Gebäude-/Anlagentechnik
- stromsparende Haustechnik
- regenerative Energieträger

Als Heizsystem kommen zum Beispiel kombinierte Systeme aus Biomasse und Solarthermie zum Einsatz, die über einen zentralen Pufferspeicher miteinander verbunden sind und sowohl den Warmwasserbedarf als auch das Heizsystem bedienen.

Für ein freistehendes Einfamilienhaus sind zur Umsetzung neben einem besonders gutem Wärmeschutz (z. B. Außenwand 26 cm Dämmstoff), einer hohen Luftdichtigkeit der Gebäudehülle und einer Minimierung von Wärmebrückenverlusten auch der Einsatz einer Dreischeibenverglasung sowie einer Lüftungsanlage mit 80 % Wärmerückgewinnung bzw. von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung notwendig. Weitere Hinweise finden Sie auch in der Broschüre „Energieeffizienter Neubau von Wohngebäuden“ der Stadt Dortmund.

4.5 Passivhaus

Bei einem Passivhaus ist der Wärmeverlust durch eine kompakte Bauweise und eine wärmebrückenfreie, luftdichte und „supergedämmte“ Gebäudehülle sowie 3-fachverglaste 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 Nord) 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 ($1,5 \text{ Litern Heizöl/m}^2\text{a}$) reduziert. Der Rest-Wärmebedarf wird in der Regel über eine Erwärmung der Zuluft sichergestellt.

Die elementaren Merkmale des Passivhauses:

- optimierte Orientierung und Gebäudegeometrie,
- Heizwärmebedarf $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$,
- maximale Heizwärmelast $\leq 10 \text{ W/m}^2$, um auf ein gesondertes Heizsystem verzichten zu können,
- sehr guter Wärmeschutz: U-Werte maximal $0,15 \text{ W/m}^2\text{k}$,
- Fenster mit 3-fach-Verglasung,
- Energiedurchlassgrad $g \geq 50\text{--}60\%$,
- wärmebrückenfreie Konstruktion,
- optimierte Luftdichtigkeit,
- kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Wärmebereitstellungsgrad $\geq 75\%$,
- Stromeffizienz $\text{pel} \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$,
- Primärenergiebedarf für Heizung, Brauchwasserbereitung, Lüftung und Haushaltsstrom darf maximal $120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ betragen.

Die energetische Berechnung erfolgt nach dem Passivhaus-Projektierungs-Paket PHPP (Passivhaus-Institut). Die Mehrkosten gegenüber einer Bauweise nach EnEV werden derzeit mit etwa 6 bis 20 % angegeben. Den Berechnungen der Tabellen 04 und 06 ist zu entnehmen, dass auch dieser Standard sich lohnt, wenn die Fördermittel genutzt werden.

Bedacht werden muss allerdings, dass die Errichtung eines Passivhauses hohe Anforderungen an die Planung und Ausführung stellt.

Weitere Hinweise

- „Energieeffizienter Neubau von Wohngebäuden“, Infobroschüre für Bauwillige, Stadt Dortmund, Umweltamt
- Passivhaus Institut, Dr. Wolfgang Feist, www.passiv.de

4.6 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.

Nullheizenergiehäuser wurden bereits gebaut. Gebaute Beispiele befinden sich z. B. in Berlin oder der Passivhausiedlung Darmstadt-Kranichstein.

Der Aufwand, um vom Passivhaus zum Nullheizenergiehaus zu gelangen, ist jedoch sehr hoch und zur Zeit nicht wirtschaftlich.

Ein Nullenergiehaus ist energieautark, d. h. es bezieht keinerlei Energie von außen, weder Strom noch Wärme. Es wurde in Deutschland bisher ein einziges Haus errichtet. Standort ist Freiburg i. B. Das Haus wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes zu Beginn der 90er Jahre erstellt. Die Energiebezugsquellen sind Solarkollektoren (Wärme), Photovoltaik (Strom) bzw. im Winter eine Brennstoffzelle, die den im Sommer erzeugten Wasserstoff verbrennt. Der hohe wirtschaftliche und technische Aufwand zur Errichtung eines Hauses ohne Energieversorgung von außen steht jedoch der Verbreitung des energieautarken Hauses entgegen. Auch führt die Ökobilanz – also die ökologische Bewertung eines Produktes über die gesamte Lebensdauer von seiner Herstellung bis zur Entsorgung oder dem Recycling – gegenüber den anderen energetischen Standards zu höherer ökologischer Belastung.

4.7 Richtwerte für unterschiedliche Neubaustandards

Die Richtwerte lassen sich mit Hilfe von Rechenprogrammen ermitteln, die inzwischen in großer Anzahl vorliegen und für die es bereits Bewertungen hinsichtlich ihrer Eignung und Leistung gibt. Als Grundlage dient die EN 832/DIN 4108-6

Auf der folgenden Seite werden am Beispiel einer Doppelhaushälfte die zur Einhaltung der Richtwerte (U-Werte) erforderlichen

Wärmeschutzmaßnahmen für die bereits genannten Energiestandards und deren Mehrkosten zum EnEV-Standard dargestellt.

4.8 Kosten, Wirtschaftlichkeit und Förderung

Begrenzte Mittel überlegt einsetzen

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.

Fördermöglichkeiten nutzen

Das Wirtschaftsministerium des Landes NRW hat mit dem neuen Progres-Programm die Förderung von Passivhäusern sowie von 3-Liter-Häusern (diese nur in Solarsiedlungen) in NRW durch Zuschüsse fortgesetzt. Einzelheiten finden Sie im Internet unter: www.progres.nrw.de, www.bezreg-arnsberg.nrw.de oder über **01803 / 190000** (9 ct/Minute). Für die Errichtung oder den Kauf von besonders energieeffizienten Häusern vergibt die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zinsgünstige Kredite. Sie sind direkt bei den Sparkassen und Banken zu beantra-



4. Besonders energieeffiziente Neubauten

Doppelhaushälfte Wohnfläche 130 m ²	EnEV-Standard		KfW-60-Standard			KfW-40-Standard			Passivhaus-Standard		
	Dämmung	U-Wert W/m ² K	Dämmung	U-Wert W/m ² K	Mehrkosten €/m ² WF*	Dämmung	U-Wert W/m ² K	Mehrkosten €/m ² WF*	Dämmung	U-Wert W/m ² K	Mehrkosten €/m ² WF*
Außenwand KS* 17,5 cm	12 cm	0,30	18 cm	0,20	4,00	22 cm	0,15	9,40	30 cm	0,13	12,10
Dach WLG* 040	18 cm	0,21	24 cm	0,17	2,50	28 cm	0,17	4,20	35 cm	0,12	7,20
Bodenplatte WLG* 035	8 cm	0,35	12 cm	0,25	1,70	14 cm	0,22	2,50	25 cm	0,14	7,20
Fenster	2-S-WSG*	1,40	2-S-WSG*	1,20	6,90	3-S-WSG*	0,80	12,10	3-S-WSG*	0,80	19,00
Lüftung	frei		Abluftanlage		19,00	Zu- und Abluft mit WRG*		48,00	Zu- und Abluft mit WRG*		48,00
Summe			34,10 €/m²			76,20 €/m²			93,50 €/m²		
Mehrkosten gesamt			4.433,00 €			9.906,00 €			12.155,00 €		
Zusätzliche Kosten entstehen für die regenerativen Energiesysteme. Beim KfW-60-Standard ist z. B. zusätzlich noch eine Solarthermieanlage oder eine Wärmepumpe erforderlich.					* KS	Kalksandstein	2-S-WSG	Zwei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung			
					WLG	Wärmeleitgruppe	3-S-WSG	Drei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung			
					WF	Wohnfläche	WRG	Wärmerückgewinnung			

Tab. 03_Richtwerte und Mehrkosten für die Gebäudehülle bei unterschiedlichen Neubaustandards

gen. Die Zinssätze des KfW-Programms „Ökologisch Bauen“ sind davon abhängig, welches Energiesparhaus errichtet wird. Der Zinssatz ist beim KfW-40-Haus und beim Passivhaus (3,35 % Stand April 2007) günstiger als beim KfW-60-Haus (3,50 % Stand März 2007). Er muss jeweils aktuell abgefragt werden, da er kontinuierlich an den allgemeinen Zinssatz angepasst wird (siehe www.KfW.de).

Beim KfW-Energiesparhaus 40 ist der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach der EnEV zu ermitteln. Beim Passivhaus und dem 3-Liter-Haus sind der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p und der Jahres-Heizwärmebedarf Q_H nach dem Passivhaus Projektierungspaket (PHPP) oder einem gleichwertigen

Verfahren auf der Grundlage der DIN EN 832 nachzuweisen. Ein Zertifikat „Qualitätsgeprüftes Passivhaus“ wird durch das Passivhaus-Institut vergeben. Das KfW-Energiesparhaus 60, 40 bzw. das Passivhaus sind durch einen nach Landesrecht Bauvorlageberechtigten oder staatlich anerkannten Sachverständigen für Schall- und Wärmeschutz oder einen in Bundes- oder Landesprogrammen für den Gebäudebereich als Energieberater zugelassenen Ingenieur nachzuweisen.

Der Bausachverständige muss im Rahmen der Förderung von KfW-Energiesparhäusern bei allen Anträgen, die bei der KfW eingehen, bestätigen, dass neben der Fördervoraussetzung zum Jahres-Primärener-

giebedarf auch die Anforderung an den spezifischen Transmissionswärmeverlust (HT) erfüllt wird.

Dieser muss unabhängig von der Wahl der Heizungsanlage – beim KfW-60-Haus mind. 30 % und beim KfW-40-Haus mindestens 45 % unter dem in der Energieeinsparverordnung (EnEV) angegebenen Höchstwert liegen.

Erkundigen Sie sich in jedem Fall nach den aktuellen Förderprogrammen von Bund, Land oder auch der Kommune und nutzen Sie diese zusätzliche Motivation für ein zukunftsweisendes, nachhaltiges bauliches Konzept.



Energiestandard	KfW-60-Haus	Passivhaus	Standardhaus
Haustyp	DHH	DHH	DHH
Wohnfläche	130 m ²	130 m ²	130 m ²
Nutzfläche	20 m ²	20 m ²	20 m ²
Kosten nach DIN 276			
Grundstück	54.760 €	54.760 €	54.760 €
Erschließung und Vermessung einschließlich Außenanlagen	20.720 €	20.720 €	20.720 €
Kanalhausanschluss	1.700 €	1.700 €	1.700 €
Grunderwerbsteuer	1.920 €	1.920 €	1.920 €
Notarkosten	1.500 €	1.500 €	1.500 €
Bau- und Bau-Nebenkosten	182.000 €	182.000 €	182.000 €
KfW-60-Haus: Wärmeschutz	4.500 €		
KfW-60-Haus: Wärmepumpe abzüglich Brennwertkessel	11.000 €		
Passivhaus-Komponenten		12.500 €	
Solarthermie-Anlage		5.000 €	
Kosten gesamt	278.100 €	280.100 €	262.600 €
Finanzierung			
Eigenmittel und Eigenleistung	60.000 €	60.000 €	60.000 €
Landesförderung NRW, Progres-Programm: Zuschuss		3.500 €	
KfW-Darlehen KfW-60-Haus	48.000 €		
KfW-Darlehen Passivhaus / KfW-40-Haus		50.000 €	
Wohneigentumsprogramm (30 %)	85.000 €	85.000 €	80.000 €
Hypotheken-Darlehen	85.100 €	81.600 €	122.600 €

Tab. 04__Wirtschaftlichkeitsvergleich/Investitionskosten und Finanzierung (oben)

Heizsystem	EFH	DHH	MFH
Erdgas-Brennwertheizung	9.300 €	9.300 €	17.300 €
Erdgas-Brennwertheizung mit solarer Heizungsunterstützung	17.300 €	17.300 €	39.000 €
Pelletsheizung	18.500 €	18.500 €	23.700 €
Wärmepumpe (Sole-Wasser mit Erdsonde)	20.300 €	20.300 €	30.000 €
Fernwärme	9.500 €	9.500 €	13.400 €

(1) Die Angaben beziehen sich auf den EnEV-Standard (ohne Heizverteilung). Bei energetisch besseren Gebäudekonzepten können Einsparungen bei den Investitionskosten der Heizungsanlage erreicht werden.

Für die Errichtung oder den Ersterwerb eines KfW-Energiesparhauses 40 (bzw. Passivhauses) oder des KfW-Energiesparhauses 60 wird ein Kredit von maximal 50.000 Euro je Wohneinheit gewährt. Der Wirtschaftlichkeitsvergleich zeigt, dass sich wegen der eingesparten Energiekosten und der staatlichen Finanzierungshilfen die besseren Standards lohnen, dies umso mehr wenn die Energiekosten steigen.

Die Tabellen 04 und 06 (folgende Seite) zeigen einen Vergleich der Gesamtkosten für ein Standardgebäude, ein KfW-Energiesparhaus 60 und ein Passivhaus (einfachster Bauart) sowie die monatliche Belastung. Berücksichtigt werden die Investitionskosten, die Betriebskosten sowie die aktuelle Förderung.



Tab. 05__Richtwerte für Investitionskosten (1) für das jeweilige Heizsystem



4. Besonders energieeffiziente Neubauten

Energiestandard	KfW-60-Standard		Passivhaus-Standard		EnEV-Standard	
Jährliche Belastung						
Hypotheken-Darlehen: Zinsen	4,60 %	3.914 €	4,60 %	3.638 €	4,60 %	5.639 €
Hypotheken-Darlehen: Tilgung	1,00 %	851 €	1,00 %	791 €	1,00 %	1.226 €
KfW-Darlehen Ökologisch Bauen: Zinsen	3,50 %	1.732 €	3,35 %	1.657 €		
KfW-Darlehen Ökologisch Bauen: Tilgung	2,23 %	1.133 €	2,23 %	1.159 €		
KfW-Wohnungseigentumsprogramm: Zinsen	4,40 %	3.702 €	4,40 %	3.702 €	4,40 %	3.484 €
KfW-Wohnungseigentumsprogramm: Tilgung	2,20 %	1.910 €	2,20 %	1.910 €	2,20 %	1.797 €
Jährliche Finanzierungskosten		13.242 €		12.857 €		12.146 €
Verbrauch- und Betriebskosten für Heizung und Warmwasser		533 €		468 €		1.079 €
Belastung pro Jahr		13.775 €		13.325 €		13.225 €
Belastung pro Monat für Kapitaldienst und Verbrauch- und Betriebskosten für Heizung und Warmwasser		1.148 €		1.122 €		1.102 €

Tab. 06_Wirtschaftlichkeitsvergleich/Finanzierungskosten und Betriebskosten

Als Erdgaspreis wurde 0,0557 Euro pro kWh angenommen (Stand Mai 2006).

EnEV-Haus

Verbrauchskosten: 6,90 Euro pro qm
Betriebskosten: 1,40 Euro pro qm

KfW-60-Haus

Verbrauchskosten: 3,00 Euro pro qm
Betriebskosten: 1,10 Euro pro qm

Passivhaus

Verbrauchskosten: 1,90 Euro pro qm
Betriebskosten: 1,70 Euro pro qm

(qm = Quadratmeter Wohnfläche)

Bei dem Passivhaus wurde ein Erdgasanschluss unterstellt, möglich ist auch die Wärmenutzung nur durch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Die

Kosten für den Erdgasanschluss in Höhe von 2.500 Euro würden dann entfallen. Dafür würden die Stromkosten bei der Lüftungsanlage steigen. Für das Rechenbeispiel KfW-60-Haus wurde die Wärmepumpe gewählt, da nicht alle Dachflächen

nach Süden ausgerichtet sind. Das KfW-60-Haus wird ca. 5.000 Euro günstiger, wenn statt der Wärmepumpe eine Solarthermieanlage und Brennwerttechnik mit Erdgas genutzt wird. Die monatliche Belastung ist nahezu gleich hoch, da Verbrauchs- und

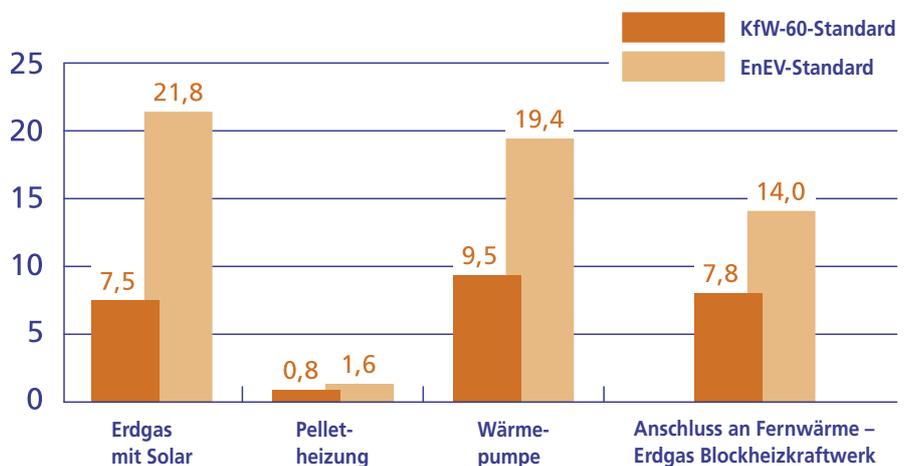


Abb. 09_CO₂-Emissionen in Kilogramm pro Quadratmeter Wohnfläche (kg/m²)

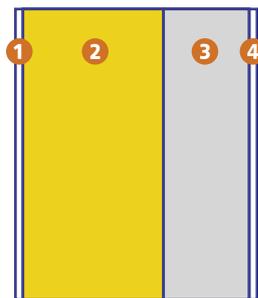


Betriebskosten für Heizung und Warmwasser höher sind als bei der Variante mit der Wärmepumpe.

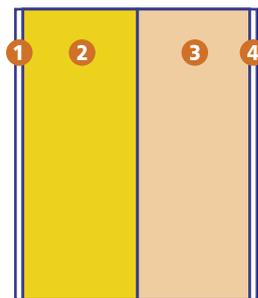
Berücksichtigt man die CO₂-Emissionen bei den Überlegungen zur Wahl der richtigen Energieversorgung, dann ist ein Anschluss an ein vorhandenes Nahwärmeversorgungsnetz am sinnvollsten. Bei einer dezentralen Versorgung führen die Systeme zu unterschiedlichen CO₂-Belastungen (siehe Abb. 09). Zwar schneiden die Holzheizungsanlagen sehr gut ab, jedoch ist die zusätzliche Feinstaubbelastung auch in Dortmund ein ernstzunehmendes Thema. Diese Grafik zeigt die Bandbreite der CO₂-Emissionen nur für Neubauten. Deutlich wird aber, dass man mit dem besseren Energestandard erheblich zur Senkung der CO₂-Emissionen beiträgt.

4.9 Primärenergieinhalt von Baustoffen

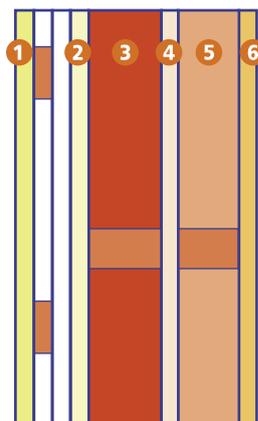
Bei der Planung von Wohnungsbauten sollten zunehmend Kriterien der Umweltverträglichkeitsprüfung eine Rolle spielen. Danach sollten solche Baustoffe und Materialien zum Einsatz gelangen, die bei ihrer Gewinnung, Verarbeitung, Nutzung, Aufarbeitung, Wiedernutzung und Entsorgung u.a. möglichst wenig Energie benötigen. Dieser Energieverbrauch auf dem Lebensweg eines Baustoffs wird durch den sogenannten Primärenergieinhalt (PEI) beschrieben. Die in der Literatur wieder-



Massivbau (Kalksandstein mit WDVS)	Dicke	PEI	Kosten	UVP
	cm	kWh/m ²	€/m ²	+ o
1 Außenputz	1,0	5	30	+
2 PS-Hartschaum 035	25,0	67	50	o
3 KS-Mauerwerk	17,5	53	50	++
4 Innenputz	1,0	5	13	++
Summe	44,5	129	143	



Porosiertes Mauerwerk mit WDVS	Dicke	PEI	Kosten	UVP
	cm	kWh/m ²	€/m ²	+ o
1 Außenputz	1,0	5	30	+
2 PS-Hartschaum 035	20,0	54	40	o
3 Ziegel/Porenbeton 0,16	24,0	143	60	++
4 Innenputz	1,0	5	13	++
Summe	46,0	206	143	



Holzständerwand mit Installationsebene	Dicke	PEI	Kosten	UVP
	cm	kWh/m ²	€/m ²	+ o
1 Sichtschalung/Lattung	7,0	6	68	+
2 Holzweichfaserplatte	2,0	5	15	++
3 Zellulose	22,0	14	17	++
3 Holzkonstruktion		17	24	++
4 OSB-Platte	2,0	16	20	o
5 Dämmung/Lattung	8,0	7	6	++
6 Gipskarton	1,5	11	28	+
Summe	42,5	76	178	

Tab. 07__Wandkonstruktionen (Quelle: B. Schulze-Darup: Energieeffiziente Wohngebäude, 2002)

PEI Primärenergieinhalt (graue Energie)
UVP Umweltverträglichkeitsprüfung

gegebenen Werte beziehen sich aber in der Regel nicht auf gesamte Baukonstruktionen, sondern nahezu ausschließlich auf

einzelne Baustoffe. Die obenstehende Tabelle 07 bietet einen Vergleich von drei Baukonstruktionen.

Zwei KfW60-Knaller zum Aktionspreis!

Wählen Sie: Passivhauswand oder Pelletheizung!

**Kfw60-Haus
ab €114.990,-**



Abbildung zeigt Sonderausstattung

Alles inklusive!

- Fußbodenheizung
- Bodenplatte
- Solarkollektoren
(Nur bei Passivhauswand)
- Putz oder Klinker
- u.v.m.

ProHaus.

Nichts leichter als das!

Ihre ProHaus-Berater
Ralf Schäfer

Telefon: 023 27 - 5 11 54
r.schaefer@prohaus.com

www.prohaus.com



DR. RUDOLPHI & WEBER

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR ENERGIETECHNIK

- Energie-Bilanz-Analyse für Industrie, Gewerbe, Kommunen und Wohnungswirtschaft
- Planung und Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen
- Vorbereitung Energie Audit
- Internet basiertes Energiecontrolling
- Programmentwicklung
- Staatlich geförderte Vor-Ort-Energieberatung
- Gutachten für KfW Fördermittel
- Erstellung von Energiepässen
- Niedrigenergie- und Passivhaus-Konzepte (KfW 60 / 40 Haus)

Ansprechpartner

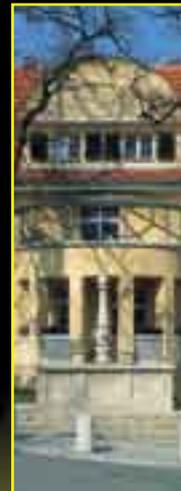
Dr.-Ing. Ingo Rudolphi
Dipl.-Ing. Peter Weber

Hofsberg 2
53804 Much

Telefon +49 2245 61098 0
Fax +49 2245 61098 22
info@energie-know-how.de



Wärmedämmverbund-Systeme von SAKRET: Nutzen Sie die Vorteile



Moderne Wärmedämmverbund-Systeme (WDV-S) sparen bares Geld

- Heizkostenersparnis von bis zu 60 Prozent bei Ein- oder Zweifamilienhäusern.
- Steigende Energiekosten werden den Spareffekt noch vergrößern.
- Staatliche Förderung.

Wärmeschutz ist Umweltschutz

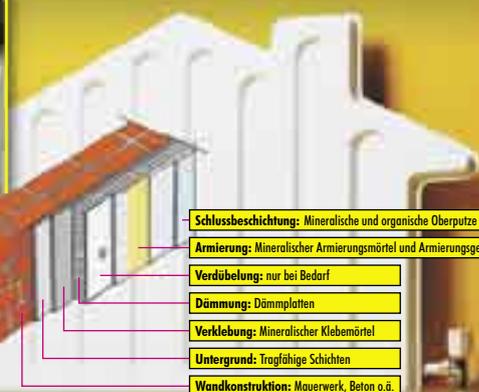
- Wärmedämmverbund-Systeme entlasten die Umwelt spürbar.
- Weniger Verbrauch von Heizöl oder Erdgas. Reduzierte Kohlendioxid-emissionen senken den Treibhauseffekt.

Wärmeschutz bedeutet Werterhaltung

- Wertzuwachs durch zeitgemäß niedrigen Energieverbrauch. Dauerhaft niedrigere Heizkosten. Kleiner dimensionierte Heizanlage möglich.
- Optimale Netto-Wohnfläche. Durch die Dämmung außen bleibt die Grundfläche innen gleich groß.
- Wertzuwachs durch Erhaltung der Bausubstanz. Reduzierte Temperatureinflüsse verhindern „Schwitzwasser“ an den Innenwänden. Schluss mit Rissbildung im Putz. Optimaler Nassetzschutz des Mauerwerks.
- Wertzuwachs durch ästhetische Fassadengestaltung. Aus alt wird neu. Neubauten mit vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten.

Mehr Freiraum für individuelle Gestaltung

- Den Ideen einer individuellen Fassadengestaltung sind mit einem Wärmedämmverbund-System von SAKRET praktisch keine Grenzen gesetzt.



- **Schlussbeschichtung:** Mineralische und organische Oberputze
- **Armierung:** Mineralischer Armierungsmörtel und Armierungsgewebe
- **Verdübelung:** nur bei Bedarf
- **Dämmung:** Dämmplatten
- **Verklebung:** Mineralischer Klebmörtel
- **Untergrund:** Tragfähige Schichten
- **Wandkonstruktion:** Mauerwerk, Beton o.ä.

SAKRET. Wir beraten Sie gerne.

www.sakret.de



Sakret
Produktionsgesellschaft Münsterland mbH
Kressenweg 15 · D-44379 Dortmund
Tel.: 0231/9958-131 · Fax: 0231/9958-139
info@sakret-dortmund.de

SAKRET. Das Gelbe vom Bau.



Arnhold
Fenster+Türen

Beratung
Fertigung
Montage
Service

Fenster, Haustüren und Rolläden
aus Kunststoff, Holz und
Aluminium, Vordächer,
Insektenschutzgitter, Markisen



(02 31)
98 91 10-0

Piepenbrink 12
44329 Dortmund-
Derne

**NEU:
Markisen und
Insektengitter
Informieren Sie
sich in unserer
Großausstellung**

Rufen Sie uns an. Unserer Berater stehen zu Ihrer Verfügung.
Telefax (02 31) 98 91 10 - 40

E-Mail: info@arnhold-fenster.de
<http://www.arnhold-fenster.de>



DANIELS BAUMASCHINEN
BAUGERÄTE
BAUUNTERKÜNFTE



... denn wer rechnet mietet

Minibagger · Radlader · Kompaktlader · Telesstapler
Kompressoren · Stromerzeuger · Rüttelplatten
Fugenschneider · Walzen · Aufzüge · Elektrogeräte
Steinschneidemaschinen · Schuttröhre · Maschinen für die
Bodenbearbeitung · Heizer und Luftentfeuchter
Maschinen für den Garten · u. v. m.

Hans Daniels GmbH | Hannöversche Straße 46 | 44143 Dortmund
Tel. (02 31) 51 33 83 | vermietung@daniels-online.de

5. Modernisierung von Altbauten

Energieeinsparung in Wohngebäuden

In Wohngebäuden wird viel Energie fürs Heizen verbraucht. In Deutschland sind das ca. $\frac{3}{4}$ des Energieeinsatzes der Haushalte.

Wie viel Heizenergie im Einzelnen verbraucht wird, hängt ab vom:

- Bewohnerverhalten,
- Wärmeschutzstandard des Gebäudes,
- Wirkungsgrad der Heizungsanlage,
- und von den Klimaverhältnissen.

Der jährliche Heizwärmebedarf von heute errichteten Gebäuden nach der EnEV liegt bei rund 70 kWh/m²a. Das entspricht ca. 7 Liter Heizöl oder 7 Kubikmeter Erdgas. Bei Altbauten liegt der Energieverbrauch deutlich höher, im Mittel bei ca. 220 kWh/m²a und bei ganz ungünstigen Fällen über 400 kWh/m²a. Was das für die Heizkosten bedeutet, dürfte klar sein. Eine Verringerung des Verbrauches auf bis zu 100 kWh/m²a kann in Altbauten mit heute schon bewährter Bau- und Heizungstechnik erreicht werden durch:

- Verbesserung der Wärmedämmung der Bauteile und
- Erneuerung der Heizungsanlage.

