



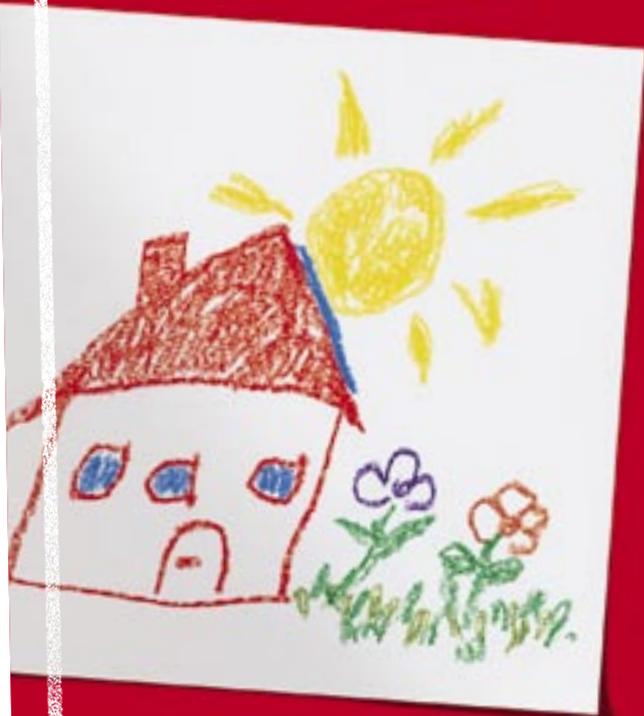
## Altbaumodernisierung in Düsseldorf

Energiekosten senken,  
Wohnqualität erhöhen,  
Werte erhalten



# Sonnenklar: beim Heizen sparen!

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



Setzen Sie jetzt mit modernster Heiztechnik auf Zukunft:

- niedriger Heizölverbrauch durch hocheffiziente Öl-Brennwerttechnik – am besten gleich in Kombination mit einer Solaranlage
- mehr Unabhängigkeit durch selteneres Nachtanken und weiterhin hohe Flexibilität beim Energieeinkauf – mit dem eigenen Öltank
- hohe Versorgungssicherheit für Generationen dank großer Ölreserven – ergänzt um die Perspektive, Heizöl zukünftig auch aus nachwachsenden Rohstoffen herzustellen (Bioheizöle)

## Jetzt informieren:

kostenloser Energiesparcheck, Fördermöglichkeiten und Experten in Ihrer Nähe unter

**[www.oelheizung.info](http://www.oelheizung.info) oder 01 80/1 999 888**

(zum Ortstarif)

**Wir beraten Sie gern:**

**Ihr freundlicher Mineralölhändler aus dem Großraum Düsseldorf**  
in Zusammenarbeit mit IWO, Institut für wirtschaftliche Oelheizung e.V.

**HEIZEN MIT ÖL**  
Auf Zukunft eingestellt.





## Inhaltsverzeichnis

### Seiten 2 – 7

#### **1 Einleitung Altbausanierung**

- 1.1 Altbausanierung – Zehn gute Gründe
- 1.2 Der Düsseldorfer Heizspiegel und Heizenergie-Check
- 1.3 Altbauten im Überblick – Die Düsseldorfer Gebäudetypologie

### Seiten 10 – 15

#### **2 Altbaumodernisierung optimieren – Die Vorbereitung**

- 2.1 Beratung hilft weiter: Informations- und Beratungsmöglichkeiten für Sanierungswillige
- 2.2 Planung – bevor es losgeht...

### Seiten 16 – 39

#### **3 Sanierung vom Dach bis zum Keller**

- 3.1 Dämmung des Daches
- 3.2 Dämmung der Außenwand
- 3.3 Dämmung der Kellerdecke
- 3.4 Die Bedeutung von Wärmebrücken
- 3.5 Dämmstoffe im Vergleich
- 3.6 Heizkostensparnis durch richtiges Dämmen
- 3.7 Erneuerung der Fenster
- 3.8 Richtiges Heizen und Lüften – Schimmelpilze vermeiden
- 3.9 Hinweise zur Sanierung bei Schimmelpilzbefall und verkalkten Wasserrohren