Solche Maßnahmen sind auch wirtschaftlich interessant, besonders wenn zukünftige Energiepreissteigerungen oder anstehende Renovierungsarbeiten berücksichtigt werden.

Wenn z. B. der Außenputz erneuert werden muss, wäre es Geldverschwendung, wenn nicht auch gleich eine Wärmedämmung aufgebracht wird auch wenn es im Augenblick etwas mehr kostet. Darüber hinaus kann der Verbrauch durch weitergehende Maßnahmen noch stärker verringert werden:

- Einbau von Anlagen zur Nutzung von Sonnenenergie
- Wärmerückgewinnungsanlagen

Die Anforderungen an den Wärmeschutz im Bestand werden in Punkt 3 dieser Broschüre dargelegt. Darüber hinaus kann weitaus mehr getan werden. Die Initiative „Niedrigenergiehaus im Bestand“ der Deutschen Energie-Agentur belegt dies (siehe www.neh-im-bestand.de). Auch in Dortmund gibt es eine Vielzahl von Beispielen; siehe Punkt 10 der Broschüre; www.umweltamt.dortmund.de

Unser Tipp

Fördermittel zur Modernisierung und Senkung der Heizwärmekosten nutzen. Für eine Vielzahl von Maßnahmen gibt es Förderprogramme die unter Punkt 11 aufgeführt sind.

Die neue Förderung der KfW (2007) gewährt Zuschüsse bis zu 8.750 Euro pro Wohneinheit für diese besonders energiesparenden Projekte.

5.1 Informationsmöglichkeiten für Sanierungswillige

Eine Vielzahl verschiedener Beratungsmöglichkeiten vermittelt das Bild eines „Beratungsdschungels“, der den Tatendrang der Energiesparer auf eine erste Probe stellt. Deshalb finden Sie hier eine

	Stand der Technik	
	derzeit üblicher Standard	Zielvariante
Wand	Dämmung: 0–16 cm	Dämmung: 16–24 cm
Dach	10–16 cm	25–30 cm
Kellerdecke	0–8 cm	10–20 cm
Fenster	$U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
Lüftung	Fensterlüftung	WRG (Zu- und Abluft mit Wärmerückgewinnung)
Gebäudetechnik	1,3–2,0 (Anlagenaufwandszahl)	1,1–1,2 (Anlagenaufwandszahl)
Regenerative Energien	Ausnahme	Hoher Anteil
CO₂-Reduktion	20–50 %	85–95 %

Schulze-Darup, Vortrag Berlin Institut für Städtebau, November 2006

Tab. 08_Passivhaus-Komponenten bei der Sanierung

5. Modernisierung von Altbauten

Übersicht der Beratungsprogramme und einige Tipps zur Vorgehensweise bei der Suche nach der für Sie am besten geeigneten Energieberatung. Das Umweltamt der Stadt Dortmund hilft dabei, sich zu recht zu finden. **Der Energieausweis ist zwar zukünftig eines der zentralen Informationsinstrumente, er wurde bereits unter Punkt 3.4 ausführlich behandelt, deshalb an dieser Stelle nicht mehr.** Für selbstgenutzte Wohnimmobilien ist er aber nicht zwingend vorgeschrieben oder es steht eine Modernisierung bevor und man möchte tiefer in das Thema einsteigen. Dabei helfen die folgenden Angebote.

5.1.1 Gebäudetypologie Dortmund [7]

Die Stadt Dortmund hat den energetischen Zustand des Wohnungsbestandes bewerten lassen [7] 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

Einfamilienhaus

bis 1918



Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 296	
nachher 100	66 %

1919–1948



Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 306	
nachher 57	81 %

Reihenhaus

bis 1918



Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 273	
nachher 52	66 %

1919–1948



Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 219	
nachher 44	80 %

Mehrfamilienhaus

bis 1918



Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 194	
nachher 59	69 %

1919–1948



Verbrauch in kWh/m ² a	Einsparung
vorher 249	
nachher 48	81 %

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.

Abweichungen von der Konstruktion und das Heizverhalten der Bewohnerinnen und Bewohner kann Unterschiede bewirken.

1949–1957



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 221
 nachher 51

Einsparung
 77 %

1958–1968



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 215
 nachher 52

Einsparung
 76 %

1969–1978



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 154
 nachher 49

Einsparung
 68 %

1949–1957



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 220
 nachher 50

Einsparung
 77 %

1958–1968



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 160
 nachher 39

Einsparung
 75 %

1969–1978



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 122
 nachher 37

Einsparung
 70 %

1949–1957



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 184
 nachher 49

Einsparung
 74 %

1958–1968



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 202
 nachher 51

Einsparung
 75 %

1969–1978



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 146
 nachher 46

Einsparung
 69 %

Hochhaus

1958–1968



Verbrauch in kWh/m²a
 vorher 157
 nachher 44

Einsparung
 72 %

kWh/m²a = Heizwärmebedarf in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr

5. Modernisierung von Altbauten

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	58/42 RAL 26 Passivh.
Kleineres Mehrfamilienhaus	224	153	190	137	156	123	106	84	67	
Größeres Mehrfamilienhaus	224	144	139	117	134	117	93			

Tab. 09_Durchschnittliche Heizenergiekennwerte im Gebäudebestand in Dortmund (kWh/m²a)

5.1.2 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 Euro energierelevante Daten nach einer von der EnergieAgentur.NRW entwickelten Checkliste auf und geben Maßnahmenempfehlungen. Von diesen 77 Euro trägt das Land Nordrhein-Westfalen 52 Euro aus den Fördermitteln des Landes NRW. Der Gebäudeeigentümer zahlt lediglich den Differenzbetrag von 25 Euro.

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.

Gebäude- und Solar-Checker gibt es in allen Regionen des Landes. Über 1.650 Handwerker haben bisher eine Schulung der EnergieAgentur.NRW besucht. Einen Gebäude-Checker in Ihrer Region nennt Ihnen die **Hotline 0180 / 533 522 6** der EnergieAgentur.

Weitere Informationen

Kreishandwerkerschaft
Dortmund und Lünen
Lange Reihe 62 · 44143 Dortmund
Fon 0231 – 51 771 21

www.handwerk-dortmund.de

5.1.3 Vor-Ort-Beratungsprogramm

Mit dem Vor-Ort-Beratungs-Programm des Bundes werden unabhängige Energiegutachten für Wohngebäude staatlich gefördert.

Eigentümer von Wohnhäusern oder Wohnungen, die vor dem 01.01.1984 genehmigt worden sind, können sich von einem unabhängigen und vom Bundesamt für Wirtschaft zugelassenen Berater (Ingenieur/Architekt) ein individuelles Energiegutachten erstellen lassen.

Die Richtlinien der Vor-Ort-Beratung verlangen von der Beratung:

- Erfassung jedes Bauteils (Fenster, Wand, Dach, Bodenplatte) und Berechnung des Wärmedurchgangs,
- Beurteilung des Heizenergieverbrauches im Vergleich zu ähnlichen Gebäuden und zum heutigen Standard,
- Zustandserfassung und Beurteilung der Heizungsanlage,
- Auflistung und Erläuterung der möglichen Modernisierungen der einzelnen Gebäudebauteile und Berechnung des neuen Wärmedurchgangs,
- Vorschlag für eine vollständige Modernisierung,
- Berechnung der zu erzielenden Energieeinsparungen jeder Maßnahme
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der vorgeschlagenen Maßnahmen und
- Zusammenstellung der in Frage kommenden Förderprogramme.

Die Förderung besteht in der Gewährung eines nichtrückzahlbaren Zuschusses zu den in Rechnung gestellten Ausgaben für die Beratung. Der Förderantrag wird vom Energieberater eingereicht.

Anzahl der Wohneinheiten	Bundesanteil
Ein-/Zweifamilienhaus	175 €
ab 3 WE	250 €

Tab. 10__Förderung der Vor-Ort-Beratung

Die Energieberaterliste erhalten Sie unter www.bafa.de, www.alt-bau-neu.de/dortmund oder beim Umweltamt der Stadt Dortmund.

Richtlinien & Antragsformulare
Bundesamt für Wirtschaft
Postfach 51 71 · 65726 Eschborn
Fon 0 61 96 – 404 211
www.bafa.de

5.1.4 Beratungsangebot der Architekten und Ingenieure

Architekten und Ingenieure bieten Bauherren und Hausbesitzern 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.

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

Architektenkammer NRW

Herr Herbert Lintz
Zollhof 1 · 40221 Düsseldorf
Fon 0211 – 496 726
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

5.1.5 Der 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

5. Modernisierung von Altbauten

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, dem Heizkostenvergleich auch ein Stromsparcheck, ein Pumpencheck, ein Check für ein Heizsystem im Neubau angeboten. Außerdem sind vorbildliche Beispiele enthalten.

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

Ansprechpartner sind auch unter folgenden Adressen zu erreichen:

Mieterverein Dortmund und Umgebung e.V.

Kampstraße 4 · 44137 Dortmund
Fon 0231 – 557 656-0
Fax 0231 – 557 656-16
info@mieterverein-dortmund.de
www.mieterverein-dortmund.de

Mieter und Pächter e.V. Mieterschutzverein

Prinzenstraße 7 · 44135 Dortmund
Fon 0231 – 5 84 48 60
Fax 0231 – 52 81 06
service@mieterschutz.com
www.mieterschutz.com

5.1.6 Erstberatung bei der DEW21, bei der Verbraucherzentrale NRW und dem Umweltamt

Eine kostenlose Beratung mit ersten Informationen zu Wärmedämmung, Heizen, Stromsparen und erneuerbare Energiequellen bieten mit Ausnahme der Verbraucherzentrale NRW (5 Euro) alle Institutionen an.

Insgesamt 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.

Weitere Informationen:

DEW21 Kundenzentrum

Ostwall 51 / Ecke Kleppingstraße
44135 Dortmund
Fon 01801 – 44 00 44

Verbraucherzentrale NRW

Beratungsstelle Dortmund
Gnadenort 3 – 5 · 44135 Dortmund
Fon 0231 – 141 073
dortmund@vz-nrw.de

Beratungszeit nur montags:

09.30 – 13.00 Uhr

14.00 – 17.00 Uhr

Termine nur nach telefonischer Vereinbarung

Stadt Dortmund

Umweltamt / Klimaschutz
Katharinenstr. 12 · 44122 Dortmund
Fon 0231 – 50-25673
Fon 0231 – 50-13602



5.1.7 Sanierungsinitiative Ruhrgebiet der Verbraucherzentrale NRW

Hausbesitzer, die eine umfassende Energieberatung direkt in ihrem Haus von der Sanierungsinitiative Ruhrgebiet wünschen, wenden sich an die **Info-Hotline 0180 / 111 5 999** (4,6 ct/min. aus dem deutschen Festnetz), an **sanit@vz-nrw.de** oder **www.sanit.vz-nrw.de**

Folgende Leistungen werden angeboten:

EnergieSparBeratung vor Ort

Die EnergieSparBeratung vor Ort beinhaltet eine Besichtigung und mündliche Beratung zur gesamten Themenpalette der energetischen Altbausanierung und gibt Hinweise auf Einsparmöglichkeiten und Sanierungsschwerpunkte. Sie erhalten im Anschluss an das Beratungsgespräch ein Beratungsprotokoll.

Preis: 1,5 Std. 50 Euro

für jede weitere angefangene halbe Stunde 10 Euro

Heizungsdiagnose

Die Heizungsdiagnose umfasst die Analyse der Heizungsanlage inklusive der Trinkwassererwärmung. In einem Kurzbericht erfolgt die Ermittlung von Einsparpotenzialen, Erweiterungsmöglichkeiten sowie Modernisierungsvorschlägen. Natürlich wird auch auf entsprechende öffentliche Fördermittel hingewiesen.

Preis: 50 Euro

Solarstromcheck

Der Solarstromcheck prüft die Eignung des Daches und die baulichen Gegebenheiten für den Einbau und Betrieb einer Fotovoltaikanlage. In einem Kurzbericht werden Empfehlungen zur Anlagengröße, zu einzelnen Komponenten und zur Leitungsführung gegeben sowie Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit der Anlage durchgeführt.

Preis: 50 Euro

Solarwärmecheck

Der Solarwärmecheck umfasst die Überprüfung der vorhandenen Versorgungstechnik für den Einsatz einer solaren Trinkwassererwärmung. Die Überprüfung wird durch eine erste Ertragsprognose ergänzt. In einem Kurzbericht werden Antworten auf die Fragen gegeben, ob eine Solaranlage sinnvoll ist und wie sie sich in die bestehende Heizungsanlage einbinden lässt.

Preis: 50 Euro

Wärmeschutzdiagnose

Die Wärmeschutzdiagnose liefert auf der Basis einer Bestandsaufnahme (Gebäudetyp, Geschoszahl, Wohnfläche) eine Bewertung des Heizenergieverbrauchs. Die einzelnen Bauteile der Gebäudehülle werden analysiert. Sie erhalten in einem Kurzbericht Empfehlungen zur Sanierung und Hinweise zur Ausführung.

Preis: 50 Euro

Feuchtediagnose

Die Feuchtediagnose umfasst eine Schadensbesichtigung und -beschreibung sowie die Aufnahme von Messdaten in maximal zwei betroffenen Räumen. In dem anschließenden Beratungsgespräch werden die Zusammenhänge zwischen Feuchteschäden und baulichen Mängeln sowie Heiz- und Lüftungsverhalten erläutert und Hinweise auf notwendige und sinnvolle Maßnahmen gegeben. In einem Kurzbericht werden die Befunde dokumentiert und mögliche Schadensursachen benannt.

Preis: 50 Euro

Gebäude-Energiegutachten

Das Gebäude-Energiegutachten basiert auf einer gründlichen Datenaufnahme des Gebäudes und der Heizungsanlage inklusive Trinkwassererwärmung. Energetische Einspareffekte und ihre Kosten werden PC-gestützt quantifiziert, bewertet und zu Maßnahmenpaketen gebündelt. Ein umfassender Bericht gibt Hilfestellung bei sämtlichen technischen Aspekten und bei den aktuellen Fördermöglichkeiten. Auf Wunsch wird auch ein CO₂-Nachweis für die KfW-Förderung ausgestellt.

Preis: 360 Euro

**(Gebäude mit 1–2 Wohneinheiten)
465 Euro**

(Gebäude mit 3–6 Wohneinheiten)

Weitere Informationen erhalten Sie an der **Info-Hotline 0180 / 111 5 999**.

5. Modernisierung von Altbauten

5.1.8 Checkliste

Handlungsempfehlung	Unterlagen	Beratung
Das Alter von Gebäude und Heizkessel sowie bereits festgestellte Mängel ergeben einen ersten Hinweis auf Handlungsbedarf.		
Überprüfung, ob das Gebäude vor 1978 erbaut wurde, die Erstellung eines Energiegutachtens ist empfehlenswert	<ul style="list-style-type: none"> Bauunterlagen 	Architekten/Ingenieure mit staatlicher Anerkennung als Sachverständige für Schall- und Wärmeschutz
Überprüfung, ob die Heizungsanlage älter als 15 Jahre ist, eine Erneuerung ist in dem Fall sinnvoll	<ul style="list-style-type: none"> Typenbild Schornsteinfegerprotokoll 	Schornsteinfeger Handwerker
Überprüfung auf Mängel bei der Wohnqualität, z. B. hohe Heizkosten, Schimmel, Fußkälte, kalte Wände, Zugerscheinungen	<ul style="list-style-type: none"> eigene Beobachtungen Mieterbeschwerden Hausmeistermeldungen 	Haus & Grund Dortmunder Mietervereine
Überprüfung auf offensichtliche Defizite bei Wärmedämmung und Energieversorgung: <ul style="list-style-type: none"> ungedämmte Außenwand, Kellerdecke geringe Dämmung Dach, oberste Geschosdecke (< 10 cm) Fenster mit Einfachglas Heizung oder Warmwasser mit Strom 	<ul style="list-style-type: none"> Bauunterlagen Begehung 	Gutachterliste der Architekten- und Ingenieurskammer www.aknw.de + www.ikbaunrw.de Gebäudechecker
Die Berechnung der Energiekennzahl ergibt im Vergleich mit anderen Gebäuden einen überdurchschnittlich hohen Verbrauch.		
Berechnung der Energiekennzahl Heizung	<ul style="list-style-type: none"> Heizenergierechnungen (Eigenheim) Heizkostenabrechnungen (Mieter/Vermieter) 	Verbraucherzentrale NRW Dortmunder Energie- und Wasser GmbH Umweltamt Dortmund
Vergleichen mit: <ul style="list-style-type: none"> Gebäuden gleicher Bauart Verbrauch und Kosten (bei Mietwohngebäuden) 	<ul style="list-style-type: none"> Gebäudetypologie Dortmund Dortmunder Heizspiegel Gebäudecheck 	Dortmunder Mietervereine Umweltamt Dortmund Handwerker und Schornsteinfeger
Heizenergieferndiagnose (für Mietwohngebäude)	<ul style="list-style-type: none"> Heizkostenabrechnung 	Dortmunder Mietervereine www.heizspiegel.de
Es besteht Handlungsbedarf aufgrund gesetzlicher Vorgaben.		
Austausch des Heizkessels gemäß Einstufungsmessung	<ul style="list-style-type: none"> Einstufungsmessung gemäß Heizungsanlagenverordnung 	Schornsteinfeger
Nachrüstungsverpflichtung: <ul style="list-style-type: none"> Austausch Heizungsanlage Dämmung oberste Geschosdecke Dämmung Heizungsrohre 	<ul style="list-style-type: none"> Energieeinsparverordnung (EnEV) 	Handwerker und Fachbetriebe
Erstellung einer Energiediagnose mit Kostenbestimmung.		
Vor-Ort-Energieberatung (gemäß Förderrichtlinien des BMWi)	<ul style="list-style-type: none"> Vor-Ort-Termin, Heizkostenabrechnungen von 3 Jahren, Bauunterlagen 	Vor-Ort-Energieberater
Energie- und Sanierungsgutachten	<ul style="list-style-type: none"> Heizkostenabrechnungen Bauunterlagen 	Architekten/Ingenieure mit staatlicher Anerkennung als Sachverständige für Schall- und Wärmeschutz
Gebäudecheck	<ul style="list-style-type: none"> Grobdiagnose 	Handwerker, Schornsteinfeger
Energiepass/Energieausweis	<ul style="list-style-type: none"> Heizkostenabrechnungen Bauunterlagen 	Bauvorlageberechtigte nach den Landesbauordnungen, Architekten, Ingenieure, Ausstellungsberechtigte für Energiebedarfsausweise nach §13 EnEV, Vor-Ort-Berater, Energieberater des Handwerks, Vor-Ort-Berater (BAFA), Gebäudeenergieberater im Handwerk, Energiefachberater im Baustofffachhandel

5.1.9 Selbsttest zum Heizenergieverbrauch

Die Energiekennzahl Raumheizung wird aus dem Jahresenergieverbrauch für die Raumheizung und der sogenannten Energiebezugsfläche errechnet. Der jährliche Energieverbrauch pro Quadratmeter ist eine ähnliche Vergleichsgröße wie der Benzinverbrauch eines Autos pro 100 km. Der durchschnittliche Heizenergieverbrauch pro Quadratmeter und Jahr beträgt im Gebäudebestand zwischen 150 und 300 kWh/m²a, in Neubauten um die 70 bis 100 kWh/m²a und in Passivhäusern unter 15 kWh/m²a.

Der Heizenergiekennwert kann leicht selbst berechnet werden. Der Jahresheizenergieverbrauch (in kWh) wird durch die beheizte Wohnfläche dividiert. Ist in dem Energieverbrauch die Warmwasserbereitung mit enthalten, so werden pauschal 1.000 kWh für jede im Haushalt lebende Person vor der Division abgezogen.

Der Energieverbrauch – am besten sind gemittelte Werte über die letzten Jahre – kann den Rechnungen des Energieversorgers oder der Heizkostenabrechnung entnommen werden. Bei eigenen Ableesungen am Gaszähler oder an der Messanzeige des Öltanks kann der Verbrauch umgerechnet werden:

**1 Liter Öl = 1 Kubikmeter Erdgas =
10 Kilowattstunden**

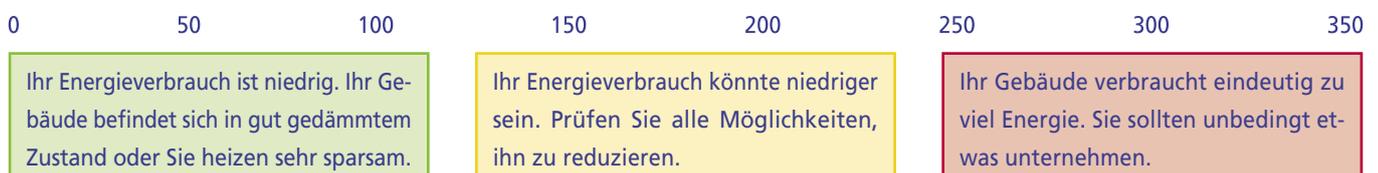
5.1.10 Veranstaltungskalender Klimaschutz

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.



Abb. 10_ Lesen Sie nun anhand der Skala ab, ob Ihr Heizenergieverbrauch niedrig oder hoch ist.

kWh/m²a



5. Modernisierung von Altbauten

5.2 Wärmeschutz im Detail

Energiesparen durch Wärmedämmung

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.

Mit einer Energiebilanz 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.

Je kleiner der U-Wert umso geringer der Wärmeverlust. Bauteile mit gleichem U-Wert haben den gleichen Wärmeverlust. Eine ein Meter dicke Betonwand dämmt gerade mal so gut wie zwei Zentimeter Mineralfaserdämmung (siehe Abb. 11).

5.2.1 Wärmeschutz der Außenwand

Mit einer Thermographieaufnahme 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.

Abb. 11_Vergleich der Dämmwirkung unterschiedlicher Baustoffe

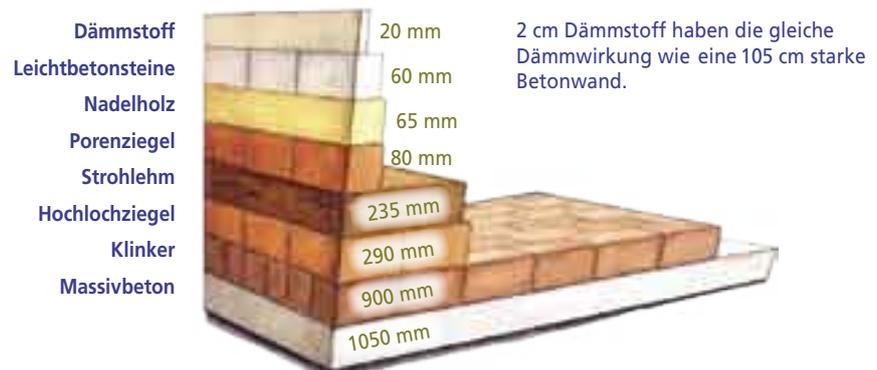


Abb. 12__Mindestanforderungen bei der Wärmedämmung am Altbau – Mehr dämmen senkt die Heizkosten



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

Die Dämmstoffplatten (meistens Hart-schaum- 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 12 cm mit der Wärmeleitfähigkeitgruppe (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.

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).



Abb. 13__Wärmedämmverbundsystem

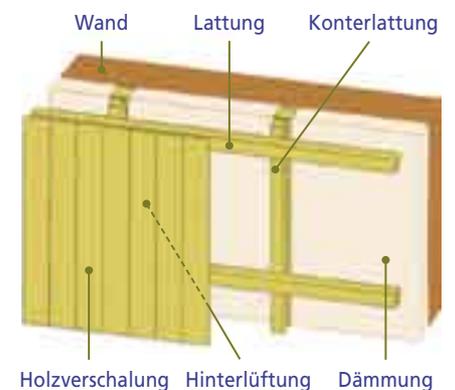


Abb. 14__Vorhangfassade

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. Hierzu sollten z. B. folgende Punkte berücksichtigt werden:

5. Modernisierung von Altbauten

- Dachüberstände überprüfen,
- Außenfensterbänke an die Dämmung anpassen,
- Regenfallrohre versetzen,
- Fensterlaibungen dämmen,
- Anschlüsse an Anbauten berücksichtigen und
- Dämmung mindestens 50 cm über die Kellerdecke hinaus herunterziehen.

Die Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk

Bei der nachträglichen Kerndämmung wird die innerhalb einer zweischaligen Außenwand bestehende Luftschicht mit einem geeigneteren 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 5 cm haben.

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

Die Materialien für eine Kerndämmung müssen bauaufsichtlich zugelassen sein. Die Zulassung umfasst auch das von der Fachfirma anzuwendende Verarbeitungsverfahren. Das Dämmmaterial wird im Einblasverfahren in die Luftschicht gefüllt. Das Material wird durch kleine Bohrungen von einem Meter Abstand – bei Sichtmauerwerk in den Fugen – eingeblasen, siehe Abb. 15.

Typ der Dämmung	EnEV (1)	Empfehlung	Kostenrahmen
Thermohaut	8 – 10 cm	mind. 12 cm (2)	72 bis 102 €/m ²
Hinterlüftete Fassade	8 – 10 cm	mind. 12 cm	ab 102 €/m ²
Kerndämmung	Dicke der vorhandenen Luftschicht	—	ca. 256 €/m ³
Verfüllen der Luftschicht	Beispiel bei ca. 7 cm Luftschicht	—	ca. 18 €/m ²
Innendämmung	6 cm	mind. 8 cm	ab 23 €/m ²

(1) Die Energieeinsparverordnung von 2004 schreibt Mindeststandards vor, wenn nachträglich gedämmt wird.
 (2) Da die Kosten für den Dämmstoff nur einen Teil der Gesamtkosten ausmachen, sind häufig größere Dämmstoffstärken sinnvoll.

Tab. 11__Dämmstoffdicke und Kosten

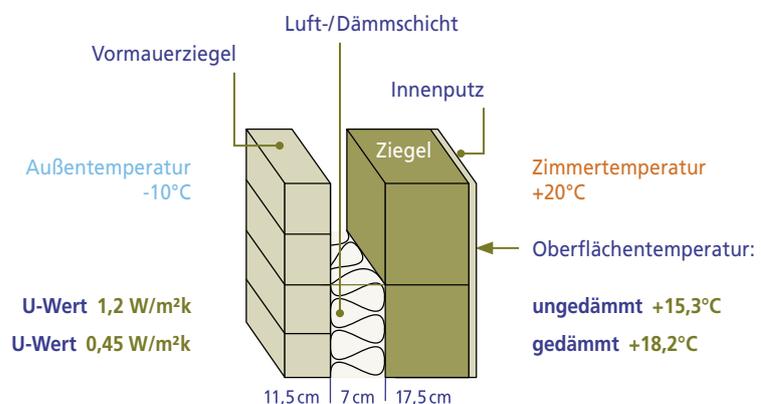


Abb. 15__Schichtaufbau und Oberflächentemperaturen vor und nach der Verfüllung

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 Wert der Fassade von 1,2 W/m²K. Die Temperatur der Wandinnenoberfläche liegt bei 15,3 Grad. Wird die 7 cm Luftschicht mit Perlite Granulat verfüllt, verbessert

sich der U-Wert auf 0,45 W/m²K. Die Temperatur der Wandinnenoberfläche liegt dann bei 18,2 Grad.

Bei Ein- und Zweifamilienhäusern erfolgt das Verfüllen der Luftschicht meist durch eine oder zwei Fachkräfte ohne aufwändige Gerätschaften. Als Richtwert für die Kosten können bei einer 6 cm dicken Luftschicht etwa 22 bis 30 Euro (brutto) je m² Fassadenfläche angesetzt werden.



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 Vorhangsfassade 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 stehen. Die Wahl des Materials und die dafür notwendige Unterkonstruktion bestimmen zum großen Teil die Kosten der Vorhangsfassade. Beides hängt u. U. von regionalen handwerklichen Traditionen ab. Rollladenkästen 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.

Wichtig ist, dass Bekleidung, Unterkonstruktion und Befestigungsmittel bauaufsichtlich aufeinander abgestimmt sein müssen.

Dämmung von innen

siehe Punkt 9. Denkmalschutz

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 Außenputzerneruerung die Wärmedämmung gleich mit. Dann entstehen nur einmal Kosten für Putzerneruerung und Fassadendämmung und Sie erhalten bei der sowieso anstehenden Renovierung gleichzeitig einen verbesserten Wärmeschutz.

5.2.2 Wärmedämmung des Daches

Ob zusätzliche Nutzung des Dachbodens oder Verbesserung eines alten Dachausbaus, es gibt viele Gründe, warum sich

eine gute Wärmedämmung lohnt. 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 Dacherneruerung sollte an der Dämmung nicht gespart werden, denn wenn das Dach wieder zu ist, bietet sich die Chance für viele Jahre nicht mehr. Grundsätzlich gibt es folgende Varianten:

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 Punkt 8). 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!

Wir decken Ihr Dach aus einem Guss.



Ob Altbau oder Neubau, Ein- oder Mehrfamilienhaus – wir decken Ihr Dach handwerklich perfekt und mit Marken-Dachpfannen von Braas. Wie z. B. dem exklusiven Tegalit, der millionenfach bewährten Frankfurter Pfanne, der Harzer- oder der Taunus Pfanne in der Farbe Ihrer Wahl und mit der 30-jährigen Braas-Garantie.

Und damit Ihr Dach optisch anspruchsvoll und funktional sicher ist (und bleibt!), verarbeiten wir Dach-Systemteile von Braas. Die sind exakt auf Braas-Dachpfannen abgestimmt und haben sich seit vielen Jahren in der Praxis bewährt. So erhalten Sie ein rundum sicheres und attraktives Dach aus einem Guss.

Eine Marke von:



Alles gut bedacht **BRAAS**

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



Breitländer

www.dichtesdach.de



A SURTECO COMPANY

FASSADENSYSTEME

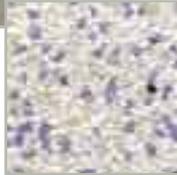
Starke Optik - Großer Nutzen



vinylBrick



vinylTherm



vinylPlus



- für Neubau und Sanierung
- vorgehängt und hinterlüftet
- Dämmung integrierbar
- montagefreundlich
- große Farbauswahl
- umfangreiches Zubehör

www.vinylit.com

ECOTHERM – ökologische Holzbausysteme

Wir planen und bauen Niedrigenergieholzständerhäuser
Wir sind spezialisiert auf Dachausbauten und Altbausanierungen

Ecotherm Herbert Fehrensen
Willi-Melchers-Straße 14

Telefon: 02306 . 307 260
Telefax: 02306 . 307 262

44534 Lünen
www.eco-hf.de



Schomberg + Co GmbH

Dach und Fassade | Energieberatung | Dachbegrünung

Ringofenstraße 45
44287 Dortmund
Telefon 02 31 / 44 20 47-0
Telefax 02 31 / 44 20 47-77

info@schomberg-co.de

www.schomberg-co.de

| Fassadenbau

| Dachbegrünung

| CNC-Bearbeitung
Zuschnitte

| Bedachungen

| Energieberatung

| Solartechnik

| Einblas-Dämmsysteme



Alle Wünsche kann man doch erfüllen.

Alles aus einer Hand!

Das Beton-Dachstein-Programm

- Longlife-Programm: Stets sauber, wie frisch gedeckt
- Charakteristische Pfannenformen in vielen Standard- und Sonderfarben
- Aktuelle Beschichtungstechnologien wirken dem Anwuchs von Moos und Algen entgegen

Nelskamp Ton-Dachziegel

- Bewährte Ziegelformen in verschiedenen Formaten
- Breite Farbpalette: Naturfarben, Engoben, Edelengoben (glasiert) und Glasur

Nibra®-Großflächen-Ton-Dachziegel

- Nibra®-Ton-Dachziegel sind wirtschaftliche Gestaltungsalternativen
- Ab ca. 6 bis ca. 10 Ziegel pro m²
- Breite Farbpalette: Naturfarben, Engoben, Edelengoben (glasiert) und Glasur



Aus Ton. Aus Beton. Aus Erfahrung.

NELSKAMP

www.nelskamp.de

5. Modernisierung von Altbauten

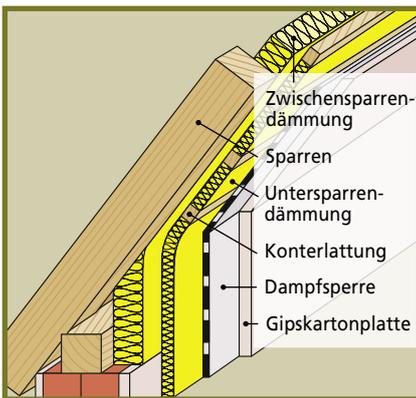


Abb. 16_Zwischensparrendämmung

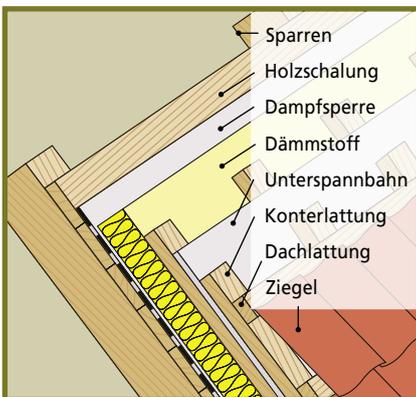


Abb. 17_Untersparrendämmung

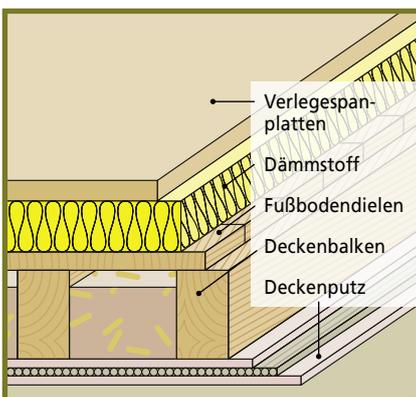


Abb. 18_Oberste Geschossdeckendämmung

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.

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.

Flachdach

Bei Flachdächern richtet sich die Möglichkeit der zusätzlichen Wärmedämmung nach der vorhandenen Konstruktion – Warm- oder Kaltdach. Die wärmetechnische Verbesserung bestehender Flachdächer ist immer dann besonders günstig, wenn die Abdichtung erneuert werden muss.

5.2.3 Dämmung der obersten Geschossdecke

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



Abb. 19__typischer Spitzboden, gedämmt

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.

www.bauzentrale.com

www.baulinks.de

Achtung Nachrüstpflicht!

Bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen der Eigentümer eine Wohnung am 01.02.2002 selbst bewohnt hat, müssen ungedämmte, nicht

begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecken im Falle eines Eigentümerwechsels, der nach dem 01.02.2002 stattgefunden hat, vom neuen Eigentümer so gedämmt werden, dass der U-Wert der Geschossdecke $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ nicht überschreitet.

Zum Vergleich: Eine Mineralwolle-Dämmschicht von 10 cm auf einer bestehenden Holzbalkendecke erreicht etwa U-Wert von $0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Mit einer Faustformel kann man selbst ermitteln, ob man der neuen Anforderung gerecht wird: Liegt eine 12 cm dicke Wärmedämmung auf ungedämmten Boden (z. B. Rohbetondecke oder Kehlbalkenlage), wird in der Regel der vorgeschriebene Wert erreicht. Ist die Dämmung geringer, muss nachgerüstet werden. Betroffen sind hier eher Gebäude mit sehr niedriger Dachneigung.

Ein Dachgeschoss, in dem man stehen kann und das daher für einen späteren Ausbau zum Wohnraum geeignet ist, ist von der

EnEV ausgenommen worden, um dem Besitzer eines solchen Daches vor möglichen Doppelkosten – für den Fall des späteren Ausbaus – zu schützen.

5.2.4 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 Wohnbehaglichkeit steigt und der Schallschutz wird verbessert.

Neue Fenster werden mit einem Zweischeiben-Wärmeschutzglas ausgestattet, dass bei einem U_g -Wert von $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ die Wärmeverluste gegenüber eines Zweischeiben-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 einen gesamten U-Wert des Fensters von $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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.

5. Modernisierung von Altbauten

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 Sanierung 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.

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 Bau-

anschlussfuge 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.

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!

Fenster neu – Wand feucht?

Wird das Lüftungsverhalten nicht den geänderten Situationen angepasst, kann sich der abgegebene Wasserdampf in ungünstigen Fällen an kälteren Bauteilen

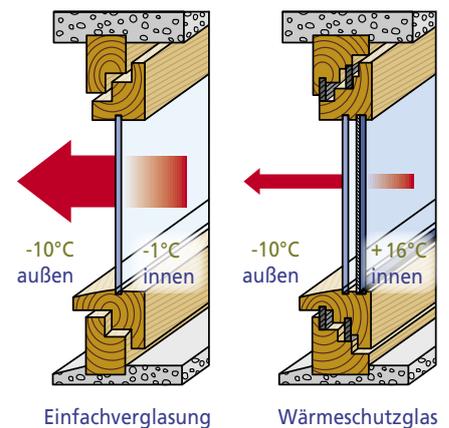


Abb. 20__Temperaturvergleich



Abb. 21__Feuchteschäden

(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,

	U_g -Wert kWh/m ² K (nur Glas)	Oberflächentemperatur der Scheibe bei -10 °C
1-Scheibenglas	5,6	-1°C
2-Scheiben-Isolierglas	2,9 – 3,1	+8,4 C
2-Scheiben Wärmeschutzglas	1,1 – 1,6	+13,8 – 15,5 °C
3-Scheiben Wärmeschutzglas	0,4 – 0,8	+16,8 – 17,3 °C

Tab. 12__U-Werte Glas

Rahmenmaterial	U_f -Wert W/m ² K (nur Rahmen)	Oberflächentemperatur bei -10°C
Holz	1,4 – 1,8	14,8
Kunststoff PVC	1,4 – 2,8	12 – 15
Kunststoff PUR Integralschaum	1,7 – 2,1	12 – 17
Aluminium ohne Isoliersteg	5,8	2,8 – 3,5
Aluminium mit Isoliersteg	1,5 – 4,9	6,9 – 8,6

Tab. 13__U-Werte Rahmen



feuchte Raumluft an einer ungedämmten Außenwand abkühlt, kann sich Kondenswasser bilden und Schimmelpilzbildung verursachen.

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 Schimmelfahr immer verringert.

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.

5.2.5 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 8 bis 12 cm Dämmstoff eingeplant werden.

Die Kosten einer einfachen Kellerdeckendämmung betragen 20 bis 35 Euro 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 durchge-

henden Kellerdecken aus Beton besteht aufgrund des Wärmebrückeneffekts die Gefahr von Bauschäden und Schimmelpilzbildung. 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).

5.2.6 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

5. Modernisierung von Altbauten



Abb. 22_Schimmelbildung



Abb. 23_Stoßlüftung

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.

5.2.7 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 ermöglichen 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.

Reindorfer Schulweg 42
21267 Jesteburg
Fon 04181 – 203 94 50
Fon 04181 – 203 94 51
netzwerk@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 bis 18.00 Uhr an.

Mitglied im Bundesverband GIH

www.gih-rhein-ruhr.de

Helmut Klein

Ehmsenstraße 3
44269 Dortmund
Tel. 0231 - 22 68 702
Fax 0231 - 22 68 700
helmut-klein@versanet.de



GIH Rhein-Ruhr Landesverband NRW

- Energieberater HWK
- Feuchteschäden und Schimmel HWK
- Sicherheitsfachkraft SiGeKo BG
- Fachkraft für den äußeren Blitzschutz VDE

Gebäudeenergieberater • Ingenieure • Handwerker



Detlev Holtz

Dipl.-Ing. Architekt AKNW

staatl. anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz
Energiepassberater

Neubau, Umbau, Anbau
Wohn + Gewerbebau
barrierefreies rollstuhlgerechtes Bauen

Max-Eyth-Straße 31
44141 Dortmund

Telefon: 0231 / 423898
Telefax: 0231 / 423897
Detlev.Holtz@arcor.de



Brandschutztechnik GmbH

Oberbeckerstraße 13
44329 Dortmund

Telefon 02 31 - 89 09 35
02 31 - 72 89 495 / 496
Telefax 02 31 - 89 09 78

Mobil 01 72 - 2 33 09 35

E-Mail:
hauck@siku-brandschutz.de

- Vertrieb, Montage und
Wartung von Rauch- und
Wärmeabzugsanlagen
- Lichtkuppeln
- Rauchmeldergesteuerte
Feststellanlagen
- Brandschutzartikel
- Feuerlöscher
- Rauchmelder für Wohnungen

Architekturbüro

Dipl.-Ing. A. Becker



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



Natürlich Architektur

Strategien für gesundes Wohnen und Arbeiten

Dipl.-Ing. Stephan Becker

Energieoptimiertes Bauen
Wohngesundheit
Bauökologie
Baubiologie

Preinstr. 123 44265 Dortmund
Fon 60 700 30 Fax 60 70 748
E-Mail A-S.Becker@t-online.de

Energie sparen & wohlfühlen sind keine Gegensätze!

Beratung, Planung, Installation
und Wartung vom Fachmann.

Haustechnik zum Wohlfühlen ...



Menglinghauser Straße 88
44227 Dortmund
Notdienst 01 71 - 453 80 81
Telefon (02 31) 42 74 62 1
Telefon (02 31) 79 30 18 55
Telefax (02 31) 75 48 78 1
s.u.h.-marx@t-online.de

Treppenbau
Möbelhandlung
Fenster- und
Türenfertigung
kompletter Innenausbau



Maßarbeit, die wirklich jedem passt: tischlernRW

Bau- & Möbeltischlerei
K.-H. Hellmann

Körnebachstraße 10
44143 Dortmund

Tel.: 02 31 - 52 83 97
Fax: 0 23 04 - 6 17 99

Privat: 0 23 04 - 6 87 14
Handy: 01 70 - 5 70 09 96

www.hellmann-tischler.de



BHI - Fachmarkt für Bäder Heizungen Installationsbedarf GmbH



Wir eröffnen Ihnen völlig
neue Perspektiven!

Kombinieren Sie Eigenleistung
und Handwerkerleistung.

Ihr Traumbad -
schon entdeckt?



Meister. Marken. Möglichkeiten.

Nordstraße 23 / 25 • 44145 Dortmund • Telefon (02 31) 84 04 - 200 • Telefax (02 31) 84 04 - 250

6. Effiziente Heizungsanlagen

Befassen Sie sich rechtzeitig mit der Erneuerung Ihrer Heizung, damit Sie nicht aus Notsituationen heraus, sondern zum richtigen Zeitpunkt ohne Umbaustress die Heizungsanlage erneuern können.

Es kann u. U. sinnvoll sein, die Modernisierung vor Ablauf der technischen Nutzungsdauer in Betracht zu ziehen,

- wenn die Heizungsanlage über fünfzehn Jahre alt ist,
- im Schornstein Feuchteschäden aufgetreten sind,
- die Temperatur im Heizungsraum 20°C übersteigt,
- der Abgasverlust über 10 % liegt und/oder
- der Heizkessel mit konstant hoher Temperatur (90/70°C) betrieben wird.

Die Verluste der Heizung

Die meisten älteren Heizkessel haben für das Gebäude, in dem sie stehen, eine viel zu hohe Leistung und damit viel zu hohe Verluste. Dieses Problem verstärkt sich noch, wenn sich der Wärmebedarf des Gebäudes durch verbesserte Wärmedämmung insgesamt vermindert.

Ältere Heizungsanlagen nutzen die eingesetzte Energie zudem schlecht aus, oft liegt der Jahresnutzungsgrad (Brennstoffausnutzung) unter 70 %. Durch konstante Kesseltemperaturen und nach heutigen Maßstäben unzureichender Dämmung des Kessels führt dies zu großen Wärmeverlusten und hohen Betriebskosten.

Neue Heizungsanlagen arbeiten viel effizienter und sind durch moderne Steuerungen (witterungsgeführter Betrieb, Temperatur-Nacht-Absenkung) noch wirtschaftlicher.

So ist die raumweise Beheizung mit Einzelöfen oder strombetriebenen Nachtspeicherheizungen nicht mehr zeitgemäß. Eine zentrale Heizungsanlage ist aber auch einem System aus dezentralen Gas-Etagenheizungen vorzuziehen. Ein zentrales System bietet einige Vorteile. Die Investitionskosten sind geringer, die Energieausnutzung besser und die regelmäßige Wartung muss nur für ein Gerät durchgeführt werden. Außerdem können regenerative Energien durch eine solare Warmwasserbereitung genutzt werden.

Bei einer Erneuerung der Heizungsanlage sollte deshalb geprüft werden, ob sich die Umstellung von mehreren dezentralen Wärmeerzeugern auf eine zentrale Anlage bzw. der Anschluss an das Fernwärmenetz lohnt. Dabei sollte die Warmwasserbereitung unbedingt mit umgestellt werden. Eine dezentrale Warmwassererzeugung durch strombetriebene Warmwasserspeicher ist unter Kosten- und Umweltsichtspunkten die ungünstigste Lösung.

Wenn bei Ihnen eine Kesselerneuerung oder eine Heizungsmodernisierung ansteht, können Sie die Vorteile etwa der modernen Brennwert-Heizungstechnik voll nutzen. Eine außentemperaturabhängige Regelung sorgt für angemessene

Heizungstemperaturen. Die Regelung sollte optimal eingestellt sein, sonst geht Energie unnötig verloren.

Auch der so genannte „hydraulische Abgleich“ des Systems durch den Heizungsfachbetrieb sollte spätestens bei dieser Gelegenheit durchgeführt werden, eine Selbstverständlichkeit für den energiebewussten Handwerks-Fachbetrieb.

Setzen Sie bei einer Modernisierung Systemkomponenten ein, die aufeinander abgestimmt sind, denn nur durch ein perfektes Zusammenspiel der Komponenten schöpfen Sie die Möglichkeiten der modernen Steuer- und Regeltechnik voll aus.

Lassen Sie sich von Ihrem Heizungsfachmann nach dem Einbau einer neuen Anlage in die Bedienung einweisen, bis Sie diese verstanden haben. Denn die zuviel benötigte Energie müssen Sie bezahlen.

Aufschluss über die Güte Ihres neuen, modernisierten Heizsystems gibt die Anlagen-Aufwandszahl, die benötigt wird, wenn ein Energiebedarfsausweis für das Gebäude ausgestellt wird. Sie gibt an, welchen Anteil der benötigten Energie die Heizungsanlage bzw. Energiebereitstellung selbst verbraucht.

Wichtige Hinweise für die Sanierung Ihrer alten Heizungsanlage gibt die neue Energieeinsparverordnung (EnEV). Sie verlangt eine sogenannte CE-Kennzeichnung bei neu eingebauten und in Betrieb genom-

menen Gas- oder Heizölkesseln. Außerdem müssen ungedämmte, zugängliche Warmwasserleitungen und Armaturen in nicht beheizten Räumen gedämmt werden. Alte Heizkessel, die vor 1978 eingebaut wurden, müssen in der Regel bis zum 31.12.2008 ausgetauscht werden. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern muss dieses erst bei einem Eigentümerwechsel geschehen.



Unser Tipp

- 1 Fördermittel nutzen (s. Punkt 11)
- 2 Bevor Sie einen neuen Kessel bestellen, prüfen Sie bitte, ob nicht Wärmeschutzmaßnahmen an Dach, Kellerdecke oder Fassade durchgeführt werden sollen. Dann kann der Kessel nämlich kleiner gewählt werden.
- 3 Prüfen Sie außerdem, ob für Sie ein fortschrittliches Konzept mit Solarwärmeunterstützung oder ein Klein-Blockheizkraftwerk in Frage kommt.

Neubau: klein, flink, sparsam

In einem gut gedämmten Neubau liefern Sonneneinstrahlung durch Fenster und innere Wärmequellen (z. B. Abwärme durch Personen, Beleuchtung, Geräte) einen durchaus nennenswerten Beitrag. Damit die unterschiedlichen Gratis-Wärmeangebote im Tagesverlauf optimal genutzt werden können, muss die Regelung darauf präzise und flink reagieren können. Sie muss die Wärmezufuhr zum Heizkörper raumweise drosseln, solange die Sonne noch scheint! Bei einem trägen Heizsystem sind die Räume schnell überheizt.

Durch die Vorgaben der EnEV werden Heizungsanlagen eine kleinere Leistung haben. Die Faustwerte für die Auslegung gelten nicht mehr.

Effiziente Heizsysteme wirken sich auf den Jahres-Primärenergiebedarf aus. Eine sorgfältige Planung lohnt sich also und wird außerdem im Energiebedarfsausweis, der ebenfalls seit Februar 2002 für Neubauten gefordert wird, dokumentiert.

Zunächst ist zu klären, ob eine konventionelle Heiztechnik (d.h. Erdgas-/Heizölkessel) oder ein System mit einer niedrigen Anlagen-Aufwandszahl (geringer Primärenergiebedarf) geplant werden soll. Dieses wird z. B. mit Brennwerttechnik, Kraft-Wärme-Kopplung, solarer Unterstützung oder Biomasse erreicht. Bei aufwändiger, hoch effizienter Anlagentechnik sollte das detaillierte Nachweisverfahren gewählt werden, um im Energiebedarfsausweis

des Gebäudes die Ergebnisse auch belegen zu können. Die Leistung der Heizflächen sollte mit Hilfe einer Wärmebedarfsberechnung ermittelt werden (keine Faustwerte), um eine flinke Regelung zu erreichen.

Das Gerät sollte

- eine hohe Energieausnutzung, d.h. einen hohen Norm-Nutzungsgrad und
- einen geringen Schadstoffausstoß, d.h. geringe Norm-Emissionsfaktoren haben.

Beim Kesselaustausch sollte auf keinen Fall die Leistung des alten Heizkessels zur Dimensionierung der neuen Anlage übernommen werden. Alte Kessel sind oft erheblich überdimensioniert. Bei Mehrfamilienhäusern ist die Kesselleistung stets nach der maximalen Heizlast des Gebäudes (DIN 4701 oder VDI 3808) zu berechnen. Ein gut gedämmtes Einfamilienhaus weist in der Regel nur noch eine Heizlast von ca. 6 kW auf. Wegen der erforderlichen Leistung zur Erwärmung des Warmwassers liegt die Kesselleistung oft zwischen 15 bis 20 kW.

Auch ein moderner Kessel muss regelmäßig gewartet werden, um einen dauerhaft effizienten Betrieb zu ermöglichen. Prüfen Sie gegebenenfalls den Abschluss eines Wartungsvertrages mit Ihrem Heizungsfachbetrieb, denn nur durch eine regelmäßige Wartung können Mängel frühzeitig erkannt und Folgeschäden vermieden werden.

6. Effiziente Heizungsanlagen

6.1 Heizungspumpe

In (fast) jedem Haus gibt es sie, als relevanter Stromverbraucher wird sie trotzdem in den seltensten Fällen wahrgenommen: die Heizungspumpe. Wussten Sie, dass Heizungs- und Warmwasserzirkulationspumpen mit einem Anteil von 10 bis 15 % am gesamten Stromverbrauch in der Regel zu den größten Stromverbrauchern im Haushalt gehören? Da die meisten Pumpen erheblich überdimensioniert sind (im Altbau oft um das Dreifache), ist das Einsparpotenzial hoch. Wenn gleichzeitig die Laufzeit verringert wird, sind ohne bzw. mit geringem Geldeinsatz Stromeinsparungen bis zu 90 % möglich!

Optimierung vorhandener Pumpen

Achten Sie darauf, dass Ihre Heizungspumpe im Sommer auch wirklich abgeschaltet ist, Sie sparen dadurch etwa 40 % der Stromkosten. Je nach Kesselregelung kann die Pumpe auch nachts abgeschaltet werden. Ist die elektrische Leistung Ihrer Heizungspumpe in Watt größer als die Kesselleistung in Kilowatt (bei kleinen Anlagen maximal das Dreifache), dann sollten Sie, wenn möglich, versuchsweise die Betriebsstufe entsprechend niedriger einstellen.

Investieren Sie in modernste Technik

Wenn eine Anpassung nicht möglich ist, lohnt sich häufig der Einbau einer neuen, kleineren Pumpe. Die erforderliche Leistung sollte durch eine Rohrnetzrechnung ermittelt werden.

Inzwischen gibt es auch für Heizungspumpen das von Kühlschränken und anderen Haushaltsgeräten bekannte Effizienzlabel.

Bevorzugen Sie bei einer Neuanschaffung unbedingt Stromsparpumpen der Effizienzklasse A. Sie sind inzwischen in verschiedenen Größen für Ein- und Mehrfamilienhäuser auf dem Markt und haben einen etwa dreimal so hohen Wirkungsgrad wie Standardpumpen. Zusammen mit der integrierten stufenlosen Anpassung des Drucks an die wechselnden Betriebsbedingungen kann ihr Einsatz eine Stromeinsparung von bis zu 80 % bewirken, wodurch sich die Mehrkosten für die Investition schnell amortisieren.

Warmwasser-Zirkulationspumpen sollten auf jeden Fall mit einer Zeitschaltuhr ausgerüstet sein, häufig reichen Betriebszeiten von 15 Minuten je Stunde zu den Hauptbedarfszeiten. Optimale Energieeffizienz bei garantiertem Komfort bieten thermostatisch geregelte Zirkulationspumpen.

6.2 Niedertemperaturkessel

Bei der Niedertemperaturtechnik wird die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Das Kesselwasser wird jeweils nur so weit erwärmt, wie es notwendig ist, um das Haus bei der gerade herrschenden Außentemperatur zu beheizen. Niedertemperaturkessel gibt

es als Gaskessel mit atmosphärischem oder Gebläsebrenner und als Ölkessel mit Gebläsebrenner.

Beim Austausch eines alten Heizkessels muss die Eignung des Schornsteins überprüft werden, damit es nicht zu Durchfeuchtung oder Versottung kommt.

6.3 Brennwerttechnik

Gasbrennwert-Kessel stellen das heutige Optimum der Heizkesseltechnik dar. Sie sind eine Weiterentwicklung der Niedertemperaturkessel und erzielen deutlich geringere Schadstoffemissionen und eine bis zu 11 % bessere Brennstoffausnutzung. Dies wird erreicht, indem ein Teil des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes im Kessel kondensiert und die dadurch zur Verfügung stehende Restwärme wieder zurückgeführt wird. Voraussetzung: Heißwasserrücklauftemperatur unter 55°C.

Das Kondensat wird in die Abwasserleitung eingeleitet. Da die durch den Kamin abgeführte Abluft dadurch wesentlich kühler und feuchter ist, muss der Kamin mit einer speziell eingebauten Abgasleitung geschützt werden. Im Sanierungsfall kann das Abgasrohr in den bestehenden Schornstein eingezogen werden. Die Aufstellung im Dachbereich spart aufgrund des kurzen Abgasrohres zusätzliche Kosten.

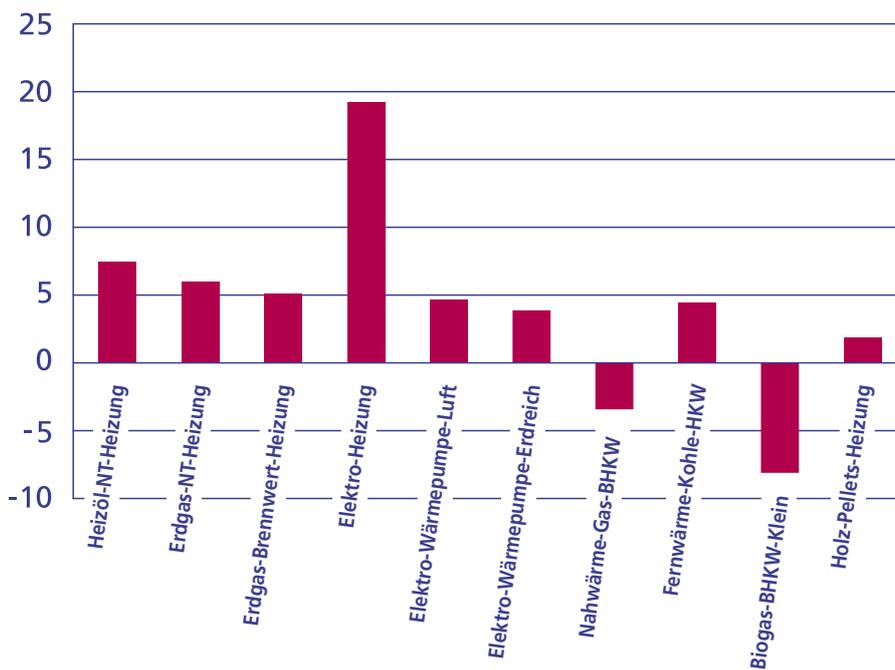


Abb. 24_Vergleich der CO₂-Emissionen (in Tonnen pro Jahr) in einem Altbau (teilsanierte Doppelhaushälfte mit einem Heizwärmebedarf von 20.000 kWh pro Jahr)

GEMIS berechnet komplette Lebenswege von der Primärenergie- und Rohstoffgewinnung bis zur Nutzung und bezieht Hilfsenergien und Materialaufwand zur Herstellung von Anlagen und Transportsystemen ein und auch die Entsorgung. Bei KWK-Techniken wurde eine Gutschrift für den parallel erzeugten Strom angerechnet. [17]

Gas-Brennwertkessel werden mittlerweile von vielen Herstellern angeboten, dagegen gibt es nur wenige Anbieter von Öl-Brennwertkesseln.

Unser Tipp

Fragen Sie den Installationsfachbetrieb nach den Erfordernissen der EnEV und informieren Sie sich über Fördermittel für den Einbau eines Brennwertkessels.

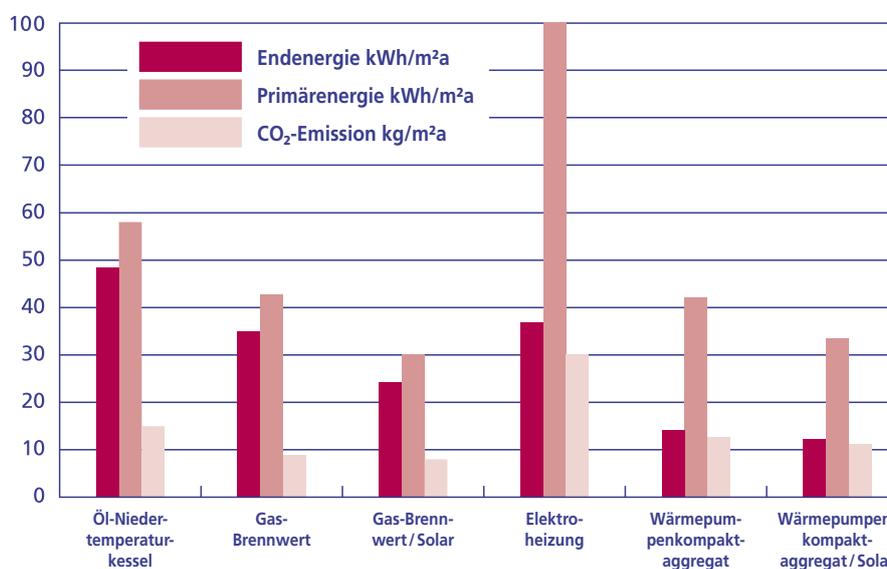


Abb. 25_Vergleich der unterschiedlichen Heizungsanlagen für einen energieeffizienten Neubau [6]

6.4 Warmwasserbereitung

Im Haushalt wird circa ein Achtel des Energieverbrauchs für die Warmwasserbereitung aufgewendet. Der durchschnittliche Wasserverbrauch eines Haushaltes liegt bei rund 140 Liter pro Person und Tag. Davon wird im Mittel ein Viertel als warmes Wasser benötigt.

Die Höhe des Energiebedarfs zur Bereitstellung des warmen Wassers ist abhängig vom vorhandenen Warmwassersystem. Die Jahresnutzungsgrade können stark schwanken (zwischen 25 und 85 %).

6. Effiziente Heizungsanlagen

Bei älteren Öl- und Gaszentralheizungen mit integrierter Warmwasserbereitung beträgt die Kesselwassertemperatur ständig 70 bis 90 °C, um jederzeit warmes Wasser liefern zu können. Besonders im Sommer bringen diese Anlagen eine sehr schlechte Ausnutzung des Brennstoffes, da hohe Abstrahlverluste auftreten. Deshalb wurde früher oft die Abkopplung der Warmwasserbereitung von der Heizung empfohlen. Die modernen Niedertemperatur- und Brennwertkessel haben auch bei der Warmwasserbereitung im Sommer einen guten Nutzungsgrad. Zu empfehlen ist deshalb eine zentrale Warmwasserbereitung mit einem Warmwasserspeicher, der durch einen gas- oder ölbetriebenen Kessel indirekt beheizt wird.

Bei der Wahl des Warmwasserspeichers sollte geprüft werden, ob die sofortige Installation oder eventuell spätere Nachrüstung mit einer Solaranlage vorgesehen werden soll oder sogar eine solarthermische Unterstützung der Heizungsanlage. Bei der zentralen Versorgung ist es wichtig, dass zusätzlich zu den Heizungsrohren auch die Warmwasserleitungen gut gedämmt sind. In vielen Häusern wurden Zirkulationsleitungen verlegt, um an jeder Zapfstelle möglichst schnell warmes Wasser zu haben. Auch die Zirkulationsleitungen sind zu dämmen. Die Leistung der Pumpen sollte dem Bedarf angepasst sein und ist gemäß Energieeinsparverordnung durch eine Zeitschaltuhr zu steuern.

6.5 Lüftungsanlagen

Das Lüften von Gebäuden ist unverzichtbar. Um die notwendige Raumhygiene – bei dichter Gebäudehülle gefährdet durch mangelnde Feuchteabfuhr bei gleichzeitiger Anreicherung schädlicher Emissionen – dauerhaft sicherzustellen, ist eine möglichst nutzerunabhängige Be- und Entlüftung der Wohnräume notwendig.

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

- Senkung der Lüftungswärmeverluste und damit Einsparung von Energie,
- Garantie eines dauerhaft hygienischen Grundluftwechsels,
- die Sicherstellung einer dauerhaft guten Raumluftqualität (auch nachts und bei Abwesenheit der Bewohner),



Abb. 26_Lüftungsanlage

- optimale Raumluftfeuchte und damit Vorbeugung vor Feuchte- und Schimmelschäden,
- geringe Schadstoffkonzentration der Raumluft und damit Steigerung des Wohnkomforts.

Aber auch Luftfilterung (z. B. gegen Polleneintrag) oder Lärmschutz können Gründe für den Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage sein. Hier werden folgende mechanische Lüftungssysteme beschrieben, die die gesamte Wohnung bedarfsgerecht und zugleich energiesparend mit Frischluft versorgen können:

- Abluftanlagen (dienen lediglich der Feuchteabführung)
- Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung

Bei allen automatisierten Lüftungsanlagen handelt es sich nicht um Klimaanlageanlagen. Den Wohnräumen wird ausschließlich frische Außenluft zugeführt, eine Vermischung mit verbrauchter Luft oder eine Luftbehandlung (Befeuchtung, Kühlung) findet nicht statt.

6.6 Zu-/Abluftanlagen

erfordern einen geringen anlagentechnischen Aufwand. Sie bestehen aus einem kleinen zentralen Abluftventilator, der verbrauchte Luft aus Küchen und Bädern saugt. Die Frischluft strömt über mehrere dezentrale Zuluftöffnungen in den Wohn-

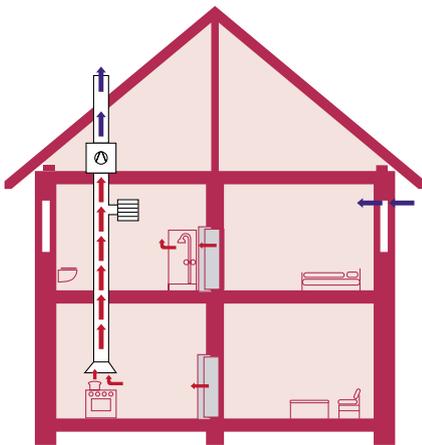


Abb. 27_Abluftanlage mit Außenwand-Luftdurchlass (ALD)

und Schlafräumen nach. Sie sollten oben im Raum sitzen, immer über einem Heizkörper oder im oberen Fensterblendrahmen angebracht werden. Die einströmende Kaltluft vermischt sich dann mit der am Heizkörper aufsteigenden warmen Raumluft. Dadurch werden Zugscheinungen vermieden. Die Nachströmöffnungen verfügen über einen Grobfilter für Schmutzpartikel und Insekten.

Einige Systeme regeln die Zu- und Abluftöffnungen automatisch über Feuchtefühler. (Zu prüfen ist der Einsatz von Abluft-Wärmepumpen zur Wärmerückgewinnung).

Bei Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung wird die Frischluft über ein eigenes Kanalsystem den Wohn- und Schlafräumen zugeführt. Frischluft und Abluft werden durch einen Wärmetauscher geführt. Die Zuluft wird dabei von

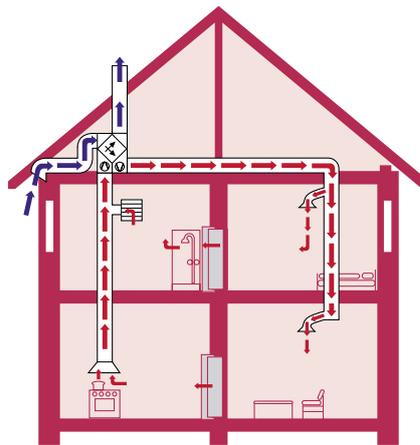


Abb. 28_Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

der Abluft vorgewärmt, ohne mit ihr vermischt zu werden. Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb sind:

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

Wichtig ist ein geringer Stromverbrauch der Ventilatoren!

Bei einfachen Lüftungsanlagen sollte die Antriebsleistung für eine Wohnung unter 30 Watt und für ein Einfamilienhaus unter 50 Watt liegen (Jahresstromverbrauch max. 200 kWh). Bei Anlagen mit Wärmetauscher sollte die Antriebsleistung beim

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.

6.7 Blockheizkraftwerk

Der Gesamtenergiebedarf (Primärenergie) zur Versorgung von Gebäuden setzt sich aus dem Wärmebedarf, dem Strombedarf und den mit der Energiebereitstellung verbundenen Energieverlusten zusammen.

Üblicherweise wird der Wärmebedarf durch den Einsatz von Heizkesseln in den Gebäuden gedeckt. Hierbei treten mal mehr und mal weniger große Verluste auf. Der Strombedarf wird hingegen über die Stromerzeugung in Kraftwerken gedeckt. Hierbei treten in der Regel sehr große Verluste auf, da nur etwa 34 % der im Kraftwerk eingesetzten Primärenergie in Form von Strom beim Verbraucher genutzt werden kann.

Der verbleibende Rest von etwa 66 % wird hingegen in Form von Abwärme, also ohne jede Nutzung, wieder an die Umwelt abgegeben. Nur dort, wo Fernwärme aus Kraftwerksabwärme genutzt wird, sieht die Verlustbilanz aus Sicht der Umwelt besser aus. Um diese Verluste bei der Energiebereitstellung und insbesondere die der Stromerzeugung deutlich zu reduzieren, sollte daher der Strom dort hergestellt

6. Effiziente Heizungsanlagen



Abb. 29_Blockheizkraftwerk

werden, wo er benötigt wird, also in den Gebäuden. Hierzu gibt es sogenannte Kleinblockheizkraftwerke (BHKW), die sich zum Einsatz in Verwaltungs- und Bürogebäuden, größeren Mehrfamilienhäusern oder zur gemeinsamen Versorgung mehrerer Einzelhäuser besonders gut eignen.

Die eingesetzte Technik ist mittlerweile ausgereift und besonders geschulte Unternehmen installieren und pflegen diese Anlagen. Die kleinsten am Markt erhältlichen BHKW haben eine elektrische Leistung von ca. 5 Kilowatt, jedoch gibt es auch solche für Großanwendungen mit einer Leistung von mehreren Megawatt.

Bei Einsatz eines BHKW besteht die Möglichkeit, die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme in das Heizungssystem des Gebäudes einzuspeisen, so dass wesentlich weniger Wärme über den Heizkessel erzeugt werden muss. Aus Abwärme wird also nutzbare Heizwärme. Hierdurch wird insgesamt der Energiebedarf wesentlich reduziert und damit ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz geleistet.

„Stichwort KWK-Gesetz“

Seit dem 01.04.2002 wird die gekoppelte Form der Energiebereitstellung im BHKW von der Bundesregierung über das Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWK-Gesetz) gefördert. Ziel des Gesetzes ist unter anderem der befristete Schutz und die Modernisierung von KWK-Anlagen sowie der Ausbau der Stromerzeugung in kleinen KWK-Anlagen im Interesse der Energieeinsparung, des Umweltschutzes und der Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung.

Die Betreiber begünstigter Anlagen erhalten danach Zuschlagszahlungen für jede in KWK-Anlagen erzeugte Kilowattstunde elektrischer Energie, die in ein Netz der allgemeinen Versorgung (früher: „öffentliches Netz“) eingespeist wird.

Weiterhin sind alle Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen ab einem Nutzungsgrad von 70 % vollständig von der Mineralölsteuer befreit, so dass ein weiterer Preisvorteil gegenüber dem Strombezug vom Energieversorger gegeben ist.

Betreiber kleiner KWK-Anlagen nach § 5 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 haben für KWK-Strom einen Anspruch auf Zahlung eines Zuschlags in Höhe von 2,25 Cent pro Kilowattstunde in den Jahren 2006 und 2007, in Höhe von 2,10 Cent pro Kilowattstunde in den Jahren 2008 und 2009 und in Höhe von 1,94 Cent pro Kilowattstunde im Jahre 2010.

Betreiber kleiner KWK-Anlagen nach § 5 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 mit einer elektrischen Leistung bis einschließlich 50 Kilowatt, die bis zum 31.12.2008 in Dauerbetrieb genommen worden sind, haben vorbehaltlich des § 5 Abs. 2 Satz 2 und 3 für KWK-Strom einen Anspruch auf Zahlung eines Zuschlags in Höhe von 5,11 Cent pro Kilowattstunde für einen Zeitraum von zehn Jahren ab Aufnahme des Dauerbetriebs der Anlage.

Finanzierung

Für die Finanzierung solcher BHKW-Anlagen gibt es eine Fülle von Möglichkeiten. So kann einerseits die Anlage mit eigenen finanziellen Mitteln angeschafft werden. Es kann aber auch auf die vielfältigen, am Markt verfügbaren Contracting-Angebote zurückgegriffen werden. Ebenso gibt es die Möglichkeit, auf die Fördermittel der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zurückzugreifen. Näheres zu den Formen der Finanzierungen finden Sie auf den Seiten „Fördermöglichkeiten“.

Unser super-leiser Ölbrennwertkessel MultiJet bringt Ihnen eine Energie-Ersparnis von bis zu 40%.



Bis zu 40% weniger Ölverbrauch gegenüber einem 20 Jahre alten Heizkessel und noch immer bis zu 11% im Vergleich zu modernen Niedertemperaturkesseln.

Betrieb mit normalem Heizöl EL.

Emissionsarmer LowNox-Brenner.

Abgasleitung aus Kunststoffrohr.

Wir beraten Sie gern und unverbindlich.

Enertech GmbH
Division GIERSCH
Brenner und Heizsysteme
Postfach 30 63
D-58662 Hemer
Telefon: (0 23 72) 965-0
Telefax: (0 23 72) 6 12-40
E-Mail: kontakt@giersch.de
Internet: www.giersch.de

www.giersch.de/MultiJet



Der ÖKOLÜFTER 9038 Ihr Einstieg in die Energiewende: Gewinnen Sie ihre Energie zurück!

Ständige Frischluftversorgung ohne Lärmbelästigung und **Energiekosten sparen**? Mit dem Ökolüfter ist dies möglich! Bei guter Dämmung können Heizanlagen auf Minimalbetrieb heruntergefahren werden.

Sorgen wegen Pollen? Der Ökolüfter bietet Ihnen Schutz in Ihren eigenen vier Wänden. Frischluft ohne Allergien, jetzt ist es möglich!

Machen Sie sich schlau über die zukünftige Art ökologisch und ökonomisch zu klimatisieren. Wir helfen Ihnen gerne weiter.



SK-Elektronik GmbH
Benzstr. 23-25
D-51381 Leverkusen
Tel. 02171/3955-0
Fax. 02171/3955-49
luefter@sk-elektronik.de
www.oekoluefter.de



Alles VIT im Keller?



Mit dem Gas-Brennwertkessel ecoVIT von Vaillant bestimmt.

Er überzeugt in allen Disziplinen: Durch seinen hohen Wirkungsgrad und seine enorme Sparsamkeit schont er die Umwelt, senkt die Kosten und bringt höchsten Wärmekomfort ins Haus. So ist er die ideale Lösung für Neubau und Modernisierung. Wir informieren Sie gerne über das ecoVIT Brennwertsystem.

Roto Sunroof:

Starke Leistung. Starkes Design.



Stellen Sie die hohen Energiepreise in den Schatten.

Wir beraten Sie gerne. Rufen Sie uns an:

01805 905050 (0,14 EUR/Min.)

www.rotofrank.com

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 

www.siemens-waermepumpen.com

WÄRMEPUMPEN



Niedrige
Heizkosten?
Mit der
Wärmepumpe
kein Problem!

Willi Gattwinkel
Werksvertretungen
Thomas Gattwinkel
In den Aspen 10
57258 Freudenberg
Tel.: 02 73 4 / 28 08 0
Fax: 02 73 4 / 28 08 12
thomas.gattwinkel@novelan.com

SIEMENS



ELEKTRA BRINKMANN

Gesellschaft für Elektrotechnik GmbH & Co. KG

- /// Kabel- und SAT-TV
- /// IT-, Netzwerk-, Solar-, Wärmetechnik
- /// Industriemontagen
- /// Kundendienst

Märkische Straße 52 · 44141 Dortmund
Telefon (02 31) 52 44 92 · Telefax (02 31) 57 90 74
www.elektra-brinkmann.de

ADAM GUNGL Sanitär - Heizung



- Beratung -
- Planung -
- Ausführung -
- Brennwert -
- Heizungswartung -
- Bauklempnerei -
- Kundendienst -
- Solaranlagen -
- **Bedarfsgerechtes Bad** -

Wir haben das know-how

Trapphofstraße 49 · 44287 Dortmund
Telefon 02 31 / 44 56 66 · Telefax 02 31 / 44 12 71
E-mail: kontakt@gungl.de · www.gungl.de

R. TOLKSDORF

Beisterweg 2
Tel: 0231-8631730
info@haustechnik-tolksdorf.de

44227 Dortmund
Fax: 0231-8631731
www.haustechnik-tolksdorf.de

Sanitäre Installationen
Heizungsbau

Brennwerttechnik
Solaranlagen
Regenwassernutzung
Wärmepumpen
Wärmerückgewinnung
Gasleitungssanierung



Heizungs- und Sanitärbau

Klaus Misselwitz

Öl- und Gasfeuerungen • Störungsdienst

Brennwerttechnik • Solartechnik

Mess- und Regelungstechnik • Bad-Design

Erbpachtstraße 29 · 44287 Dortmund · Telefon 0231 / 455566
www.misselwitz-heiztechnik.de · info@misselwitz-heiztechnik.de

Sonnenklar: beim Heizen sparen!



**Öl-Brennwertheizung plus Solartechnik:
bis zu 40 % weniger Energieverbrauch.**

Wer sich jetzt für modernste Heiztechnik entscheidet, setzt auf Zukunft und hat deutlich länger etwas von seinem Heizölverrat:

- nahezu 100%ige Energieausnutzung – mit einer Öl-Brennwertheizung
- Nutzung kostenloser Sonnenenergie – mit Solartechnik
- mehr Unabhängigkeit durch selteneres Nachtanken und weiterhin hohe Flexibilität beim Energieeinkauf – mit dem eigenen Öltank

Jetzt informieren:

individuelle Spartipps, Fördermöglichkeiten und Experten in Ihrer Nähe unter

www.oelheizung.info

oder **01 80/1 999 888** (zum Ortstarif)

7. Regenerative Energien

7.1 Holzpellets

Das vollständig regenerative Heizen mit Holzpellets erfüllt alle Eigenschaften, die man von einem modernen Heizsystem erwartet: Bequem wie eine Gas- oder Ölheizung. Sicher und umweltgerecht mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz.

Das Heizen mit Holz-Pellets erfolgt schwefelfrei und CO₂-neutral. Beim Verbrennen von Holz wird nur so viel CO₂ frei, wie zuvor vom wachsenden Holz der Umwelt entzogen wurde. In Kombination mit einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung steht ein zukunftsweisendes und zukunftssicheres Heizsystem zur Verfügung.

Pellets sind nur 6 mm dick und halb so lang wie ein Streichholz. Hergestellt wird der Brennstoff aus Resten der Sägeindustrie ohne Zusatz chemischer Bindemittel.



Abb. 30__Holzpellets

Aus einem Lagerraum transportiert eine Förderschnecke die Pellets automatisch in den Brenner. Eine moderne Regeltechnik steuert Menge und Geschwindigkeit. Die Verfügbarkeit der Pellets ist im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen durch das Nachwachsen des Holzes sichergestellt.

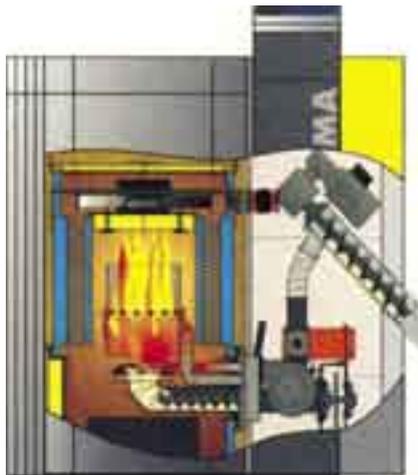


Abb. 31__Vollautomatische Holzpellet-Zentralheizung



Abb. 32__Pellets-Förderschnecke

Als nachwachsender Brennstoff ist er von der Ökosteuer befreit. Da es sich um ein landwirtschaftliches Produkt handelt, beträgt der Mehrwertsteueranteil nur 7 Prozent. Die Kosten für den Brennstoff Pellets unterliegen weder der Preispolitik der Ölkonzerne noch der Verteuerung durch Ökosteuer und andere Abgaben. Der

Brennwert der Pellets lässt einen sparsamen Verbrauch und eine nahezu restlose Verbrennung zu.

Lediglich ein- bis zweimal pro Jahr muss die Asche auf den Kompost entsorgt werden.

Der Heizwert eines Kilogramm Pellets liegt bei ca. 5 kWh. Der Jahresbedarf eines durchschnittlichen Haushalts benötigt ca. 5,8 Tonnen bzw. 9,3 m³, was in etwa der Größe eines herkömmlichen Öllageraumes entspricht. Der Preis pro Tonne Pellets liegt bei ca. 200 Euro (März 2007) bzw. 0,040 Euro pro Kilowattstunde. Transport und Lieferung des Heizstoffes erfolgt völlig risikolos in Tankwagen. Vor Ort werden sie mit einer Pumpe in den Pellets-Lagerraum geblasen.

Automatische Pellets-Heizsysteme werden vom Staat im Rahmen seiner Klimaschutzpolitik gefördert.

Erhältlich sind die Pellets beim Hersteller, Brennstoffhandel sowie großen Sägewerken und Holzverarbeitungsbetrieben. Eine Auflistung von Pelletlieferanten findet man im Internet bei www.carmen-ev.de oder www.bio-energie.de

Welche Heizsysteme gibt es?

Zur Verbrennung der Pellets wurden spezielle Pelletsheizkessel entwickelt, die als Einzelraumöfen sowie als Zentralheizungen erhältlich sind. Sie werden überwiegend im Leistungsbereich bis 50 kW ein-

gesetzt, jedoch kommen auch größere Holzkessel mit einer Leistung von mehreren 100 kW zum Einsatz.

Feinstaub

Zu beachten ist, dass die Pelletanlagen Feinstaub emittieren. Was man jetzt schon weiß: Zwischen 15 mg/m³ und 20 mg/m³ Staub liegen die Durchschnittswerte bei den Pelletkesseln – und damit um den Faktor 10 besser als bei alten Holzheizungen. „Die besten Pelletheizungen emittieren 5 mg/m³ Gesamtstaub“, sagt Reinhold Priewasser von der Universität Linz. Damit liegen sie dicht bei den Gas- und Ölfeuerungen. Bei automatisch beschickten Pelletanlagen ist mit den geringsten Staubwerten zu rechnen. Kleinere Oberflächen als bei Holzscheiten und automatisierte Zufuhr machen die Verbrennung störungsfrei. (VDI Nachrichten, Düsseldorf, 20.01.2006)

7.2 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 Heiz-

zwecke 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 Wärmequellentempera-

tur und eine möglichst niedrige Wärmesenkentemperatur angestrebt. Die Wärmesenkentemperatur 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

7. Regenerative Energien

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-Wassererwärmer 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:

$$\text{Heizleistung} \times 35 = \text{Flächenbedarf}$$

in kW

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. 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.

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

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

tung 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: $12 \text{ kW} / 4 = \mathbf{3 \text{ kW}}$
- geothermisch bereitzustellende Energie: $12 \text{ kW} / (4-1) = \mathbf{9 \text{ kW}}$
- benötigten Sondenlänge:
 $9 \text{ kW} / 55 \text{ W/m} = \mathbf{164 \text{ m}}$
- 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.

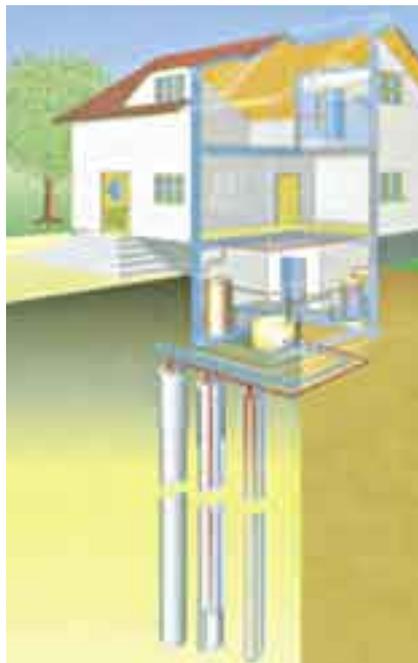


Abb. 33__Erdwärmepumpe



Abb. 34__Erdbohrung

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.

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 1–1,5 Kilowatt. Für Notfälle

7. Regenerative Energien

ist ein zusätzlicher Elektroheizstab eingebaut. Die Jahresarbeitszahlen betragen je nach Temperatur-Niveau 1,9–2,5. 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.

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.

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 circa 120 Quadratmetern könnte diese damit um bis zu 1.000 Euro preiswerter werden.

7.3 Solarthermie

Technisch ausgereift: Solarkollektoranlagen

Für Haushalte ist die solare Warmwasserbereitung eine Möglichkeit, erneuerbare Energien zu nutzen. Wirtschaftlich optimal geplante und gut ausgeführte Solarkollektor-Anlagen können 50 bis 70 % des jährlichen Energiebedarfs für die Warmwasserbereitung abdecken (z. B. Mai bis September). Natürlich kommt es auf die Dachausrichtung und den Warmwasserbedarf der Bewohner an.

Ihre Heizung hat in dieser Zeit weitgehend Urlaub. Wenn die Sonnenenergie witterungsbedingt nicht mehr ausreicht, um den Warmwasserbedarf vollständig abzudecken, sorgen die Kollektoren für die Vorwärmung des kalten Wassers (z. B. von 12 auf 30 °C), den Rest liefert Ihr Heizkessel.

Alle Systemkomponenten, besonders die Kollektorfläche und das Speichervolumen, müssen sorgfältig aufeinander abgestimmt werden, um eine maximale Ausbeute zu erreichen. Beim Neubau hat eine Solaranlage besondere Vorteile:

- der Mehraufwand für die Montage ist verhältnismäßig gering,
- Heizung und die Rohrverlegung können optimal geplant werden,
- Kollektoren können gut in die Planung integriert werden bzw. evtl. andere Bauteile ersetzen: Dachpfannen, Dachüberstände oder auch Balkongeländer.

Verschiedene Fördermöglichkeiten – regional oder auf Bundesebene – verbessern die Wirtschaftlichkeit im Einzelfall zusätzlich.

Mit 4 bis 6 m² Kollektorfläche kann der Warmwasserbedarf einer fünfköpfigen Familie zu 70 % aus der Sonne gedeckt werden, bei einer zusätzlichen Investition von 3.000 bis 5.000 Euro. Dadurch verschafft sich der Betreiber einer Solaranlage ein Stück Unabhängigkeit von künftigen Energiepreissteigerungen.

Wird die Kollektorfläche größer und ein passender Solarspeicher gewählt, kann die

Solarthermieanlage auch die Raumheizung unterstützen. Hochentwickelte Regel- und Speichersysteme machen eine zusätzliche Öl- oder Gasheizung über weite Teile des Jahres überflüssig. Moderne Solaranlagen arbeiten heute auch bei bedecktem Himmel erstaunlich effektiv. Aber zur kalten Jahreszeit reicht das nicht aus.

Eine ökologisch sinnvolle Anlagenkonstellation ist die Kombination einer Solarkollektoranlage mit einer Brennwertheizung. Vollständig regenerativ und nahezu CO₂-frei sind Systeme, bei denen Solarkollektoren mit Holzkesseln zusammenarbeiten.

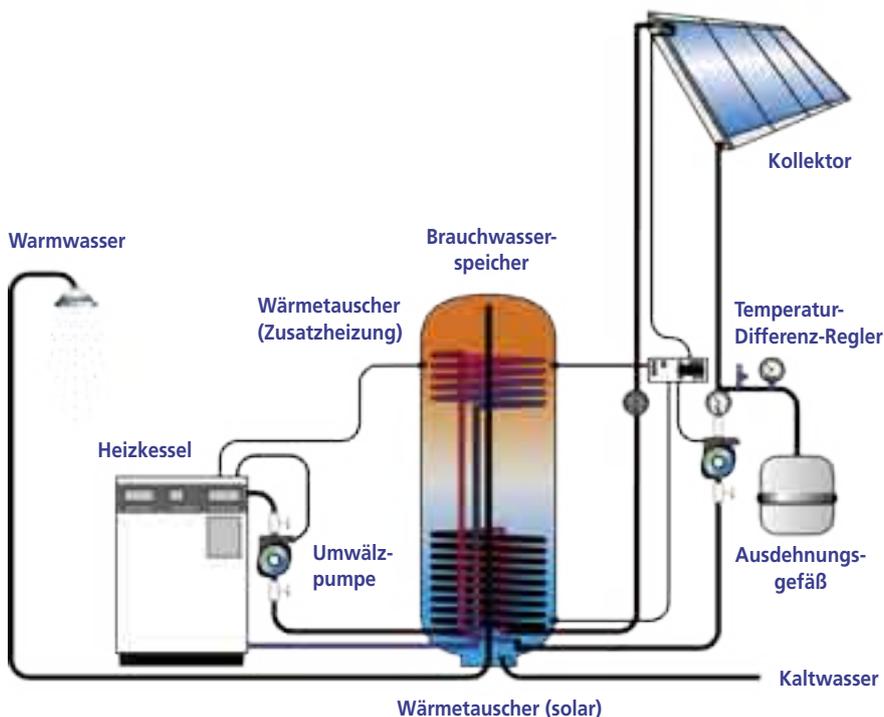


Abb. 35__Sonnenkollektor-Anlage



Abb. 36__Haus mit Photovoltaik-Anlage

7.4 Photovoltaik

Was ist eine Photovoltaik-Anlage?

Einigen von Ihnen sind die bläulich schimmernden Flächen auf manchen Hausdächern sicherlich schon aufgefallen. Dabei handelt es sich um Solarzellen die in großer Anzahl zusammengefasst zu einer Photovoltaik-Anlage ausgebaut sind.

Der photoelektrische Effekt, die direkte Stromerzeugung am Halbleiter mit Hilfe von Licht, ist schon seit 1839 bekannt. Eben diesen Effekt nutzen die Solarzellen aus, die größtenteils aus Silizium hergestellt werden.

In der Raumfahrt werden Solarzellen seit Jahrzehnten eingesetzt. Solarbetriebene Taschenrechner und Armbanduhren sind weit verbreitet.

7. Regenerative Energien

In den vergangenen Jahren sind Photovoltaik-Anlagen zur Serienreife gelangt, so dass jeder auf seinem Hausdach den eigenen Sonnenstrom erzeugen kann. Dabei ist jedem überlassen, ob er den Strom im Haus selbst verbraucht oder ihn in das Netz der allgemeinen Versorgung einspeist.

Kommen wir jedoch zurück zur Einspeisung und zu dem Stichwort „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ (EEG). Das EEG wurde Anfang 2000 von der Bundesregierung beschlossen und regelt die Vergütung von Strom aus Erneuerbaren Energien, der ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Danach bekommt eine Photovoltaik-Anlage derzeit eine Einspeisevergütung von 49,2 Cent (2007) pro Kilowattstunde.

Wenn man den Solarstrom im eigenen Haus verbraucht, spart man nur die Strombezugskosten vom Versorger, die etwa 16 bis 17 Cent (2007) je Kilowattstunde betragen. Also ist es ratsam, den erzeugten Strom komplett einzuspeisen.

Wie funktioniert eine Solaranlage?

Die Solarzellen erzeugen Gleichstrom. Die meisten Geräte und das öffentliche Stromnetz selbst funktioniert 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 10 m² lassen sich Solarzellen mit einer Leistung von etwa 1 kW_{peak} installieren. Eine Photovoltaik-Anlage in dieser Größe kostet etwa 7.500 Euro. Installation und Betrieb werden neben der oben beschriebenen Einspeisevergütung oft mit einem Zuschuss von den Gemeinden oder örtlichen Energieversorgern unterstützt.

Die photovoltaische Stromerzeugung hat Vorteile:

- **Emissionen** – Beim Betrieb entstehen weder Lärm noch Abgase.
- **Lebensdauer** – Es gibt keine beweglichen Teile, daher ist die Lebensdauer sehr hoch: für Solarmodule werden Garantiezeiten von 20 Jahren und mehr gewährt.
- **Umweltverträglichkeit** – Betrieb sowie auch Entsorgung von Silizium-Solarzellen sind ökologisch vollkommen unproblematisch.
- **Ressourcen** – Silizium ist das zweithäufigste Element der Erdkruste, daher ist der Rohstoff nahezu unbegrenzt verfügbar.

Bürgersolarprojekte in Dortmund

23 Bürger taten sich 2005 zusammen und bauten das erste Dortmunder Bürger-Solkraftwerk auf dem Schulzentrum in Hörde. Von Mai 2005 bis Ende 2006 wurde gut 100.000 kWh Sonnenstrom produziert und damit knapp 70 t CO₂ Emissionen und

0,6 kg radioaktiver Abfall vermieden. Auch finanziell lohnte sich das Engagement der Bürgerinnen und Bürger, deren Rendite über die Laufzeit voraussichtlich bei mehr als 5 % liegen wird.

Auch zukünftig gibt es Möglichkeiten, seinen Strom in Dortmund als Solarstrom selber zu produzieren. Mit eigener Solaranlage – zum Beispiel auf einem gemieteten Dach, oder durch eine Beteiligung an einer Bürgeranlage.

Für alle Menschen, die kein Dach für eine Solaranlage besitzen, die aber auch nicht anonym in einen Fonds einzahlen wollen, gibt es nun ein innovatives Konzept für Bürgersolaranlagen. Von der Stadt Dortmund werden für Solaranlagen geeignete Dächer gemietet, um diese Flächen parzelliert an einzelne Menschen weiter zu geben. Passend zu den Dachparzellen werden schlüsselfertige Solaranlagen zu einem günstigen Systempreis angeboten. So kann Jede und Jeder selbst auf einem Dortmunder Dach Solarstrom produzieren. Es ist seine Anlage, sie steht nur nicht auf dem eigenen Haus, sondern auf einer gemieteten Dachfläche. Und dort produziert die Anlage meist sogar mehr Sonnenstrom als auf dem eigenen Dach: Denn auf den städtischen Flachdächern ist eine Aufstellung der Solarmodule genau in optimaler Südausrichtung möglich. Informationen sind beim Umweltamt der Stadt Dortmund erhältlich.



Alles aus einer Hand seit über 30 Jahren



Wärmepumpenheizzentralen im Leistungsbereich von 3 kW bis 500 kW

- + langlebig und praktisch wartungsfrei
- + qualitativ hochwertig, sicher, sauber und sparsam
- + aufeinander abgestimmte, modernste und energieeffizienteste Technologie
- + alle Systemkomponenten sind aus einer Hand
- + bewährt dank 30 Jahren Tradition und Erfahrung

Ausführliche Informationen erhalten Sie unter www.waterkotte.de

Profitieren von Sonnenenergie

Ihr 6 kW-Solarkraftwerk Ihre solarplus-Genussrechte

Erwerben Sie Ihre Solaranlage auf einem Dortmunder Schuldach:

- optimale Standortbedingungen
- überdurchschnittliche Erträge
- Schlüsselfertig zum Festpreis



solarplus GmbH
Zaunkönigweg 7 + 44225 Dortmund
Telefon 0231.725483-90 + Fax -91
info@solarplus-dortmund.de
www.solarplus-dortmund.de

ENTSCIEDEN ZUKUNFT

Das Paradigma Pellets-Heizsystem

Sie wollen einen Brennstoff, der niemals zu Ende geht?
Sie wollen weder Ökosteuer noch Ölkonzerne finanzieren?
Sie wollen CO₂-neutral heizen?

Kein Problem! Alles Pelletti!



Staatliche Fördergelder nutzen!

Interessiert? Ihr Paradigma Partner berät Sie gerne.



- Holzpellets
- Brennwertanlagen
- Solarwärme
- Wärmepumpen
- Öl & Gas Wartungsservice
- Bad-Einrichtungen
- Wohnraumlüftung

Mosselde 27 · 44357 Dortmund
www.berndlippe.de

Tel.: 0231 - 37 06 37
Fax: 0231 - 37 00 39



Heizsysteme in ökologischer Konsequenz

DIPL.-ING. ANDREAS SCHLÖSSER ARCHITEKTEN & INGENIEURE

Architekt AKNW
Staatl. anerkannter Sachverständiger
Energieberater

**Energieberatung Vor-Ort!
Nutzen Sie die öffentlichen Förderungen.**

Brauerstraße 1
44263 Dortmund
info@schloesser-architekt.de

Tel.: 0231/43 5961
Tel.: 0171/20 10 538
Fax: 0231/43 5966

Alle reden von der Zukunft alternativer Heiztechnik. Wir entwickeln sie. Seit über 30 Jahren!

Viessmann leistet mehr: Mit einem umfassenden Kollektor-Programm zur Nutzung der Sonnenenergie zur Trinkwassererwärmung und Heizunterstützung. Vom preisgünstigen Flachkollektor mit integriertem Warmwasserspeicher bis zum Hochleistungs-Vakuum-Röhrenkollektor, der kostenlose Energie liefert, auch wenn die Sonne nicht scheint. Energiesparende und umweltschonende Heiztechnik erkennt man auf den ersten Blick. Und am Namen: www.viessmann.com



Energieträger:

Öl, Gas, Solar, Holz
und Naturwärme



Leistungsbereiche:

Von 1,5 kW
bis 20.000 kW



Programmstufen:

100: Plus, 200: Comfort,
300: Excellence



Systemlösungen:

Perfekt aufeinander
abgestimmte Produkte

VIESSMANN

climate of innovation

Lecking GmbH & Co.KG
Sanitär-Heizung-Solar
Köln-Berliner-Str. 138
44287 Dortmund
Tel.: 0231/443033-34
info@lecking.de

Wärme fürs Leben.



Mit modernster Heiztechnik von Junkers nutzen Sie die natürliche Wärme der Erde.

Mit Erdwärmepumpen von Junkers schöpfen Sie, unabhängig von Jahreszeit und Witterung, behagliche Wärme aus dem Innern der Erde. Ein individuell auf Ihr Haus zugeschnittener und in sich geschlossener Energie-Kreislauf verwandelt Erdwärme in Heizwärme. Regenerative Energie, mit der Sie im

Winter heizen und im Sommer kühlen können. Nutzen Sie diese zuverlässige und umweltschonende Energiequelle und genießen Sie täglich das gute Gefühl, die Umwelt zu schonen und Ressourcen zu sparen. Junkers – Wärme fürs Leben.

www.junkers.com

Infodienst: 0 18 03/337 333 (0.09 EUR/Min.)



solar | glass  Scheuten



Ausgezeichnetes Solarmodul sucht aufgeschlossene Stromsparer.

Multisol®



IHR KONTAKT ZUR SONNE!

Hohe Qualität und Rentabilität haben ihren Preis. Unserer kommt von der Stiftung Warentest! Genügsam in der Wartung, optimal in der Leistung und langlebig durch höchste Qualität – Multisol-Module von Scheuten Solar.

MADE IN GERMANY

SCHEUTEN SOLAR

Scheuten-Solar-Strasse 2 · D-45881 Gelsenkirchen

Tel: +49 (0) 209 91 34-0 · Fax: +49 (0) 209 91 34-120

info@scheutensolar.de · www.scheuten.com



Halbe Heizkosten. Attraktives Design. Modernste Technik.

Wärmepumpen von Alpha-InnoTec heizen mit viel kostenloser, gespeicherter Sonnenenergie aus der Umwelt. Sie sind extrem leise, zuverlässig und äußerst komfortabel. Wärmepumpen heizen ohne Flamme vor Ort. Sie ersparen der Umwelt Schadstoffe und machen Sie unabhängig von Öl- und Gas. Sie benötigen keinen Energielagererraum und auch keinen Kamin. Einen eigenen Heizraum brauchen sie ebenfalls nicht.

Noch Fragen? Dann rufen Sie an oder schreiben Sie! Wir beraten Sie gerne individuell und unverbindlich.

Wolfgang Streit - Werksvertretung

Am Rapensweg 221

44581 Castrop-Rauxel

Tel.: +49 23 05 54 88 3-0

Fax: +49 23 05 54 88 3-29

wolfgang.streit@alpha-innotec.de



www.alpha-innotec.de

8. Ökologisches Bauen

„Ökologisch orientiertes Bauen strebt in allen Phasen des Lebenszyklus von Gebäuden – von der Erstellung über die Nutzung und Erneuerung bis zur Beseitigung – eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen sowie eine Minimierung der Belastung des Naturhaushalts an. Im einzelnen lässt sich ökologisch orientiertes Bauen durch folgende Handlungsgrundsätze charakterisieren: [14]

- den Ressourcenverbrauch bei der Erstellung, der Nutzung und der Beseitigung eines Gebäudes minimieren,
- Verunreinigungen von Luft, Boden und Wasser sowie Abwärme, Abfälle und Lärmentwicklung vermeiden oder gering halten,
- sparsam und rationell mit Energie und Wasser umgehen, umweltfreundliche, gesundheitlich unbedenkliche Baustoffe einsetzen,
- die Tier- und Pflanzenwelt erhalten.“



Auf dem Markt wird eine verwirrende Vielfalt von unterschiedlichen ökologischen und konventionellen Dämmstoffen angeboten. Einen perfekten, in allen Anwendungsbereichen optimal geeigneten Dämmstoff gibt es nicht, aber die Gegenüberstellung der einzelnen Materialeigenschaften von Dämmstoffen gibt bei Neubau und Renovierung eine Orientierungshilfe. Zur Auswahl des geeigneten Dämmstoffes können verschiedene Kriterien zugrunde gelegt werden. „Die Umweltberatung“ Wien, nennt folgende Faktoren, die dabei eine Rolle spielen:

- Wärmeleitfähigkeit Lambda
- Wasserdampf-Diffusionswiderstand
- Materialpreis
- Materialstärke
- Energiebedarf zur Herstellung
- Umweltbelastung bei der Herstellung
- Vorsichtsmaßnahmen beim Einbau
- Verfügbarkeit der Rohstoffe
- Wiederverwendbarkeit (zusätzlich: Deponier- und Kompostierfähigkeit)
- Transportaufwand
- Eignung für Anwendungsbereiche

Wärmedämmstoffe werden häufig auch wegen ihrer schalldämmenden Eigenschaften geschätzt und eingesetzt. Der Verbrauch an Wärme- und Schalldämmstoffen im Baugewerbe ist groß. Für 1996 wird er nach Angaben des Gesamtverbandes Dämmstoffindustrie (GDI) auf 32 Mio. Quadratmeter geschätzt. Die Marktanteile gliedern sich wie folgt auf:

- Mineralwolle (Glas- oder Steinwolle) 61 %
- EPS-Hartschäume 28,4 %
- PUR-Hartschäume 4,24 %
- Polystyrol-Extruderschäumstoffe 3,10 %
- dämmende Leichtbauplatten 1,00 %
- ökologische Dämmstoffe 4,10 % (insgesamt)

davon:

- Perlite 1,27 %
- Zellulose 1 %
- Holzfaserdämmstoffe 0,6 %
- Schaumglas 0,57 %
- Schafwolle 0,2 %
- Baumwolle 0,2 %
- Kork 0,1 %
- Flachs/Hanf 0,1 %

8.1 Ökologische Dämmstoffe

Zellulose – wird aus zerfasertem Altpapier unter Zugabe von etwa 8 Gew.-% Borsalzen hergestellt. Durch das gesundheitlich unbedenklich einzustufende Borsalz erhält das Rohmaterial einen Brandschutz (Brandschutzklasse 2: normal entflammbar). Gleichzeitig wirkt Borsalz gegen Schimmel und Schädlingsbefall. Zellulosedämmstoff ist wiederverwertbar, allerdings nicht kompostierbar und nicht deponierfähig.

Die Zellulose wird in die Dämmschalung eingeblasen. Dabei kommt es zu einer starken Staubeentwicklung, weshalb geeignete Atemschutzgeräte getragen und Sicherheitsvorkehrungen berücksichtigt

werden sollten. Daher sollte man hierzu eine Fachfirma beauftragen. Zellulosedämmstoff hat sehr gute Dämmeigenschaften (Lambda-Wert: 0,040), ist preiswert, ökologisch sehr empfehlenswert und eignet sich besonders gut für den Leichtbau, z. B. Holzbau.



Abb. 37_Zellstoffflocken



Abb. 38_Korkplatte

Kork – wird aus der im Mittelmeerraum beheimateten Korkeiche gewonnen. Kork ist zwar ein nachwachsender Rohstoff, steht aber nur begrenzt zur Verfügung und erfordert lange Transportwege. Kork ist verrottungs- und fäulnisresistent.

Er wird entweder als Schrot in Schalungen geschüttet oder zu Dämmplatten gepresst.

Kork wird in expandierter Form, ohne künstliche Bindemittel oder imprägniert angeboten. Expandierter Kork wird mit natureigenen Harzen gebunden und zählt zu den umweltfreundlichen und gesundheitlich unbedenklichen Dämmmaterialien. Je nach Bindemittel bestehen gesundheitliche Risiken durch das Entweichen von Formaldehyd- und Bitumendämpfen. Kork hat ähnliche Dämmeigenschaften wie Zellulose, ist aber vergleichsweise teurer. Zu empfehlen sind Produkte mit dem Kork-Logo.

Schafwolle – wird als Dämmfilz, Matte, Trittschall-Dämmplatte oder Stopfwohle angeboten und ist eine gute Alternative für die immer noch verwendeten PUR-Ortsschäume zur Abdichtung beim Fenster- und Türeineinbau. Die Produkte bestehen aus 100% Schafwolle, die aber einen Schutz vor Schädlingsbefall und gegen Entflammen benötigen. Dazu werden Borax oder Mitin und/oder Borsalze eingesetzt, die in diesen Dosen als unbedenklich eingestuft werden.

Wolle kann sehr viel Feuchtigkeit aufnehmen, muss sie aber auch wieder abgeben können. Grundsätzlich gilt: raumseitig so dampfbremmend wie möglich, außenseitig so diffusionsoffen wie möglich. Schafwolle ist sehr leicht zu verarbeiten und eignet sich aufgrund ihrer Flexibili-



Abb. 39_Schafwolle

tät sehr gut für Holzkonstruktionen. Sie ist sehr umweltfreundlich, kann wiederverwendet, aber nur ohne Borsalzimprägnierung kompostiert werden. Sie ist aber auch relativ teuer.

Blähperlit – auch als Naturglas bezeichnet, wird aus vulkanischem Perlitgestein gewonnen. Unter kurzer Hitzeeinwirkung wird es durch eingeschlossene Gase auf ein etwa 20-faches seines Volumens aufgebläht. Die kleinen Körner werden in waagerechte Hohlräume geschüttet, die gegen Durchrieselung gut abgedichtet sein müssen. Da Blähperlit leicht Feuchtigkeit aufnimmt wird es bei bestimmten Anwendungsbereichen mit Silikon oder Bitumen imprägniert. Es sollte daher sicherheitshalber nicht in Innenräumen eingesetzt werden. Im Brandfall kann es außerdem zur Freisetzung giftiger Gase kommen. Reine Schüttungen sind dagegen unbedenklich.

8. Ökologisches Bauen

Bläherlit ist nicht brennbar, ungezieferbeständig und verrottet nicht. Zudem hat der Dämmstoff eine gute Dämmwirkung (Lambda-Wert: 0,05) und ist sehr umweltfreundlich.

Holzfaserdämmplatten – auch Weichfaserplatten werden aus heimischen Nadelholzabfällen durch Pressen hergestellt. Ihre Festigkeit erhalten sie mechanisch durch das Verfilzen der feinen Holzfasern und durch holzeigene Naturharze als Bindemittel. Als „diffusionsoffene Regenschutzschicht“ werden sie mit Bitumen oder anderen wasserabweisenden Stoffen beschichtet und weisen einen gewissen Feuchteschutz auf. Holzfaserdämmplatten werden gerne als Dachdämmplatten, Ausbauplatten oder im Fußbodenbereich zur gleichzeitigen Trittschalldämmung eingesetzt.

Die Herstellung von Holzfaserplatten erfordert den Einsatz großer Energiemengen. Ökologisch unbedenklich sind diese Produkte dann, wenn die für die Herstellung benötigte Energie ebenfalls aus Holz oder ähnlichen Abfällen gewonnen werden kann. Gerade bei Holzfaserplatten muss also im Einzelfall darauf geachtet werden, welches Produkt die besten ökologischen Eigenschaften aufweist.

Kokosfasern – werden aus der Fruchthülle von Kokosnüssen gewonnen und haben durch pflanzeneigene Gerbstoffe eine hohe Beständigkeit vor dem Verrotten. Eine Imprägnierung durch Borsalze oder Ammoniumsulfat ist auch hier aus Brandschutzgründen notwendig. Beide Stoffe gelten als ungiftig. Kokosfasern werden als Filz, Matte oder Platte angeboten und haben gute Wärme- und Schalldämmeigenschaften, weshalb sie auch im Fußbodenbereich verarbeitet werden. Zudem ist das Material diffusionsoffen. Die Fasern werden mitunter mit Bitumen imprägniert. Nicht bitumengetränktes Material gilt als umweltfreundlich, weist aber ebenfalls hohe Transportwege auf und lässt sich nicht immer leicht verarbeiten.

Schaumglas – wird unter relativ hohem Energieaufwand aus einer Glasschmelze hergestellt, zu der auch Altglas verwendet werden kann. Unter Zugabe von Kohlenstoff entsteht Gas, das die Schmelze zum Schäumen bringt. Schaumglas ist praktisch dampfdicht und nimmt keine Feuchtigkeit auf. Zu Platten oder Halbschalen zugeschnitten eignet sich das feuchtebeständige Material besonders im Außenbereich für Wände mit Kontakt zum Erdreich.

Hier ist es die einzige Alternative zu den sonst üblichen Kunststoffdämmplatten. Das Material ist druckstabil, unbrennbar und schädlingssicher. Da Schaumglas bei der Montage mit Bitumen oder Klebern



Abb. 40_Kokosfasern

befestigt wird, ist es weder wiederverwendbar noch recyclingfähig, sondern nur für die Deponie geeignet.

Holzwolleleichtbauplatten – unter Bindemittelzusatz aus langfaserigen Holzspänen hergestellt, die in der Forstwirtschaft als Nebenprodukt anfallen. Als Bindemittel werden entweder Zement oder Magnesit verwendet, mit denen die Späne zu Platten gepresst werden. Aufgrund der relativ geringen Dämmwirkung werden sie häufig als Schalung für Schüttdämmstoffe oder als Verbundplatten in Verbindung mit konventionellen Dämmstoffen wie Mineralwolle oder Polystyrol eingesetzt. Durch ihre schalldämmende Wirkung werden sie auch als leichte Trennwände eingesetzt. Die Holzwolleleichtbauplatten haben im Gegensatz zur konventionellen Wärmedämmung ein hohes Wärmespeichervermögen und sorgen für ein angenehmes Raumklima.

Eine Umweltbelastung ergibt sich bei der Gewinnung der mineralischen Bindemittel. Eine Verbrennung oder Deponierung

ist nicht möglich bzw. problematisch, die Platten können aber gut wiederverwendet werden. Gesundheitlich ist dieser Dämmstoff jedoch völlig unbedenklich und eignet sich hervorragend für den Selbstbau.

Flachs – Dämmstoffe aus Flachsfaser gehören zu den dämmfähigsten Erzeugnissen aus nachwachsenden Rohstoffen. Als Schutz vor Feuer, Wasser und Schädlingen wird meist Borsalz und/oder Ammoniumphosphat eingesetzt. Zur Erhöhung der Elastizität werden von einigen Herstellern Textilfasern aus Polymeren beigemischt, während andere Kartoffelstärke verwenden. Dämmstoffe aus Flachs sind besonders verarbeitungsfreundlich.

Neben der klassischen Verwendung zur Wärmedämmung in Wänden und Dachstuhl eignet sich Flachs auch zur Schalldämmung in Akustikdecken. Flachs erfüllt alle Anforderungen: vom nachwachsenden Rohstoff über eine umweltverträgliche Produktion bis hin zu bauphysikalischen Kriterien.

Hanf – hat als alte Kulturpflanze in Europa zur Herstellung von Papier, Kleidung, Tauen und als Baustoff eine weit zurückreichende Tradition. Als Dämmstoff verfügt er nicht nur über eine ausgezeichnete Wärmedämmung, sondern ist gleichzeitig sehr robust und feuchtigkeitsbeständig. Seine natürlichen Inhaltsstoffe machen ihn resistent gegen Schädlingsbefall. Aus

Sicht des Umweltschutzes schneidet Hanf äußerst positiv ab, da er als Bodenverbesserer gilt und bei seinem Anbau kein Pestizideinsatz notwendig ist. Durch die Züchtung sogenannten „Nutzhanfes“ ist das Risiko zum Drogenmissbrauch eliminiert. Als Flies auf dem Markt angeboten

werden allerdings Stützfasern aus Polyester mitverarbeitet, was seine Kompostierbarkeit einschränkt. Der sogenannte Thermohanf eignet sich in einem breiten Anwendungsfeld und hat außerdem gute schalldämmende Eigenschaften und ist leicht zu verarbeiten.

Tab. 14_Dämmstoffe im Vergleich

Material	Brandschutzklasse	Wärmeleitfähigkeit Lambda (W/mK)	Rohdichte (kg/m³)	U-Wert bei 10 cm (W/m²K)
Flachs	B2	0,035–0,045	20–100	0,35–0,45
Hanf	B2	0,040–0,060	20–45	0,40–0,60
Holzfaslerplatte	B1/B2	0,040–0,060	150–180	0,40–0,60
Zelluloseplatten	B2	0,040	70–100	0,40
Zelluloseflocken	B2	0,045	30–80	0,40
Holzwohle-Leichtbauplatte	B2	0,090	360–460	0,90
Roggenschüttung	B2	0,048	105–115	0,45–0,50
Schafwolle	B2	0,035–0,045	20–80	0,40–0,45
Schilf	B2	0,055–0,075	180	0,55–0,70
Stroh	B2	0,090–0,130	340	0,50
Korksrot	B2	0,045–0,050	50–150	0,45–0,50
Korkplatte	B2	0,045	100–130	0,45
Blähperlit	A1	0,050	70–100	0,50
Glasschaumschotter	A1	0,091	225	0,80
Zum Vergleich				
PUR	B1/B2	0,020–0,035	15–100	0,20–0,35
XPS	B1	0,030–0,035	20–60	0,30–0,35
Steinwolle	A1/A2/B1	0,040	90	0,30–0,45
Glaswolle	A1/A2/B1	0,055	23	0,30–0,45
EPS	B1	0,040	15, 20, 30	0,35–0,40
Schaumglas	A1	0,040–0,055	110–165	0,40–0,55
Brandschutzklassen	A nicht entflammbar	Abkürzungen		
	B1 schwer entflammbar	PUR Polyurethan-Hartschaum		
	B2 normal entflammbar	XPS Extrudierter Polystyrol-Hartschaum		
	B3 leicht entflammbar	EPS Polystyrol-Partikelschaum		

8. Ökologisches Bauen

Glasschaumschotter – wird aus gemahlenem, recycelten Altglas hergestellt: ist also ein 100 % natürlicher und umweltfreundlicher Baustoff. Mit Zuschlag im Ofen aufgeschäumt, sind alle Zellen geschlossenporig und hermetisch gegeneinander getrennt. Dadurch entsteht seine gute Wärmedämmung. Diese Dämmung ist leicht und kann auch unter der Bodenplatte als lastabtragende Dämmung eingesetzt werden.

8.2 Lehm – ein moderner Baustoff

Geschichte

Lehm wurde schon in allen Kulturen als Baustoff verwendet. Die Häuser der frühesten bekannten Städte wie Jericho in Jordanien wurden schon unter Verwendung von Lehm erbaut. In Mitteleuropa reicht die Spannweite der geschichtlichen Lehmanwendung von spanischen Höhlensiedlungen bis zu den vielfältigen Ausprägungen der Fachwerkarchitektur, wo der Lehm als Ausfachungsmaterial dient.

Der Lehm hat seit dem Aufkommen industriell gefertigter Baustoffe nur in Notzeiten und Anwendungsnischen (Denkmalpflege) als Baustoff überlebt.

Im 20. Jahrhundert kam es jeweils nach den beiden Weltkriegen zu einer kurzfristigen Wiederbelebung des Lehmbaus. Um 1950 endete die Lehmbautätigkeit in Europa.

Inzwischen hat sich bereits wieder ein beachtlicher Kreis von Firmen und Experten herausgebildet, der die historischen und modernen, rationellen Lehmbautechniken beherrscht.

Materialbeschreibung

Lehm ist eine in der Natur vorkommende Mischung aus Ton, Schluff (Feinstsand) und Sand. Im Lehm wirkt der Ton als Bindemittel, das die übrigen Bestandteile miteinander „verklebt“. Deshalb wird auch unterschieden zwischen fettem/bindigem oder magerem Lehm.



Abb. 41_Lehmputz

Lehm selbst hat schlechte Wärmedämmeigenschaften, dafür eine sehr gute Wärmespeicherfähigkeit. Diese Eigenschaft kann gut im Zusammenhang mit großflächigen Verglasungen und der passiven Sonnenenergienutzung in Einklang gebracht werden.

Die folgenden Konstruktionen haben heutzutage ihre Wiederentdeckung der ästhetischen und architektonischen Ausdruckskraft zu verdanken.

Lehmbaumaterialien

Lehmputze sind offenporig und lebendig strukturiert. Sie können naturbelassen oder mit natürlichen Farben behandelt werden. Die Putze sind als Grob- und Feinputze erhältlich.

Des Weiteren gibt es farbige Lehmdeleputze bei denen ein Anstrich entfallen kann.

Lehmsteinwände werden aus ungebrannten Steinen und Lehmmörtel in üblicher Mauerwerks-Technik errichtet. Sie sind für Innenwände hervorragend geeignet. Aber auch für die Ausfachung von Fachwerk werden diese Steine gebraucht.



Abb. 42_Stampflehmwand

Stampflehm oder Pisé-Bauweise ist die älteste Methode der Lehmverarbeitung und wird für tragende Wände und für Böden benutzt. Der Lehm wird nicht aufbereitet und erdfeucht in die Schalung eingebracht und lagenweise verdichtet.

Wissenswertes über den Baustoff Lehm

Lehm reguliert die Luftfeuchtigkeit –

Ein gesundes Raumklima kann Lehm dadurch erzeugen, in dem er relativ schnell Luftfeuchtigkeit aufnehmen und diese bei Bedarf wieder abgeben kann.

Lehm speichert Wärme –

Ähnlich wie andere schwere Baustoffe, speichert Lehm Wärme und trägt zur Energieeinsparung bei passiver Sonnenenergienutzung bei.

Lehm ist immer wieder verwendbar –

Der ungebrannte, trockene Lehm braucht nur zerkleinert und mit Wasser angefeuchtet zu werden und kann dann sofort wieder verwendet werden.

Öko-Bilanz –

Lehm benötigt bei der Aufbereitung, Verarbeitung und Transport sehr wenig Energie: Er braucht nur etwa 1 % der Energie, die für die Herstellung von Mauerziegeln oder Stahlbeton notwendig ist. Lehm kann niemals als Bauschutt die Umwelt belasten, er ist komplett recycelbar.

Selbstbau –

Der Geräteaufwand ist gering, die Umsetzung selbst aber arbeitsaufwendig. Lehmbauten sind für den Selbstbau daher grundsätzlich geeignet. Es empfiehlt sich aber, immer einen Fachmann zu Rate zu ziehen, weil der Lehm je nach Zusammensetzung unterschiedliche Eigenschaften hat.

8.3 Heimische Hölzer

Was bieten heimische Hölzer?

Holz ist ein beliebter Baustoff, da er gut zu bearbeiten ist, gute bauphysikalische Eigenschaften besitzt und ein angenehmes Raumklima schafft.

Heimische Hölzer aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung sind importierten Hölzern vorzuziehen, wenn die erforderliche Holzqualität für den gewünschten Einsatzzweck erhältlich ist. Der Kauf von heimischen Hölzern reduziert den Transportaufwand und damit auch den Ausstoß von klimaschädlichen Emissionen. Weiterhin wird die Wirtschaft vor Ort gestärkt und es wird zur Pflege des Waldes beigetragen, der eine wichtige Wasserspeicher- und Erholungsfunktion hat und positiv zur Erhaltung der Artenvielfalt und zur Klimagestaltung in der jeweiligen Region beiträgt.

Für fast jeden Bauzweck sind einheimische Hölzer einsetzbar:

Anwendung und Baumart

- **Parkett und Fußböden –** Ahorn, Birke, Buche, Eiche, Esche, Fichte, Lärche
- **Möbel und Haushaltswaren –** Alle heimischen Hölzer
- **Leisten und Heimwerkerbedarf –** Ahorn, Buche, Fichte, Kiefer
- **Gartenmöbel, Pfosten und Zäune –** Kiefer, Lärche, Eiche, Robinie

- **Fenster, Türen, Wintergärten –**

Buche, Douglasie, Eiche, Esche, Fichte, Kiefer

- **Wandverkleidungen und Profilstreifen –** Ahorn, Buche, Eiche, Esche, Fichte, Kiefer, Kirschbaum

- **Sauna –** Pappel

Besonders empfehlenswert sind Holzfenster aus heimischer und nachhaltiger Forstwirtschaft. Aus ökologischer Sicht sind Holzfenster aus heimischer Forstwirtschaft die empfehlenswerteste Lösung. Sie zeigen die günstigste Ökobilanz von der Herstellung bis hin zur Entsorgung. Sie brauchen aber im Gegensatz zu Kunststoff- und Aluminiumfenstern regelmäßige Pflege. Auf diese Weise lässt sich die durchschnittliche Lebensdauer von Holzfenstern von 40 auf 80 Jahre verlängern. Zur Pflege des Rahmens sollten umweltfreundliche Lasuren eingesetzt werden. Rahmen aus Kiefer, Fichte, Lärche oder Douglasie sind besonders gut geeignet.

Holzwerkstoffe aus nachhaltiger Forstwirtschaft gewährleisten eine ökologisch und sozial verträgliche Nutzung der Wälder. Fenster aus diesen Hölzern sind durch das FSC-Siegel und das Naturland-Siegel zu erkennen.

Träumen ist schön – aber Einziehen ist viel schöner!

Unseren Kunden und Mitgliedern erfüllen wir diesen Wunsch einfach und bequem:

- Gründliche Analyse Ihrer Wünsche und finanziellen Möglichkeiten: »Wie viel Haus kann ich mir leisten?«
- Ausführliche Fördermittelberatung
- Kompetente und maßgeschneiderte Beratung zur Baufinanzierung
- Komfortable und günstige Finanzierung des Vorhabens – unter Einbeziehung der Produkte unserer FinanzVerbund-Partner
- Unkomplizierte und schnelle Abwicklung vor Ort
- Umfassendes Angebot an Immobilienobjekten durch flächendeckende Präsenz unserer Bank an über 60 Standorten
- Absicherung Ihrer Immobilien und Ihrer persönlichen Risiken

IMMOBILIEN  TREFF
Bei uns finden Sie Ihr Traumobjekt

Sprechen Sie mit uns.
Wir freuen uns auf Sie
und Ihre Pläne.



Dortmunder Volksbank

Kontakt: mail@dovoba.de www.dortmunder-volksbank.de

BAUSTOFFE PLUS KOMPETENZ ...

ISOVER
Dämmstoff **Profi**



ARNOLD+JESSEN

Hoch/TiefBaustoffe

Im Karrenberg 2-8

44329 Dortmund

Tel.: 0231/ 98 97 0

Fax: 0231/ 98 97 110

www.metzgerbaustoffe.de

ECOTHERM – ökologische Holzbausysteme

Wir sind ein Fachbetrieb für Zellulosedämmung
Wir sind spezialisiert auf nachträgliche Dach- und Wanddämmung

Ecotherm Herbert Fehrensens
Willi-Melchers-Straße 14

Telefon: 02306 . 307 260
Telefax: 02306 . 307 262

44534 Lünen
www.eco-hf.de



*Zu hohe Heizkosten?
Sparen Sie mit uns durch
normgerechte Wärmedämm-Systeme,
einen Teil Ihrer Energiekosten!*

*ca. 1200 m²
Pflaster-Masterfläche
und „Holz im Garten“*

Drauschke

BAUSTOFF-ZENTRUM

*... für Profis
und Heimwerker*

Mathiesstraße 4 / Kanalstraße (neben Hafenam) 44147 Dortmund • Tel. (02 31) 82 10 65 • Fax (02 31) 7 28 22 02
www.drauschke-baustoffzentrum.de

Klinker &

Naturstein

Kontor

TRAXEL

Klinker & Naturstein Kontor
Traxel GmbH & Co. KG

Juchostraße 31
44143 Dortmund
Tel.: 02 31 . 56 55 998 - 0
Fax: 02 31 . 56 55 998 - 76
traxel@happe-gruppe.de
www.happe-gruppe.de

Happe
Gruppe

Ein Unternehmen der Happe-Gruppe



Sparkassen-Finanzgruppe

Zu wenig Platz? Wir helfen. Sparkassen-Baufinanzierung.

Top-Konditionen. Individuelle Lösungen. Faire Beratung.

 **Sparkasse
Dortmund**

Erfüllen Sie sich Ihren persönlichen Traum vom Wohnen! Egal ob Sie kaufen, bauen oder umbauen wollen: Zusammen mit unserem Partner LBS stehen wir Ihnen in allen Fragen kompetent zur Seite. Mehr Infos in Ihrer Geschäftsstelle oder unter www.sparkasse-dortmund.de.
Wenn's um Geld geht – Sparkasse.

9. Denkmalschutz

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 auch nicht. Fachwerkhäuser, die mit einem verdeckenden Außenputz oder Schieferplatten versehen werden, verlieren jeden Charme.

Welche Möglichkeiten gibt es denn, um den Energieverbrauch denkmalgeschützter Gebäude zu senken?

Innendämmung

Bei der Innendämmung wird eine Tragkonstruktion (wie z. B. Holzständer oder C-Profile) an der Wand befestigt und dazwischen der Dämmstoff eingebaut. Als Innenverkleidung können Profilbretter, Holzwerkstoff-, Gipsfaser oder Gipskartonplatten verwendet werden.

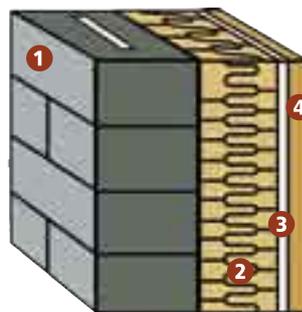
Je nach verwendetem Material und Außenwandaufbau ist aus Feuchteschutzgründen zwischen Dämmstoff und raumseitiger Verkleidung eine Dampfbremse (z. B. PE-Folie) vorzusehen. Als Alternative kann eine Innendämmung mit großflächigen Verbundplatten realisiert werden. Verbundplatten sind werkseitig mit Dämmstoff beklebte Gipskarton- oder Gipsfaserplatten, wahlweise mit oder ohne integrierter Dampfbremse.

Die Innendämmung wird vielfach mit Bauschäden in Verbindung gebracht. Ur-

sache von Bauschäden ist aber nicht die Dämmmaßnahme an sich, sondern eine unsachgemäße Ausführung. Unbedingt erforderlich ist ein luftdichter Anschluss der Innendämmung an Fußboden, Decke, Innenwände und Fenster. Andernfalls kann feuchte Raumluft hinter die Dämmung geraten, dort auskondensieren und zu Feuchteschäden führen.

Eine Innendämmung muss sehr sorgfältig durchgeführt werden. Selbermachen kann mehr schaden als nutzen und am Ende teurer werden. Besser ist es, einen Fachmann hinzuzuziehen.

Abb. 43_Innendämmung



- | | |
|-------------|--------------------|
| 1 Außenwand | 3 Dampfsperre |
| 2 Innenwand | 4 Innenverkleidung |

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 2 cm) gedämmt werden. Eine Unterbrechung der Wärmedämmung ergibt sich an der Kontaktstelle von Au-

ßenwand 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 sogenannten Verzögerungsstreifen – versehen werden. Die Wärmebrücken der Unterkonstruktion können z. B. durch eine kreuzweise Anbringung der Traglattung oder 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 Fachwerkansicht 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.

Weitere Dämmmaßnahmen

Gute Erfolge können mit der Dämmung der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke erzielt werden. Beide Maßnahmen sind unter Punkt 5.2 „Wärmeschutz im Detail“ genauer beschrieben.

Heizung

Hier gilt die allgemeine Empfehlung: die beste und effizienteste Heizungsanlage sollte eingebaut werden. Ob eine Unterstützung durch Solarkollektoren oder Photovoltaik möglich ist, muss im Einzelfall abgeklärt werden. Grundsätzlich verboten sind sie bei denkmalgeschützten Gebäuden nicht.

Empfohlene Mindestdämmstoffdicke	6 cm
Minderung Ölverbrauch	ca. 9 Liter je m ² _{BTF} /a
Gesamtkosten	35 bis 60 €/m ² _{BTF}
davon Energiesparmaßnahme	17 bis 35 €/m ² _{BTF}

Tab. 15_Innendämmung

Unser Tipp

Bei denkmalgeschützten Gebäuden sollten Sie sich im Vorhinein informieren, welche Möglichkeiten bei der Sanierung bestehen. Eine behutsame Vorgehensweise, die die Charakteristika des Gebäudes erhält, ist notwendig und meist auch in Einklang zu bringen mit einer akzeptablen energetischen Sanierung.

Experten zur Altbausanierung

www.alt-bau-neu.de

ALTBAUNEU ist das Fitnessprogramm für Ihren Altbau. Hier finden Sie Informationen zur Energetischen Sanierung und zu Erneuerbaren Energien.

In diesem Portal können Sie sich einen Überblick zu allen wichtigen Bereichen der Altbausanierung verschaffen. So finden Sie z. B. zum Energieausweis, zur Gebäudehülle und zu verschiedenen Heizungstechniken Informationen, um Ihr Haus fit zu machen. Ebenso enthält das Internetportal **ALTBAUNEU** die wichtigsten Förderprogramme und Hinweise zu den Veranstaltungen in Ihrer Nähe.

Da es aber immer auf das individuelle Haus ankommt ist es bei größeren Sanierungsmaßnahmen sinnvoll, einen Experten einzuschalten, der sich das Haus vor Ort anschaut und gezielte Tipps zur Energieeinsparung gibt. Bei **ALTBAUNEU** finden Sie Experten in Ihrer Nähe, die Sie zu diesem Thema beraten.

www.alt-bau-neu.de

Expertenforum Energie + Sparen

Speziell in Dortmund hat sich eine Gruppe von Experten zum Thema Energie + Sparen zusammengeschlossen, um Sie zu allen Themen der Energieeinsparung zu informieren.

Da die Energieeinsparung viele Bereiche abdeckt, kommen die Experten aus unterschiedlichen Bereichen. Beim Umweltamt der Stadt Dortmund können Sie erfahren, welche Experten Ihnen für die Beratung, Planung und Ausführung zur Seite stehen.

So sind z. B. für die Energieberatung die Sanierungsinitiative Ruhrgebiet und die Gebäudeenergieberater im Handwerk zuständig, für Energieberatung und Sanierung der Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure und das Innovationszentrum Nordstadt. Der Bereich Haustechnik wird durch die Kreishandwerkerschaft abgedeckt und für die Finanzierung sind die Experten von Sparkasse und Volksbank die richtigen Ansprechpartner.

Kontakt über

Umweltamt Dortmund
Fon 0231 – 50-256 73
Fon 0231 – 50-13 602

GIH Rhein-Ruhr Landesverband NRW

Wir helfen Ihnen
Energie zu sparen!



www.gih-rhein-ruhr.de

WIR GARANTIEREN NEUTRALE UND QUALIFIZIERTE BERATUNG
- VON PRODUKTEN UND ENERGIEARTEN UNABHÄNGIG

VOM ENERGIEAUSWEIS BIS ZUR
BEZUSCHUSSTEN VOR-ORT-BERATUNG

- FÖRDERMITTELBERATUNG
- SOLAR- UND FOTOVOLTAIK
- HILFE BEI IHREM PROJEKT BIS ZUM ABSCHLUSS

Gebäudesystemtechnik Martin Warias, Schölerpatt 1, 44227 **Dortmund**, 0231 75 62 93, warias@versanet.de - GEBÄUDE:ENERGIEBERATUNG
Dr.-Ing. Michael Hesse, Im Buschholz 6 b, 44265 **Dortmund**, 0231 94 19 88 10, info@dortmunder-energieberatung.de - Dachdeckermeister
Helmut Klein, Ehmsenstr. 3, 44269 **Dortmund**, 0231 48 12 73, helmut-klein@versanet.de - energieberatungsagentur dirk viot, Schürferstr. 120,
44269 **Dortmund**, 0231 77 63 316, dirkvolt@arcor.de - Dr.-Ing. Norbert Colditz, Kleine Schwerter Str. 88, 44287 **Dortmund**, 0231 42 71 311,
norbert-colditz@t-online.de - Energie-Solar-Beratungsdienst Detlef Konisch, Knappenweg 37, 44579 **Castrop-Rauxel**, 02305 89 05 76,
detlef-konisch@versanet.de - Aldo GmbH Albert Landsberger, Rosenbaumweg 5, 44805 **Bochum**, 0234 507590, landsberger@aldo-gmbh.de -
Ingenieurbüro Berthold Hoppe, Federbachstraße 13, 45529 **Hattingen**, 02052 81 32 52, bhoppe@aol.com - Bau & Energieberatung Björn
Gottemeier, Parkstraße 2 b, 46236 **Bottrop**, 02041 37 65 100, info@Energieberatung-Gottemeier.de - Bauplanungsbüro Werner Greindl,
Möriz-Bacharach-Str. 1, 59071 **Hamm**, 02381 87 00 31, baulotse345@web.de - Modern Facility Service Marc Fliesenberg, Walburgisstr. 11,
59457 **Werl**, 02922 86 53 60, energieberater@versanet.de

Mitglied im Bundesverband **GIH**



www.gih-bv.de

... Gebäudeenergieberater - Ingenieure - Handwerker ...

10. Modernisierungsbeispiele



In Dortmund gibt es inzwischen eine größere Zahl von energetisch sanierten Gebäuden, deren Heizenergiebedarf zwischen 60 % und 85 % gesenkt werden konnte. Einige Beispiele sind zu finden unter www.umweltamt.dortmund.de, www.alt-bau-neu.de/dortmund oder externe Beispiele: www.mein-haus-spart.de, www.umbau.nrw.de

In den nachfolgenden Beispielen werden die Gesamtkosten der Sanierung dargestellt. Die Gesamtkosten für die Sanierung sind nur zum Teil der energetischen Sanierung zuzurechnen. Der Anteil der Energieeinsparmaßnahmen an den Gesamtkosten liegt zwischen 40 und 60 %, so die Untersuchungen, die der Tabelle zugrunde liegen. Bei der Sanierung der Außenfassade sind dies in der Regel 50 %, die für die Dämmung anfallen, bei den Fenstern zwischen 10 und 20 % für das Wärmeschutzglas mit einem U-Wert von 1,1 W/m²K.

10.1 Vom Altbau zum Niedrigenergiehaus: Modernisierung eines Einfamilienhauses (Doppelhaushälfte)

Das nach dem Krieg wieder aufgebaute Gebäude wurde als Doppelhaus errichtet. Der Keller und Teile der Außenwände basieren noch auf dem ursprünglichen Zustand von 1920.

Ökologische Aspekte wurden bei der Sanierung besonders berücksichtigt, so dass

A. Grundkosten für die Gebäudehüllensanierung	€/m ² LUWOGÉ ()	€/m ² Jülich ()
Gerüstarbeiten	13,00	—
Putzsanierung und Anstrich	22,00	69,00
Fenster austausch	30,00	38,00
Summe	65,00	107,00
B. Zusatzkosten für die energetische Modernisierung		
Außendämmung 12 cm	65,00	19,00
Dachdämmung 14 cm	15,00	25,00
Kellerdämmung 8 cm	13,00	12,00
Fenster U-Wert 1,3	10,00	19,00
Summe	103,00	75,00
Gesamtkosten	168,00	182,00

Tab. 16__Vergleich der Grundkosten und Zusatzkosten entnommen aus verschiedenen Projekten

auch Freiflächen entsiegelt wurden und eine Zisterne eingebaut wurde, die 45 % des Wasserverbrauchs abdeckt.

Energieberatung

Vor der Sanierung wurde eine Energieberatung eines zugelassenen Vor-Ort-Beraters durchgeführt. Hierfür wurde der Ist-Zustand des Gebäudes aufgenommen und daraufhin Maßnahmen zur Energieeinsparung vorgeschlagen und verglichen, so dass eine sinnvolle Sanierung durchgeführt werden konnte.

Heizung

Im Jahr 2000 wurde die alte Heizung gegen einen Brennwertkessel eingetauscht. Da durch die Sanierungsmaßnahmen ein geringerer Wärmebedarf entstanden ist, konnte die Vorlauftemperatur der Heizung verringert werden.

Wärmedämmung

Auf die Außenwand wurde ein 12 cm dickes Wärmedämmverbundsystem aufgebracht. Hierdurch wurde der U-Wert von 1,59 auf 0,28 W/m²K reduziert.

Fenster

Die Fenster waren noch in einem guten Zustand, deshalb wurden hier nur die Gläser ausgetauscht, so dass der U-Wert der Fenster von 2,9 auf 1,4 W/m²K gesenkt werden konnte.

Dachgeschoss

Der vorher ungenutzte Dachraum wurde ausgebaut, dabei wurde die Dachfläche komplett mit 20 cm Mineralwolle gedämmt. Durch diese Maßnahme wurde ein U-Wert von 0,15 W/m²K erreicht, während das Dach vorher einen U-Wert von 0,56 W/m²K erreicht hat.

10. Modernisierungsbeispiele

	vor der Sanierung		nach der Sanierung	
	kWh	€	kWh	€
Warmwasser	4.330 kWh	250 €	910 kWh	56 €
Heizung	27.797 kWh	1.603 €	3.190 kWh	199 €
Zusätzlicher Strom	6.529 kWh	1.058 €	1.716 kWh	284 €
Summe	2.911 €		515 €	

Tab. 17__Energiekosten pro Jahr Erdgas: 0,0577 €/kWh Strom: 0,162 €/kWh

	vor der Sanierung		nach der Sanierung	
	Kennwert/m ² a	Bedarf in kWh	Kennwert/m ² a	Bedarf in kWh
Heizenergiebedarf	199	27.263	65	8.905
Endenergiebedarf	262	35.894	70	9.590
Primärenergiebedarf	282	38.634	72	9.864
CO ₂ -Emission	79 kg		16 kg	

Tab. 18__Energiebedarf pro Jahr

Grundfläche

Der unterkellerte Bereich wurde von unten mit einer 5 cm starken Dämmung versehen, was eine Verbesserung des U-Wertes von 0,61 auf 0,32 W/m²K ausmacht. Im

nicht unterkellerten Bereich wurden eine 10 cm starke Bodenplattendämmung und ein neuer Fußboden aufgebracht. Hier erreichte man eine Verbesserung von 1,26 auf 0,39 W/m²K.



Abb. 44__Vor der Sanierung



Abb. 45__Nach der Sanierung

Maßnahme	Kosten	Förderung	Programme
1. Bauabschnitt			
Dach, Kellerdecke, Außenwände dämmen	22.500 €	33.750 €	1. Darlehen: KfW-CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm 2. Tilgungszuschuss (12,5 %) bei Einhaltung von 30 % unter Neubaustandard der EnEV
Fenster	3.750 €	4.219 €	
Gasbrennwertkessel	7.500 €		
2. Bauabschnitt			
6,6 m ² Kollektorfläche mit 850 l Warmwasserspeicher	10.000 €	462 €	1. Zuschuss: Programm Nutzung erneuerbarer Energien des Bundes
		9.538 €	2. Darlehen: KfW-Programm Modernisieren Ökoplus
Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	12.000 €	1.000 €	1. Zuschuss: Progres-Programm des Landes NRW
		11.000 €	2. Darlehen: KfW-Programm Modernisieren Ökoplus
Summe	55.750 €		

Tab. 19__Modernisierungskosten und Förderprogramme



Darlehen: KfW-CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm	29.531 €	
Zinsen	2,65 %	783 €
30 Jahre Laufzeit: Tilgung	2,87 %	848 €
Darlehen: KfW-Programm Modernisieren Ökoplus	20.538 €	
Zinsen	3,45 %	709 €
20 Jahre Laufzeit, Tilgung	4,02 %	826 €
Jährliche Belastung		3.166 €
Jährliche Einsparung		2.396 €

Tab. 20__Finanzierung

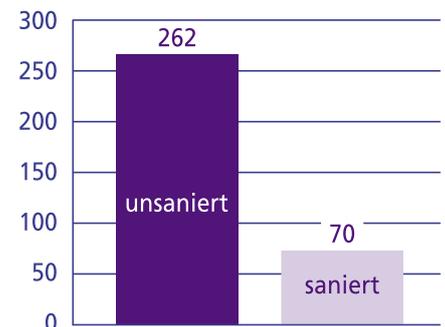


Abb. 46__Primärenergiekennwert

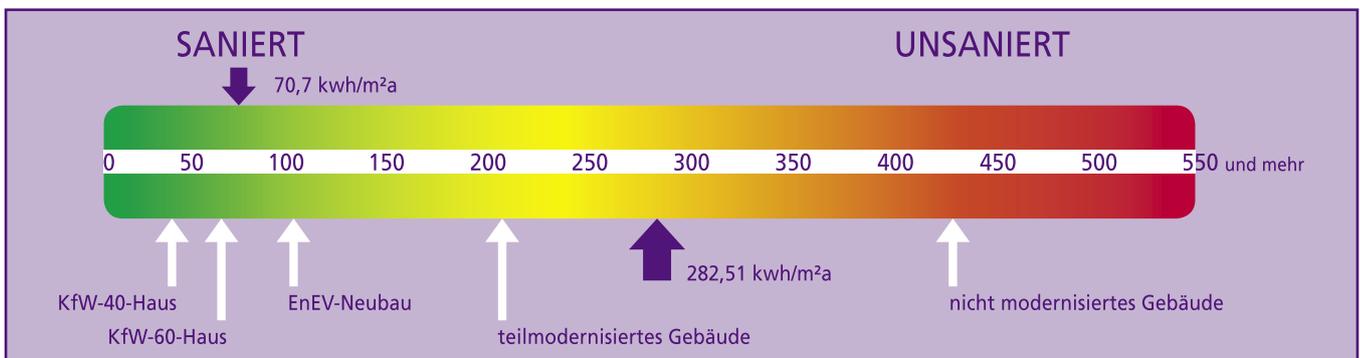


Abb. 47__Gebäude-Energiepass

Solaranlage

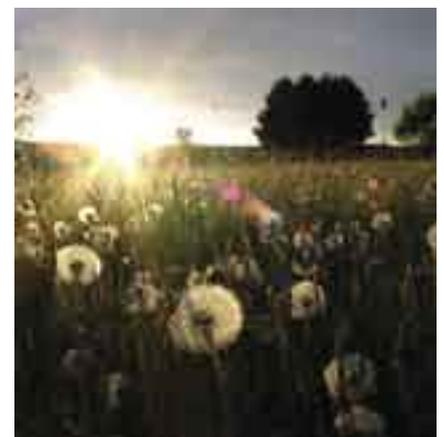
Die Solaranlage mit einer 6,6 m² großen Kollektorfläche aus Vakuumröhren leitet die Wärme in einen neuen, 850 l Kombispeicher.

Sonstiges

Außerdem wurde noch eine kontrollierte Wohnlüftung mit Wärmerückgewinnung eingebaut und eine Photovoltaikanlage mit 2 kWp errichtet. Inzwischen wurde auch ein Pelletofen installiert, der mit der Heizungsanlage verbunden ist.

Dadurch kann der Anteil der fossilen Energieträger nochmals reduziert werden.

Der Energiepass zeigt die heutige Einstufung des Gebäudes und der Heizungsanlage. Beurteilungsgrundlage ist der Primärenergiekennwert. Mit 70 Kilowattstunden pro qm und Jahr konnte ein Primärenergiekennwert erreicht werden, der besser als der durchschnittliche Neubaustandard ist und dem Niedrigenergiehausstandard entspricht.



10. Modernisierungsbeispiele

10.2 Vom Altbau zum Niedrigenergiehaus: Modernisierung eines Zweifamilienhauses

Das Gebäude wurde 1960 in Dortmund als typisches, 2-geschossiges Zweifamilienhaus errichtet. Obwohl bereits in den 80er Jahren Sanierungen vorgenommen wurden, war der Energieverbrauch sehr hoch. Da der heutige Energiestandard nach EnEV wesentlich verbessert wurde, entschlossen sich die Eigentümer, das Gebäude umfassend zu sanieren.

Energieberatung

1996 wurde eine Energieberatung durch einen vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) zugelassenen En-



Abb. 48__Vor der Sanierung



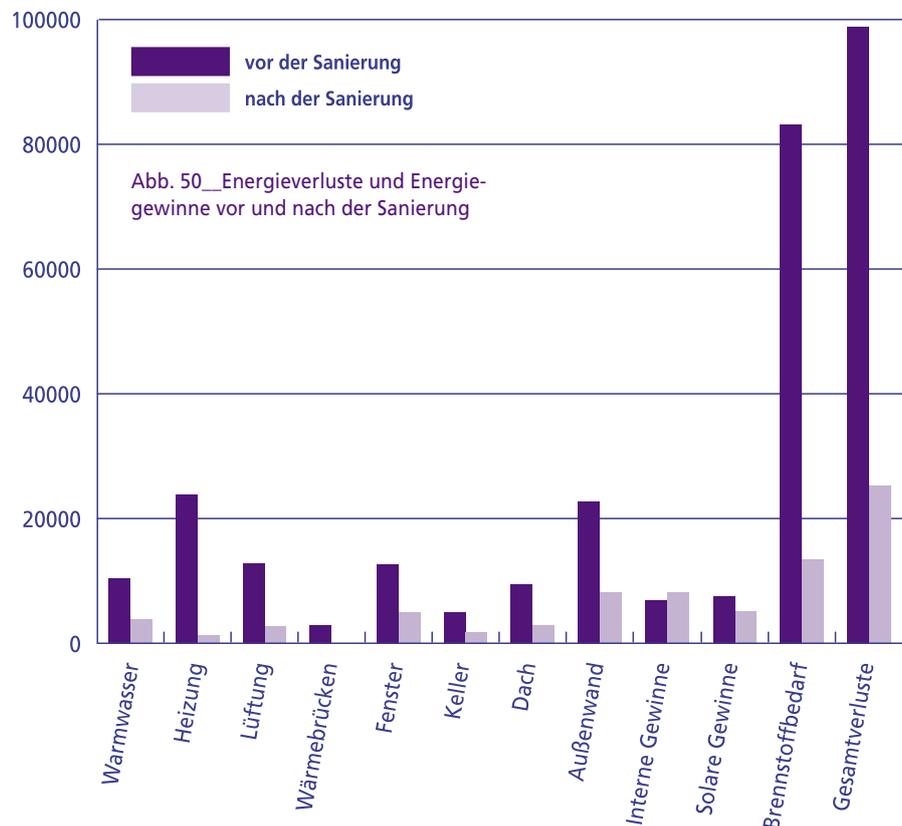
Abb. 49__Nach der Sanierung

ergieberater durchgeführt, der den Gebäudezustand und die Anlagentechnik energetisch bewertet hat. Auf der Grundlage dieser ausführlichen Analyse wurden verschiedene Maßnahmen zur Energie-

einsparung gegenübergestellt und daraus ein ganzheitliches Sanierungskonzept entwickelt, so dass die energetische Sanierung in mehreren Schritten durchgeführt werden konnte.

	vor der Sanierung		nach der Sanierung	
	Kennwert/m ² a	Bedarf in kWh	Kennwert/m ² a	Bedarf in kWh
Heizenergiebedarf	338	78.268	99,2	23.096
Endenergiebedarf	370	85.795	112,8	26.138
Primärenergiebedarf	470	112.320	128	29.855
CO ₂ -Emission	70 kg		22,4 kg	

Tab. 21__Energiebedarf pro Jahr





Maßnahme	Kosten
Brennwertkessel und neuer Schornstein	6.637 €
Dachboden, Kellerdecke, Außenwände	30.630 €
9 m ² Kollektorfläche (400 l Wasserspeicher)	7.650 €
Fenster	15.000 €
Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	10.000 €
Summe	69.917 €

Tab. 22__Modernisierungskosten

1. Schritt: Heizung – Auf Grundlage der Energieberatung wurde 1996 eine kleiner dimensionierte Gasbrennwertheizung eingebaut und die elektrische Warmwasserversorgung umgestellt.

2. Schritt: Wärmedämmung – Ein Jahr später wurden umfassende Wärmedämmmaßnahmen durchgeführt. Zunächst wurde die straßenseitige Fassadendämmung erneuert. Nach vollflächiger Anbringung eines 12 cm Wärmedämmverbundsystems auf die bisher vorhandenen Vollziegel sank der U-Wert der Außenwand von 1,2 auf 0,27 W/m²K.

Solaranlage

1997 wurde die Warmwasserbereitung von Strom auf Solarthermie umgestellt. Die Solaranlage funktioniert mit einer 9 m² großen Kollektorfläche, einem 300 l Vorwärmespeicher und einem 100 l Nachheizer. Dadurch können durchschnittlich 3.300 kWh jährlich an elektrischer Energie eingespart werden.

	vor der Sanierung		nach der Sanierung	
	kWh	€	kWh	€
Warmwasser	7.530	434	3.800	219
Heizung	78.100	4.506	23.069	1.331
Zusätzlicher Strom	202	33	1.000	162
Summe		4.973 €		1.712 €

Tab. 23__Energiekosten pro Jahr Erdgas: 0,0577 €/kWh Strom: 0,162 €/kWh

Zuschuss für die Solarthermieanlage mit Heizungsunterstützung Bundesamt für Wirtschaft	700 €
Zuschuss für die Lüftungsanlage aus dem Progres-Programm des Landes NRW	1.000 €
Tilgungszuschuss aus dem KfW-CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm 5 % bei Einhaltung des Neubaustandards (*)	3.410 €
Summe der Zuschüsse	5.110 €
Verbleibendes Darlehen aus dem KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm	64.807 €
(*) Üblich ist die Gutschrift zum 27. Zahlungstermin, für die Berechnung wurde der Zuschuss direkt abgezogen, bei der Belastung wurden auch nicht die 3 anlaufreifen Jahre berücksichtigt	

Tab. 24__Förderung der Energiesparinvestitionen von 69.917 Euro für das Zweifamilienhaus: Zuschüsse und Darlehen (Die Darstellung der Förderung beruht auf aktuellen Programmen und Förderkonditionen – April 2007)

jährliche Belastung	Zinssatz	Kredit	Euro
KfW-CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm Darlehen: Zinsen	2,65 %	64.807 €	1.717 €
Darlehen: Tilgung	2,54 %	64.807 €	1.646 €
Jährliche Kosten			3.363 €
Monatliche Kosten			280 €
Jährliche Energiekosteneinsparung			3.261 €
Monatliche Energiekosteneinsparung			272 €

Tab. 25__Finanzierung der Energieeinsparinvestition

Dachgeschoss

Die bisher ungedämmte oberste Geschossdecke, U-Wert von >1,5 W/m²K, wurde mit 14 cm Korkplatten gedämmt. Dadurch konnte der U-Wert der Decke auf 0,33 W/m²K verringert werden.

3. Schritt: Fenster und Abbau von Wärmebrücken – 2002 wurde ein Teil der Isolierglasfenster mit einem U-Wert von 2,7 durch Wärmeschutzfenster mit einem U-Wert von 1,1 ersetzt. Die vorhandenen Wärmebrücken wurden durch Dämmung der Rollladenkästen beseitigt.

10. Modernisierungsbeispiele

Lüftungsanlage mit WRG

2003 erfolgte der Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

Der Fensteraustausch und der Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung führte die noch vorhandenen Wärmeverluste erheblich zurück.

Ergebnis

Der Heizenergieverbrauch und die Energiekosten können nach Durchführung aller Maßnahmen (restliche Fenster im Obergeschoss fehlen noch) um 84 % gesenkt werden, und der Umwelt würden pro Jahr 13 Tonnen CO₂-Emissionen erspart. Derzeit liegt die Einsparung bei 73,5 %. Die Besitzer sind zufrieden wegen der finanziellen Einsparungen und der Verbesserung der Wohnqualität und Bausubstanz. Sie haben das Bewusstsein, „etwas Positives für die Umwelt“ getan zu haben.

Photovoltaik

Zusätzlich ließ die Familie im Jahr 2000 eine 2 kWp Photovoltaikanlage auf dem Dach installieren, die jährlich 1.800 kWh erzeugt.

10.3 Energieeinsparinvestitionen bei einem Mehrfamilienhaus

Vor Durchführung der Modernisierung wurde ein Vor-Ort-Gutachten erstellt, um die Schwachstellen und die notwendigen Sanierungsmaßnahmen des 1963 erbauten Gebäudes festzustellen.

Die Sanierung wurde 2003 auf der Grundlage der Vorschriften der Energieeinsparverordnung durchgeführt, bzw. der vorgeschriebene Standard wurde noch verbessert.

Es wurden umfassende Wärmeschutzmaßnahmen durchgeführt, ein Brennwertkessel wurde ebenfalls eingebaut. Nur die Warmwasserversorgung erfolgt noch dezentral.

Zur Finanzierung wurden die zinsvergünstigten Darlehen der Kreditanstalt für Wiederaufbau aus dem KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm in Anspruch genommen. Da die Eigentümer mit dem Gutachten nachweisen konnten, dass sie eine CO₂-Einsparung von mind. 40,5 kg/m² jährlich erreichen können, wurde ein sehr



Abb. 51__Vor der Sanierung



Abb. 52__Nach der Sanierung

günstiger Zinssatz von 1,5 % (Förderung 2003) gewährt.

Nach der Sanierung war der Energieverbrauch um 61,1 % reduziert.

	jährlicher Energiebedarf in kWh/a	jährliche Energiekosten €/a	jährliche Einsparung
Ausgangszustand	128.774,5	5.604,72	
nach der Sanierung	50.090,5	2.605,25	61,1 %

Tab. 26__Energiekosten vor und nach der Modernisierung



	alter U-Wert W/m ² K	Fläche	Konstruktion	neuer U-Wert W/m ² K	Kosten je m ²	Kosten je Bauteil
Wandfläche	1,522	390 m ²	Mineralwolle-Platten zweischichtig 12 cm (035), WDVS geputzt	0,241	110 €	52.780 €
Sockelflächen bis Keller- decke		63 m ²	extrudierte Hartschaumplatten 10 cm (035), WDVS geputzt			
Böden der Balkone			Umkehrdämmung, PU-Dämmplatten 2 cm (035)			
Untersichten Balkone		27 m ²	extrudierte Hartschaumplatten 10 cm (035), WDVS geputzt			
Fensterlaibung		121 lfdm	PU-Dämmplatte mindestens 2 cm (035), WDVS geputzt			
erdberührte Außenflächen		96 m ²	Perimeterdämmung 10 cm (035) einschließlich Dickbeschichtung, Gitexgewebe, Noppenbahn		71 €	6.800 €
Zusatzkosten Boden- aushub mit Abtransport						1.500 €
Kellerdecken über unbeheizten Räumen	1,059	78 m ²	6 cm (035) Dämmplatten von unten	0,383	23 €	1.794 €
Dachboden zu unbeheiztem Spitzboden	1,368	99 m ²	Styrofoamplatten 10 cm (035)	0,290	30 €	2.970 €
Dachgaubendecken	1,944	26 m ²	18 cm (035) + 4 cm (035) Mineralwolle Folie Vario KM, Lattung, Gipskartonplatten	0,161	39 €	1.014 €
Dachschrägen in beheizten Räumen	1,944	11 m ²	14 cm (035) + 4 cm (035) Mineralwolle Folie Vario KM, Lattung, Gipskartonplatten	0,161	47 €	517 €
Dachgaubenseiten	1,944	19 m ²	14 cm (035) + 4 cm (035) Mineralwolle Folie Vario KM, Lattung, Gipskartonplatten, bedoppelte Beplankung	0,239	48 €	912 €
Fenster	2,900	31 m ²	Neue Fenster und Glasschiebetüren U _w -Wert 1,1 W/m ² K	1,100	15 Fenster	14.000 €
Heizung			Neue Heizungsanlage (Gasbrennwertkessel 28 kW)			7.500 €
Warmwasser			Zentrale Warmwasserbereitung			geplant
Summe						89.787 €

Tab. 27__Energieeinsparinvestitionen am Beispiel eines 6-Familienhauses [13]

Gesamtinvestition für die Energieeinspar- maßnahmen				89.787 €
Finanzierung durch die KfW: CO ₂ -Gebäude- sanierungsprogramm (Energiegutachten zur CO ₂ -Reduktion)	Zinssatz: 1,5 % fest für 10 Jahre	maximale Förderung: 250 €/m ² Wohnfläche – hier 365 m ² – bei einer CO ₂ -Einsparung von mind. 40,5 kg/m ² jährlich		max. 91.250 €



11. Fördermöglichkeiten

	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Energiediagnose	Energiesparberatung vor Ort	Feindiagnose des Gebäudes in Bezug auf Energieverluste, Heizungsüberprüfung, Vor-Ort-Besuch, schriftlicher Bericht mit Vorschlägen zur Modernisierung und Berechnung der Wirtschaftlichkeit	Zuschuss	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle Fon 06196 – 908-400 Fax 06196 – 908-800 www.bafa.de
	Startberatung Energie Architekten	Feindiagnose des Gebäudes in Bezug auf Energieverluste mit Überprüfung der Heizung, schriftlicher Bericht mit Vorschlägen zur Modernisierung	Zuschuss	Architektenkammer NRW Fon 0211 – 496726 www.aknw.de
	Startberatung Energie Ingenieure	(wie oben)	Zuschuss	Ingenieurkammer Bau NRW Fon 0211 – 130 67-0 www.ikbaunrw.de
	Verbraucherzentrale NRW	Beratungsgespräch in der Verbraucherzentrale zu den Themen Wärmedämmung, Heizen, Stromsparen und erneuerbare Energiequellen	Zuschuss	Beratungsstelle Dortmund Fon 0231 – 141 0 73 Termine nur nach Vereinbarung Beratungszeit nur montags 09.30 – 13.00 Uhr und 14.00 – 17.00 Uhr
	Verbraucherzentrale NRW Sanierungsinitiative Ruhrgebiet Beratungszentrum Ruhrgebiet Ost	Energiesparberatung vor Ort (wie oben), Heizungsdiagnose, Solarstromcheck, Solarwärmecheck Wärmeschutzdiagnose, Feuchtdiagnose, Gebäude-Energiegutachten	Zuschuss für die Vor-Ort-Beratung	Termine nur Vor-Ort und nach telefonischer Vereinbarung Beratungstermine über die Info-Hotline 01801 – 11 5 999 (4,6 ct/min. aus dem deutschen Festnetz)
	Gebäude-Check Energie	Grobdiaagnose unter Erfassung der Gebäude- und Verbrauchsdaten	Zuschuss	Liste der Gebäude-Checker EnergieAgentur.NRW Fon 0202 – 24 552-45 www.energieagentur.nrw.de Kreishandwerkerschaft Dortmund und Lünen Fon 0231 – 51 77 121 www.handwerk-dortmund.de Stichwort: service

	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Passivhäuser	progres.nrw Programm für Rationelle Energieanwendung, regenerative Energien und Energiesparen (Land NRW)	Errichtung von Gebäuden, für deren Beheizung nicht mehr als 15 kWh/m ² a benötigt werden	Zuschuss	Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 8 - Bergbau und Energie Postfach 102545 · 44025 Dortmund Fon 0180 – 319 000 0 Fon 0231 – 2868-0 www.progres.nrw.de
	KfW-Programm Ökologisch Bauen	Errichtung von Gebäuden, deren Primärenergiebedarf max. 40 kWh/m ² a und deren Heizwärmebedarf nicht mehr als 15 kWh/m ² a betragen darf (Berechnung nach dem PHPP oder nach DIN EN 832)	Zinsverbilligtes Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de zu beantragen über Sparkassen und Banken



	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Wärmeschutz Altbau	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Standard	Modernisierung und Instandsetzung von Wohngebäuden	Zinsverbilligtes Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de
	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Öko-Plus-Maßnahmen	Wärmeschutz der Gebäudehülle, Erneuerung der Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	Zinsverbilligtes Darlehen	
	KfW-Programm CO ₂ -Gebäude-Sanierungs-Programm	Energetische Sanierung auf Neubau-Niveau oder besser sowie Maßnahmenpakete 0–4	Zuschuss oder	Darlehen: zu beantragen über Sparkassen und Banken
	KfW-Programm CO ₂ -Gebäude-Sanierungs-Programm	Energetische Sanierung auf Neubau-Niveau oder besser sowie Maßnahmenpakete 0–4	Zinsverbilligtes Darlehen	Zuschuss: zu beantragen direkt bei der KfW
	Markteinführungsprogramm für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	Bei Neubau und Sanierung	Zuschuss	Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e.V. Hofplatz 1 · 18276 Gülzow Fon 03843 – 69 30 136 www.naturdaemmstoffe.info www.fnr.de

	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
KfW-Energiesparhaus 40	KfW-Programm Ökologisch Bauen	Errichtung und Ersterwerb von Gebäuden. Der Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasser darf max. 40 kWh/m ² a betragen, der spezielle Transmissionswärmeverlust muss den Höchstwert der EnEV um mindestens 45 % unterschreiten.	Zinsverbilligtes Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de zu beantragen über Sparkassen und Banken

	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
KfW-Energiesparhaus 60	KfW-Programm Ökologisch Bauen	Errichtung und Ersterwerb von Gebäuden. Der Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasser darf max. 60 kWh/m ² a betragen, der spezielle Transmissionswärmeverlust muss den Höchstwert der EnEV um mindestens 30 % unterschreiten.	Zinsverbilligtes Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de zu beantragen über Sparkassen und Banken

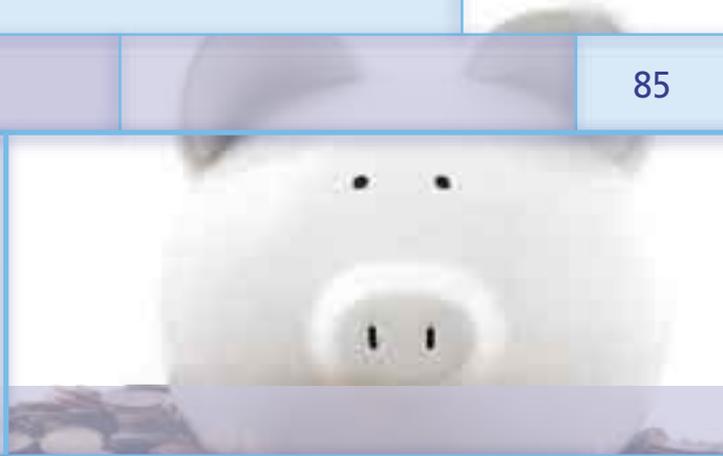
	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Häuser in Solarisiedlungen	progres.nrw Programm für Rationelle Energieanwendung, regenerative Energien und Energiesparen (Land NRW)	Errichtung von Gebäuden im Passivhausstandard oder von Gebäuden, die nicht mehr als 30 kWh/m ² a benötigen	Zuschuss	Bezirksregierung Arnberg Abteilung 8 - Bergbau und Energie Postfach 102545 · 44025 Dortmund Fon 0180 – 319 000 0 Fon 0231 – 2868-0 www.progres.nrw.de



11. Fördermöglichkeiten

	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Heizung	KfW-Programm CO ₂ -Gebäude-Sanierungs-Programm	gefördert wird der Austausch von Heizungsanlagen, unabhängig vom Alter innerhalb von Maßnahmenpaketen bei Austausch ist stets ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen	Zuschuss oder Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de
	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Standard-Maßnahme	Zentralheizungsanlagen auf Basis von Gas/Öl ohne Einsatz erneuerbarer Energien	Zinsverbilligtes Darlehen	Darlehen: zu beantragen über Sparkassen und Banken
	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Öko-Plus-Maßnahme	Erneuerung der Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien, Kraft-Wärme-Kopplung und Nah-/Fernwärme	Zinsverbilligtes Darlehen	Zuschuss: zu beantragen direkt bei der KfW
	Förderprogramm „Umweltbonus“	Umstellung einer bestehenden Heizungsanlage von einem anderen Energieträger auf Erdgas	Zuschuss	Dortmunder Energie und Wasser DEW 21 / Beratungszentrum Publik Ostwall 51 · 44135 Dortmund Hotline: 0180 – 1 44 00 44 Fax 0231 – 544-3002

	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
KWK-Anlagen	KfW-Programm CO ₂ -Gebäude-Sanierungs-Programm	Austausch der alten Heizung in Anlagen zur Versorgung mit Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung innerhalb von Maßnahmenpaketen	Zuschuss oder Zinsverbilligtes Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de
	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Öko-Plus-Maßnahme	Austausch der alten Heizung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen als Einzelmaßnahme	Zinsverbilligtes Darlehen	Darlehen: zu beantragen über Sparkassen und Banken Zuschuss: zu beantragen direkt bei der KfW
	Mineralölsteuergesetz	Befreiung von der Strom- und Mineralölsteuer bei einer Leistung kleiner 2.000 kW und einem Jahresnutzungsgrad von mehr als 70 %	Rückerstattung	Hauptzollamt www.zoll-d.de
	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz	KWK-Anlagen auf Basis von fossilen Brennstoffen	Einspeisevergütung	Zulassung muss beantragt werden beim: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle Fon 06196 – 908-402 Fax 06196 – 908-800 www.bafa.de



	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Holzpellets/Biomasse	Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Bund)	Automatisch beschickte Biomassekessel 8 bis 100 kW: Pelletkessel, Pelletöfen, Pelletscheitholzkombikessel, Hackschnitzel, Scheitholzvergaser (15–30 kW) <ul style="list-style-type: none"> • Basisförderung • Innovationsförderung Die Antragstellung für die Basisförderung: innerhalb von 6 Monaten nach der Herstellung der Betriebsbereitschaft der Anlage, bei Innovationsförderung vor Abschluss eines Liefer- bzw. Leistungsvertrages	Zuschuss	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle Fon 06196 – 908-400 Fax 06196 – 908-800 www.bafa.de
	progres.nrw Programm für Rationelle Energieanwendung, regenerative Energien und Energiesparen (Land NRW)	Errichtung von Holzheizanlagen in Verbindung mit einer Solarkollektoranlage in Gebäuden, deren Jahresprimärenergiebedarf der EnEV entspricht, Anforderungen an Solarthermieanlagen siehe oben	Zuschuss	Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 8 - Bergbau und Energie Postfach 102545 · 44025 Dortmund Fon 0180 – 319 000 0 Fon 0231 – 2868-0 www.progres.nrw.de
	KfW-Programm CO ₂ -Gebäude-Sanierungs-Programm	Austausch der alten Heizung in automatisch beschickte Biomasseanlage innerhalb von Maßnahmepaketen	Zuschuss oder Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de
	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Öko-Plus-Maßnahme	Austausch der alten Heizung in automatisch beschickte Biomasseanlage als Einzelmaßnahme	Zinsverbilligtes Darlehen	Darlehen: zu beantragen über Sparkassen und Banken Zuschuss: zu beantragen direkt bei der KfW

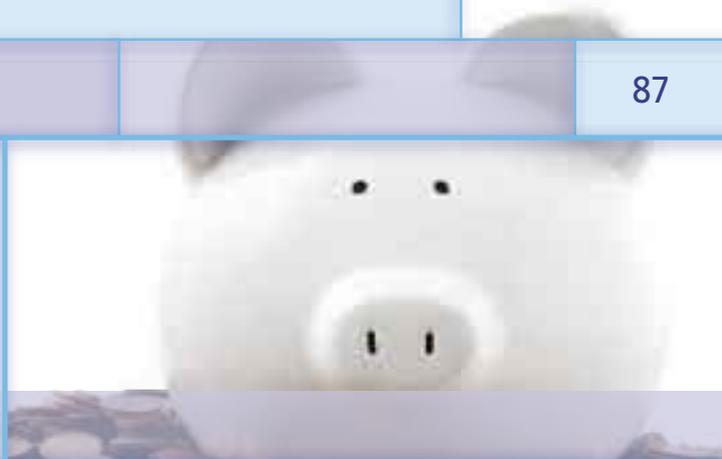
	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Wärmepumpe	progres.nrw Programm für Rationelle Energieanwendung, regenerative Energien und Energiesparen (Land NRW)	Wärmepumpen mit kombinierter Raumwärme- und Warmwasserversorgung, als vorbildliche Muster- und Pilotanlagen	Zuschuss	Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 8 - Bergbau und Energie Anträge: Fon 0180 – 319 000 0 Fon 0231 – 2868-0 www.progres.nrw.de
	KfW-Programm Ökologisches Bauen	Wärmepumpen in neu zu bauenden Wohngebäuden	Zinsverbilligtes Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de
	KfW-Programm CO ₂ -Gebäude-Sanierungs-Programm	Austausch der alten Heizung in Wärmepumpe nach DIN V 4701-10 innerhalb von Maßnahmepaketen	Zuschuss oder zinsverbilligtes Darlehen	Darlehen: zu beantragen über Sparkassen und Banken
	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Öko-Plus-Maßnahme	Austausch der alten Heizung in Wärmepumpe nach DIN V 4701-10 als Einzelmaßnahme	Zinsverbilligtes Darlehen	Zuschuss: zu beantragen direkt bei der KfW



11. Fördermöglichkeiten

	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Solarthermie	progres.nrw Programm für Rationelle Energieanwendung, regenerative Energien und Energiesparen (Land NRW)	Multiplikatoranlagen Anlagen in Passivhäusern, in Häusern mit mehr als 2 Wohneinheiten oder Gewerbebetrieben, oder Verbundanlagen für mindestens 2 Gebäude. Mindestgröße: (für Passivhäuser) 10 m ² (4 m ²) Flachkollektor oder 6 m ² (2,5 m ²) Röhrenkollektor nicht mit BAfA-Förderung kombinierbar	Zuschuss	Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 8 - Bergbau und Energie Postfach 102545 · 44025 Dortmund Fon 0180 – 319 000 0 Fon 0231 – 2868-0 www.progres.nrw.de
	Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien über BAfA (Bund)	Solarkollektoranlagen bis 40 m ² Es müssen die in der Richtlinie vorgeschriebenen Qualitätsanforderungen erfüllt sein. Die Antragstellung für die Basisförderung: innerhalb von 6 Monaten nach der Herstellung der Betriebsbereitschaft der Anlage. nicht mit anderen Zuschüssen kombinierbar	Zuschuss	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle Fon 06196 – 908-400 Fax 06196 – 908-800 www.bafa.de
	KfW-Programm CO₂-Gebäude-Sanierungs-Programm	Austausch der alten Heizung in Wärmepumpe nach DIN V 4701-10 innerhalb von Maßnahmenpaketen	Zuschuss oder Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de
	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Öko-Plus-Maßnahme	Austausch der alten Heizung in Wärmepumpe nach DIN V 4701-10 als Einzelmaßnahme	Zinsverbilligtes Darlehen	Darlehen: zu beantragen über Sparkassen und Banken Zuschuss: zu beantragen direkt bei der KfW

	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Wohnungslüftungsanlagen	progres.nrw Programm für Rationelle Energieanwendung, regenerative Energien und Energiesparen (Land NRW)	Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (WRG) für eine oder mehrere Wohneinheiten Lüftungsanlagen (WRG) für Passivhäuser oder 3-Liter-Häuser in Solarsiedlungen erhalten eine höhere Förderung	Zuschuss	Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 8 - Bergbau und Energie Postfach 102545 · 44025 Dortmund Fon 0180 – 319 000 0 Fon 0231 – 2868-0 www.progres.nrw.de
	KfW-Programm Ökologisch Bauen	Lüftungsanlagen in neu zu bauenden Wohngebäuden	Zinsverbilligtes Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de
	KfW-Programm CO₂-Gebäude-Sanierungs-Programm	Einbau von Lüftungsanlagen nur im Zusammenhang mit der Durchführung von Maßnahmenpaketen und in Gebäuden, die vor 1995 erbaut worden sind	Zuschuss oder Zinsverbilligtes Darlehen	Darlehen: zu beantragen über Sparkassen und Banken
	KfW-Programm Wohnraum Modernisieren Öko-Plus-Maßnahme	Einbau von Lüftungsanlagen im Bestand	Zinsverbilligtes Darlehen	Zuschuss: zu beantragen direkt bei der KfW



	Förderprogramm	Geförderte Maßnahmen	Förderart	Informationen
Photovoltaik	Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)	Anlagen an oder auf Gebäuden	Einspeisevergütung	Vergütung durch den Stromnetzbetreiber
	KfW-Programm Solarstrom erzeugen	Errichtung, Erwerb oder Erweiterung einer Photovoltaikanlage, max. 50.000 € Erwerb eines Anteils an einer PV-Anlage im Rahmen einer GbR	Zinsverbilligtes Darlehen	Kreditanstalt für Wiederaufbau Fon 069 – 7431-0 oder Fon 01801 – 33 55 77 Fax 069 – 7431-2944 www.kfw.de
	KfW-Umweltprogramm	Unternehmen, gewerbliche Wirtschaft, freiberuflich Tätige, Betreiber- und Kooperationsmodelle zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben, mind. 50.000 €	Zinsverbilligtes Darlehen	zu beantragen über Sparkassen und Banken
	progres.nrw Programm für Rationelle Energieanwendung, regenerative Energien und Energiesparen (Land NRW)	Multiplikatoranlagen, Anlagen mit Netzanbindung zwischen 2 und 10 kWp	Zuschuss	Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 8 - Bergbau und Energie Postfach 102545 · 44025 Dortmund Fon 0180 – 319 000 0 Fon 0231 – 2868-0 www.progres.nrw.de

Die Förderbeantragung und Bewilligung ist in der Regel vor Durchführung der Maßnahmen erforderlich, eine Ausnahme bildet die Basisförderung aus dem Bundesprogramm „Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“. Eine Kumulierung von Zuschüssen und Darlehen ist ebenfalls in den meisten Fällen gegeben, während Zuschüsse nicht kombinierbar sind.



Bei den CO₂-Gebäudesanierungsprogrammen sind die Zinssätze für die Darlehen in der Regel niedriger als bei den Modernisierungsprogrammen, je ökologischer die Maßnahmen desto günstiger. Da sich die Zinsen (mehrmals jährlich) und die Zuschüsse jährlich ändern, wurden die Details hier nicht aufgeführt. Zu beachten ist auch, dass bei einigen Zuschussprogrammen die Anträge bis spätestens zum

31.10. oder 30.11. des jeweiligen Jahres zu stellen sind.

Die Einspeisevergütung bei Photovoltaik und KWK erfolgt durch den örtlichen Netzbetreiber.

Alle Angaben sind ohne Gewähr und beruhen auf dem Stand 2007.

Eine gute Übersicht über die aktuelle Förderung bieten die Internetseiten der EnergieAgentur.NRW, die Förderdatenblätter mit den aktuellen Förderkonditionen zu allen Themen herausgibt. Diese sind zu finden über www.energieagentur.nrw.de. Auch die Verbraucherzentralen NRW bietet in Ihren Geschäftsstellen eine aktuelle Förderübersicht in gedruckter Form zu einem geringen Kostenbetrag an.

12. Contracting

Die Finanzierung von Investitionen durch einen Contracting-Partner wurde in den letzten Jahren entdeckt. Contracting ist eine Dienstleistung für Energieverbraucher, die in Zusammenhang mit einer Investition, die Energie spart, in Anspruch genommen werden kann.

Contracting bedeutet, dass ein externer Dritter in Ihre Energiesparmaßnahmen investiert.



Meist handelt es sich um den Einbau einer neuen Heizungsanlage. Es gibt aber auch die Möglichkeit, den Einsatz von regenerativen Energien über einen Contractor finanzieren zu lassen, wie z. B. bei dem Solar-Contracting. So werden Energie und Energiekosten gespart. Über Contracting-Raten, die dem Contractor für die Bereitstellung seines Produktes von Ihnen gezahlt werden, refinanziert dieser seine Investitionen.

Bevor Sie sich zu einem Contracting entschließen, sollten Sie sich sorgfältig informieren, ob eine Finanzierung unter Inanspruchnahme von Fördergeldern oder das Contracting für Sie wirtschaftlich günstiger ist.

Dazu bedarf es einer Vollkostenberechnung. Zu den Vollkosten gehören die Kostenanteile Kapital-, Wartungs-, Instandsetzungs-, Versicherungs-, ggf. Mess- und Abrechnungskosten sowie die Kosten für den Bezug der Primärenergie.

Umfang der Dienstleistung Contracting kann sein:

- Planung
- Finanzierung
- Realisierung
- Betriebsführung
- Instandhaltung der neuen Anlagen

Mit dem Contractor wird ein Vertrag abgeschlossen, dessen Gegenstand die Bereitstellung des gewünschten Produktes ist und der die dafür erforderlichen Bedingungen und Regelungen, wie z. B. Versorgungsumfang, Liefer- und Abnahmepflicht sowie Preisbildung, enthält.

Contracting-Partner können sein:

- Wärmeversorgungsunternehmen
- Energieversorgungsunternehmen
- Heizungsbau- und andere Handwerksbetriebe
- Anlagen- und Rohrleitungsbauer
- Brennstofflieferanten
- Planungs- und Ingenieurbüros
- Berater und Energieagenturen

Renovieren leicht gemacht

mit Dienstleistungen von DEW21



Profis sorgen für ein entspanntes Ergebnis

Mit dem Team der Marktpartner erreichen Sie beim Bauen und Renovieren ein Plus an Sicherheit, Service und Qualität. Die leistungsfähige Partnerschaft der Innungsbetriebe des Dortmunder Handwerks und des kompetenten Energieversorgers vor Ort sorgt für Zufriedenheit im Vier-Wände-Paradies. Bestleistung zum fairen Preis.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

0231.544-2706

www.dew21.de



DEW21

**MARKT
PARTNER**



13. Ansprechpartner

Anbieterunabhängige Energieberatung

Umweltamt der Stadt Dortmund

Sachgebiet Klimaschutz
Katharinenstraße 12 · 44122 Dortmund
Fon 0231 – 50-25 673
Fon 0231 – 50-13 602
eike.albertz@stadtdo.de
www.umweltamt.dortmund.de
www.alt-bau-neu.de/dortmund

Verbraucherzentrale NRW

Sanierungsinitiative Ruhrgebiet
Gnadenort 3–5 · 44135 Dortmund
Info-Hotline: 0180 – 111 5 999
sanit@vz-nrw.de
www.sanit.vz-nrw.de

Mieterverein

Dortmund und Umgebung e.V.

Kampstraße 4 · 44137 Dortmund
Fon 0231 – 557 656-0
Fax 0231 – 557 656-16
info@mieterverein-dortmund.de

Mieter und Pächter e.V.

Prinzenstraße 7 · 44135 Dortmund
Fon 0231 – 58 44 860

Energiesparberatung vor Ort

Energieberater aus Dortmund unter
www.bafa.de

Bauberatung

Bauordnungsamt der Stadt Dortmund

Bauen und Wohnen in Dortmund
Beratung für Bauwillige
Burgwall 14 · 44122 Dortmund

Fon 0231 – 50-298 78
petra.dahlheim@stadtdo.de

Fon 0231 – 50-298 77
joachim.mueller@stadtdo.de

Beratung zur Eigentumsförderung des Landes NRW

Amt für Wohnungswesen der
Stadt Dortmund
Südwall 2–4 · 44139 Dortmund
Fon 0231 – 50-239 24
kkupka@dortmund.de

Bauberatung

Solarenergie-Förderverein e.V.

Herzogstraße 6 · 52070 Aachen
Fon 0241 – 511 616
Fax 0241 – 535 786
zentrage@sfv.de
www.sfv.de

Öko-Zentrum NRW

Zentrum für ökologisches und biologisches Planen und Bauen GmbH & Co. KG
Sachsenweg 8 · 59073 Hamm
Fon 02381 – 30 220-0
Fax 02381 – 30 220-30
www.oekozentrum-nrw.de

Vorträge und Kurse bei der VHS

Volkshochschule im Löwenhof
Hansastraße 2–4 · 44137 Dortmund
Fon 0231 – 50 24 727
Fax 0231 – 50 224 31
vhs@dortmund.de

Bund der Energieverbraucher

Grabenstraße 17 · 53619 Rheinbreitbach
Fon 02224 – 9 22 70
Fax 02224 – 10 321
info@energieverbraucher.de

Haus & Grund

Elisabethstraße 4 · 44139 Dortmund
Fon 0231 – 95 830
www.haus-und-grund.com

Weitere Beratungsangebote,
anbietergebunden

**Dortmunder Energie- und Wasser-
versorgung GmbH**

DEW21 Beratungszentrum
Ostwall 51 · 44135 Dortmund
Fon 0231 – 544-0
Fon 01801 – 44 00 44
www.dew21.de

Beratung zu den Förderprogrammen der
Kreditanstalt für Wiederaufbau

**Sparkassen und Banken
in Dortmund**

Vermittlung von Partnern für Beratung
und Ausführung der Maßnahmen

Architektenkammer NRW

Zollhof 1 · 40221 Düsseldorf
Herr Herbert Linz
Fon 0211 – 496 726
energie@aknw.de
www.aknw.de

Ingenieurkammer-Bau NRW

Carlsplatz 21 · 40213 Düsseldorf
Fon 0211 – 130 67-0
Fax 0211 – 130 67-150
info@ikbaunrw.de
www.bundesingenieurkammer.de

**Kreishandwerkerschaft
Dortmund und Lünen**

Lange Reihe 62 · 44143 Dortmund
Fon 0231 – 51 77 121
www.handwerk-dortmund.de

Handwerkskammer Dortmund

Umweltberatung
Ardeystraße 93–95 · 44139 Dortmund
Fon 0231 – 54 93-426
www.hwk-do.de

**Bundesamt für
Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle**

Frankfurter Str. 29–35 · 65670 Eschborn
Fon 06196 – 908 400
www.bafa.de

Veranstaltungen zum Energiesparenden
Bauen und Sanieren, regenerativen
Energien

Umweltamt der Stadt Dortmund

Sachgebiet Klimaschutz
Katharinenstraße 12 · 44122 Dortmund
Fon 0231 – 50-25 673
eike.albertz@stadtdo.de
www.umweltamt.dortmund.de
www.alt-bau-neu.de/dortmund

14. Internetadressen

Altbauinternetplattform www.alt-bau-neu.de/dortmund
 Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch www.asue.de
 Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung (ASEW) im Verband kommunaler Unternehmen (VUK) www.asew.de
 Architektenkammer NW www.aknw.de
 Bezirksregierung Arnsberg www.bezreg-arnsberg.nrw.de
 Biomasse Infozentrum www.biomasse-info.net
 Bund deutscher Baumeister, Bezirksgruppe Dortmund www.bdb-dortmund.de
 BDA Bund Deutscher Architekten, Kreisgruppe Dortmund www.bda-dortmund.de
 Bund der Energieverbraucher e.V. (BdE) www.energieverbraucher.de www.energienetz.de
 Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle www.bafa.de
 Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e.V. www.altbauerneuerung.de
 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie www.bmwi.de ▶ Förderdatenbank des Bundes
 Bundesverband Solarenergie www.bse.solarindustrie.com
 Bürger-Information Neue Energietechniken (BINE) www.bine.fiz-Karlsruhe.de www.bine.info ▶
 Datenbank mit 250 Förderprogrammen von EG, Bund, Länder, Kommunen und Energieversorgungsunternehmen
 Der Niedrigenergiehausstand nach RAL www.ral.de
 Deutsche Energie-Agentur GmbH www.deutsche-energie-agentur.de www.dena.de
 Deutsche Gesellschaft für Solarenergie www.dgs-solar.org
 Deutscher Fachverband Solarenergie e.V. (DFS) www.dfs.solarfirmen.de
 Deutsches Solarfirmen-Verzeichnis www.solarenergie.com
 Energieeinsparverordnung www.zukunft-haus.info www.enev-online.de
 Energiepass www.gebaeudeenergiepass.de
 Europäisches Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte (TZWL) e.V. www.tzwl.de
 Datenbank umBau.NRW www.umbau.nrw.de
 DEW21 www.dew21.de
 Dortmunder Heizspiegel www.heizspiegel.de
 EnergieAgentur.NRW www.energieagentur.nrw.de
 Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) www.fnr.de
 Gebäudeenergieberater Ingenieure Handwerker Rhein-Ruhr www.gih-rhein-ruhr.de
 Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen www.gd.nrw.de
 GeothermieZentrum Bochum www.fh-bochum.de/geothermie
 Handwerkskammer Dortmund www.hwk-do.de
 Ingenieurkammer-Bau NRW www.ikbaunrw.de
 Institut für Wohnen und Umwelt www.iwu.de
 IWR Erneuerbare Energien – Internationales Wirtschaftsforum www.iwr.de



Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe www.carmen-ev.de
 Kreditanstalt für Wiederaufbau www.kfw.de ›
 Solarstromprogramm, CO₂-Gebäudesanierungsprogramm, Wohnraummodernisierungsprogramm, Ökologisch Bauen
 Kreishandwerkerschaft Dortmund und Lünen www.handwerk-dortmund.de
 Landesinstitut für Bauwesen www.lb-nrw.de
 Mieterverein Dortmund www.mieterverein-dortmund.de
 Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie NRW (MWME) www.wirtschaft.nrw.de
 NRW-Aktion „Mein Haus spart“ www.mein-haus-spart.de
 Passivhaus Institut www.passiv.de
 Regenerative Energien www.boxer99.de
 Solarenergie Informations- und Demonstrationszentrum www.solid.de
 Solarserver www.solarserver.de
 Stadt Dortmund Umweltamt www.umweltamt.dortmund.de
 Veranstaltungskalender Klimaschutz Dortmund www.umweltamt.dortmund.de
 Wärmepumpenmarktplatz NRW www.energieagentur.nrw.de/waermepumpen unter Menüpunkt „Erdwärme in NRW“

Impressum

Herausgeber
 Stadt Dortmund – Umweltamt

Redaktion
 Dr. Wilhelm Grote
 verantwortlich

Eike Albertz
 Stadt Dortmund – Umweltamt

Birgit Engl
 Freie Mitarbeiterin

Angelika Becker
 Freie Mitarbeiterin

Gestaltung + Druck
 VBB Thissen
 Verleger Buch Broschüre Ltd.
www.vbb-thissen.eu

Informationen, Texte, Bilder und Grafiken dieser Publikation dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und des Verlages verwendet werden. Sie dürfen nicht, weder im Ganzen noch in Teilen, zu irgendeinem Zweck ohne Zustimmung vervielfältigt, verändert, weitergeleitet, lizenziert oder veröffentlicht werden.

Mai 2007

Fotos
 ISOVER G + H AG S. 39
www.stuccolustro.de S. 68 Objektgestaltung-Lehmbau Dortmund
www.sxc.hu S. 1–5 oben, S. 94 links
www.pixelio.de S. 28
www.morguefile.com S. 44–50 oben, S. 96 oben, S. 65
www.aboutpixel.com S. 54–60 oben, S. 90–91 oben, S. 77, 95
www.photocase.com S. 92–93 oben, S. 5, S. 64
www.istockphoto.com S. 64–69 oben, S. 82–87 oben, S. 94–95 oben, S. 59, S. 87, S. 89
www.dreamstime.com S. 5 Preparation for washing © Photographer: Alexandr Denisenko •• S. 5 Radiator © Photographer: Bruno Sinnah •• S. 5 Home interior design © Photographer: Daniela Spyropoulou •• S. 19 Piggy and euros © Photographer: Svetlana Privezentseva •• S. 45 Financial Mess © Photographer: Petar Neychev •• S. 54 Hand and wood pellets © Photographer: Roberto Marinello •• S. 88 Negotiations at the desk

15. Glossar

Emission

Ausstoß von Luftverunreinigungen, Stoffen, Gerüchen, Lärm, Erschütterungen, Strahlen und ähnlichen Erscheinungen aus einer Anlage in die Umgebung.



Endenergiebedarf

Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die im Gebäude zur Beheizung notwendig ist. Damit werden Heizwärme- und Warmwasserbedarf und die Verluste aus dem Heizungssystem berücksichtigt. Ebenso sind die Hilfsenergien für den Betrieb der Heiztechnik wie Pumpen und Regelungen einbezogen.

Energieeinsparverordnung EnEV

Die EnEV ersetzt die Wärmeschutzverordnung und die Heizanlagenverordnung. Sie stellt für Neubauten Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz (maximal zulässige Transmissionswärmeverluste) und die Effizienz der Heizungs- und Warmwasseranlage (maximal zulässiger Primärenergiebedarf). Für den Gebäudebestand stellt sie Nachrüstungsspflichten und Anforderungen an zu erneuernde Bauteile und Heizungsanlagen.

Energiekennzahl

Berechneter jährlicher Energieverbrauch eines Gebäudes pro Quadratmeter Nutz- bzw. beheizter Wohnfläche in der Einheit kWh/m²a. Die Energiekennzahl hängt bei durchschnittlicher Beheizung vom Wärmedämmstandard des Gebäudes ab.

Heizenergiebedarf

Der Heizenergiebedarf ist der zusätzlich zu den Wärmegewinnen (solare und interne Wärmegewinne) erforderliche Wärmebedarf, um ein Gebäude auf einer gewünschten Innentemperatur zu halten.

Kohlendioxid (Kohlenstoffdioxid, CO₂)

Kohlendioxid entsteht bei der Verbrennung aller fossilen Brennstoffe. Durch den weiteren Fortgang der Industrialisierung ist ein ständiger Anstieg von CO₂ in der Atmosphäre festzustellen. Dieser wiederum wird als der Hauptverursacher des anthropogenen (= von Menschen gemachten) Treibhauseffektes angesehen. Als Folge wird eine ständig zunehmende Erwärmung der Erdatmosphäre mit Verschiebung von Klimazonen befürchtet.

Jahresnutzungsgrad

Während sich der Wirkungsgrad auf einen momentanen Zustand einer Anlage zur Umwandlung von Energie (z. B. ein Heizkessel) bezieht, betrachtet der Jahresnutzungsgrad die Effizienz einer Anlage, einschließlich aller Verluste, über ein Jahr.

Jahres-Primärenergiebedarf

Wärme, Erdgas, Strom oder andere Energieträger, die im Gebäude genutzt werden, müssen bereit gestellt werden. Bei der Stromerzeugung entstehen ebenso Verluste wie etwa beim Erdgastransport durch Pipelines. Im Primärenergiebedarf wird diese „vorgelagerte Prozesskette“ zusätzlich zum Endenergiebedarf mit berücksichtigt (in der Regel durch anlagen- oder energieträgerbezogene Faktoren).

Passive Solarenergienutzung

Damit ist die Sonnenwärme gemeint, die durch Fenster in das Haus trifft und zur Erwärmung des Gebäudes beiträgt.



Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf berücksichtigt neben dem Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser auch die Verluste, die von der Gewinnung des Energieträgers an seiner Quelle über Aufbereitung und Transport bis zum Gebäude anfallen.



Regenerative Energien

Zu Heizungszwecken, zur Warmwasserbereitung oder zur Lüftung von Gebäuden eingesetzte und im räumlichen Zusammenhang dazu gewonnene Solarenergie, Umweltwärme, Erdwärme und Biomasse.

Stickoxide (NO_x)

Stickoxide entstehen bei der Verbrennung in Feuerungen von Heizkesseln und Motoren aus dem im Brennstoff vorhandenen Stickstoff (z. B. im Erdgas), vorwiegend jedoch bei hohen Temperaturen durch Oxidation des Luftstickstoffes. NO_x ist die zusammenfassende Bezeichnung für Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂).

Transmissionswärmeverluste

sind Wärmeverluste, die durch das Abwandern von Wärme aus beheizten Räumen durch Wände, Fenster, Dachflächen, Fußböden usw. hindurch nach außen entstehen.

Treibhauseffekt

Bezeichnung für die Wirkung der Atmosphäre auf den Strahlungs- und Wärmehaushalt der Erde. Die kurzwelligeren Sonnenstrahlen dringen weitgehend ungehindert in die Erdatmosphäre ein und werden am Erdboden oder in der Atmosphäre absorbiert. Diese von der Sonne der Erde zugeführte Energie wird zum Teil in Form von Wärmestrahlung in den Weltraum zurückgesendet. Diese Abstrahlung von der Erdoberfläche in den freien Weltraum wird durch die absorbierende Eigenschaft von Bestandteilen der Erdatmosphäre (Kohlendioxid, Wasserdampf, Spurengase etc.) behindert. Deshalb stellt sich auf der Erdoberfläche eine höhere Gleichgewichtstemperatur ein (im Mittel ca. 15 Grad Celsius). Durch von Menschen verursachte Emissionen von „Treibhausgasen“ wird das existierende Gleichgewicht gestört und damit eine Veränderung des Erdklimas provoziert, mit bislang unbekanntem, vermutlich für die Menschheit katastrophalen Folgen.

U-Wert

Der U-Wert, früher k-Wert, ist eine Kenngröße, mit der der Wärmeverlust durch ein Bauteil beschrieben wird. Je kleiner der U-Wert, desto besser die wärmedämmenden Eigenschaften des Bauteils.

Wärmebrücke

Bauteil mit höherer Wärmeleitfähigkeit als die umgebenden Baustoffe, z. B. durchgehende Betondecke, ungedämmte Mörtelfuge, Heizkörpernische. Über diese Bauteile fließt die Wärme zur Kälte hin ab. Das erhöht nicht nur die Heizkosten, sondern ist durch mögliche Kondenswasserbildung auch gefährlich für die Baustoffe. Als geometrische Wärmebrücken werden Bauteile bezeichnet, deren innere wärmeaufnehmende Fläche sehr viel kleiner ist als die äußere wärmeabgebende Fläche. Das ist z. B. im Kantenbereich von Außenwänden eines Gebäudes der Fall. Der kleinen, Wärme aufnehmenden Fläche der Kante steht hier eine sehr viel größere äußere Abkühlfläche gegenüber. In der Kante fließt daher mehr Wärme ab als in einem ungestörten Bereich der Wandfläche. Als weitere Folge ist dadurch die innere Oberflächentemperatur der Kante deutlich niedriger als die der übrigen Wandoberfläche.

Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG)

Die WLG gibt den Höchstwert der Wärmeleitfähigkeit für Dämmstoffe an. Je kleiner der Wert, desto besser die Dämmwirkung. Je nach Gruppe ergeben sich so unterschiedlich gute Werte bei gleicher Schichtdicke. Typische Polystyrol- und Mineralfaserplatten haben eine Wärmeleitfähigkeit von 0,04 W/mK und gehören damit zur WLG 040. Bei gleicher Dämmschichtdicke und einem Dämmstoff der WLG 035 verbessert sich der Wärmeschutz um ca. 12 %.

16. Literaturverzeichnis

- [1] **Energieeffiziente Gebäude IEMB info 4/2003**
von Ingrid Vogler, Hrsg. Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. an der TU Berlin
- [2] **Ein- und Mehrfamilienhäuser in Niedrigenergiebauart richtig bauen – richtig nutzen**
Hrsg. Niedersächsisches Ministerium für Frauen, Arbeit und Soziales Hannover 1999
- [3] **Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung und Bauausführung von Häusern in Niedrigenergiebauweise**
Hrsg. Gütegemeinschaft Niedrigenergiehäuser e.V. – Detmold 2002
- [4] **Niedrigenergiehäuser: Informationen für Bauinteressenten und Planer**
Hrsg. Ministerium der Finanzen Rheinland-Pfalz – Mainz 2002
- [5] **Hausakte: Für den Neubau von Einfamilienhäusern**
Hrsg. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin – www.kompetenzzentrum-iemb.de/informationssystem/downloads/themen/IB-14-1.pdf
- [6] **Energieeffiziente Wohngebäude Einfamilienhäuser mit Zukunft**
von Burkhard Schulze Darup
Hrsg. BINE, Informationsdienst Köln 2002
- [7] **Gebäudetypologie Dortmund**
Bearbeitung: Olaf Hildebrandt, Cathrin Kramer, ebök Tübingen, Hrsg. Stadt Dortmund, Umweltamt – 2005
- [8] **Energiegerechtes Bauen und Modernisieren**
Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie, Planungsbüro Schmitz Aachen, Hrsg. Bundesarchitektenkammer Basel Berlin Boston 1996
- [9] **Leistungsbeschreibung für die Zertifizierung von Passivhäusern mit Wohnnutzung**
Feist, www.passiv.de, www.passivhaus-info.de – Stand 04.02.2002
- [10] **Zukunft Haus**
Hrsg. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) – Berlin 2003
- [11] **Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW**
Aachen
- [12] **Energiegutachter 2003**
Roder Humpert – Dortmund
- [13] **Zusammenstellung der Kosten für die Sanierung**
A. Rank – Dortmund 2003
- [14] **Ökologisch Bauen und Renovieren**
BUND, Globus Themenheft 97/98 – Stuttgart
- [15] **LUWOG: Zukunft Wohnen – Modell Brunckviertel in Ludwigshafen**
Wolfgang Greifenhagen
- [16] **Energieeffizienter Neubau von Wohngebäuden**
Energieagentur Mittelfranken, Hrsg. Stadt Dortmund, Umweltamt 2006
- [17] **Vergleich der CO₂-Emissionen verschiedener Heizsysteme inklusive der Vorketten**
Quelle: Öko-Institut; Gemis 4.0, Ökoinstitut Büro Darmstadt
- [18] **Hintergründe und Zielsetzungen der Initiative Energieeffizienz**
Stephan Kohler, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Berlin September 2006
- [19] **Die CO₂-CrimeStory**
PrimaKlima-weltweit e.V. – Düsseldorf 2006
- [20] **Energetische Gebäudesanierung mit dem Faktor 10**
Dr. Burkhardt-Schulze Darup
Vortrag: Kurs des Instituts für Städtebau Berlin „Stadt und Energie“
22.–24. November 2006

**Unsere Antwort auf die steigenden Öl- und Gaspreise:
weniger Verbrauch!**

BRÖTJE HEIZUNG
Ein Unternehmen der BAXI GROUP



CLEVER HEIZEN
Weniger Energiekosten für Deutschland

**Bis zu 16% weniger Verbrauch mit
Öl- oder Gas-Brennwerttechnik
von BRÖTJE**

Mit moderner Öl- oder Gas-Brennwert-
technik von BRÖTJE sparen Sie im Ver-
gleich zur Niedertemperatur-Heiztechnik
bis zu 16%, sogar deutlich mehr. Mehr
Informationen sowie Ihren kompetenten
BRÖTJE Fachhandwerker finden Sie auf
www.broetje.de.

August Brötje GmbH · Postfach 1354 · 26171 Rastede
Tel. 04402.80-0 · Fax 04402.805 83 · www.broetje.de

...besser mit Brötje

Brötje Kompetenz von Herbert Heldt!



NovoPellet SPK
Pelletskessel

- ZUMPF-Technologie
Kombi-Boiler
mit vollwertiger Brennwert
- Absolute optimale Heizleistung
von 1 bis 24 kW
- Außenwärmegedäch
- Individuelle Anpassung



HERBERT HELDT KG
Fachgroßhandel für Gebäudetechnik

**Entdecken Sie spritzige Badideen!
Besuchen Sie unsere Bäder-Ausstel-
lung. Wir bieten Ihnen kompetente,
Beratung und Planung vor Ort.**



Kohlensiepenstr. 35
44269 Dortmund-Schüren
Tel.: 0231 - 94 11 14-0

Unsere Öffnungszeiten:

Mo.-Fr. 10:00 Uhr - 18:30 Uhr
Sa. 10:00 Uhr - 14:00 Uhr
jeden So. 11:00 Uhr - 16:00 Uhr *

* Schautag: keine Beratung, kein Verkauf

**Umweltbewußt und sparsam heizen.
Wir helfen Ihnen dabei!**

Machen Sie einen Termin mit uns und wir zeigen Ihnen gerne
die modernen Einspar-Möglichkeiten in unserem Schulungs-
zentrum. Dort finden Sie Produkte zu Gas-Brennwerttechnik
Öl-Brennwerttechnik, Wärmepumpen, Pellet-Kessel und Solar.

Wir helfen Ihnen weiter!

Tel.: 0170 - 33 92 862 oder 0170 - 33 92 865

Heldt informiert, das Handwerk installiert!

BRÖTJE HEIZUNG

ALTBAU NEU

**Werfen Sie
Ihr Geld nicht zum
Fenster raus!**



**Informationen zur
energetischen
Modernisierung
Ihres Gebäudes
finden Sie bei uns.**

Eine Aktion im Rahmen des Projektes
ALTBAUNEU, gefördert durch das
Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand
und Energie des Landes NRW

Ihr Ansprechpartner:

**Umweltamt
Stadt Dortmund**

Telefon 0231 . 50-25673
Telefon 0231 . 50-13602



**Dortmunder
Volksbank**

www.alt-bau-neu.de/dortmund

**Stadt Dortmund
Umweltamt**