### Seiten 40 – 47

#### **4 Erneuerung der Heizung**

- 4.1 Heizungspumpen
- 4.2 Fernwärme
- 4.3 Niedertemperaturkessel und Brennwerttechnik
- 4.4 Warmwasserversorgung
- 4.5 Hydraulischer Abgleich
- 4.6 Blockheizkraftwerke

### Seiten 48 – 55

#### **5 Regenerative Energien**

- 5.1 Sonnenenergie
- 5.2 Solarthermie
- 5.3 Heizen mit der Sonne
- 5.4 Photovoltaik
- 5.5 Zusätzlicher sonnenbeheizter Wohnraum: Der Wintergarten
- 5.6 Wärmepumpen
- 5.7 Holzpellettheizung

### Seiten 56 – 57

#### **6 Gründach und Grüne Fassade**

### Seiten 60 – 61

#### **7 Denkmalschutz**

### Seite 62

#### **8 Förderung und Finanzierung**

### Seiten 64 – 68

#### **9 Rechtsgrundlagen**

- 9.1 Die Energieeinsparverordnung 2007
- 9.2 Der Energieausweis
- 9.3 Ausblick EnEV 2009

### Seiten 70 – 72

#### **10 Glossar von A bis Z**

- 62 Impressum und Kontakt

## Einleitung Altbausanierung

Die Schwerpunktthemen dieser Broschüre sind das energiesparende Sanieren sowie die regenerativen Energien. Denn hinsichtlich des Energieverbrauchs spielt das Heizen eine große Rolle. In Wohngebäuden wird viel Energie fürs Heizen verbraucht. In Deutschland sind das rund 78 Prozent des Energieeinsatzes der privaten Haushalte.

Wie viel Heizenergie im Einzelnen verbraucht wird, hängt ab vom

- Nutzerverhalten der Bewohner (Erstdiagnose Heizspiegel),
- Wärmeschutzstandard des Gebäudes (Erstabschätzung Gebäudetypologie),
- Wirkungsgrad der Heizungsanlage,
- und von den Klimaverhältnissen.

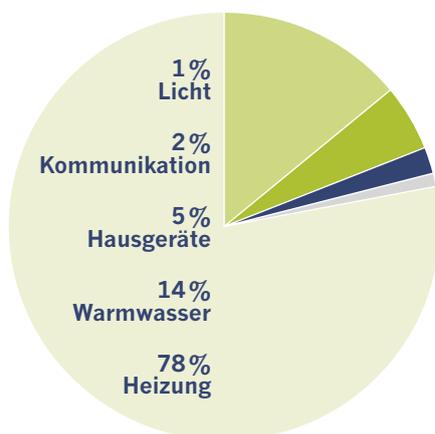


Abb. 1 | Verteilung der Energienutzung in privaten Haushalten



Der jährliche Heizwärmebedarf von heute errichteten Gebäuden nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) liegt bei rund 70 kWh/m<sup>2</sup>a (Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr). Das entspricht etwa sieben Litern Heizöl oder sieben Kubikmeter Erdgas. Bei Altbauten liegt der Energieverbrauch deutlich höher, im Mittel bei etwa 220 kWh/m<sup>2</sup>a und bei ganz ungünstigen Fällen bis über 400 kWh/m<sup>2</sup>a. Was das für die Heizkosten bedeutet, dürfte klar sein. Eine Verringerung des Verbrauches auf bis zu 100 kWh/m<sup>2</sup>a kann in Altbauten mit heute schon bewährter Bau- und Heizungstechnik erreicht werden durch:

- Verbesserung der Wärmedämmung der Bauteile (siehe Kapitel 3)
- und Erneuerung der Heizungsanlage (siehe Kapitel 4).

Solche Projekte sind auch wirtschaftlich interessant, besonders wenn zukünftige Energiepreissteigerungen oder anstehende Renovierungsarbeiten berücksichtigt werden. Wenn etwa der Außenputz erneuert werden muss, wäre es Geldverschwendung, wenn nicht gleichzeitig eine Wärmedämmung aufgebracht würde; auch wenn es im Augenblick etwas mehr kostet. Darüber hinaus kann der Verbrauch durch weitergehende Maßnahmen noch stärker verringert werden:

- durch den Einbau von Anlagen zur Nutzung von Sonnenenergie (siehe Kapitel 5) und/oder
- Wärmerückgewinnungsanlagen.

Die gesetzlichen Anforderungen an den Wärmeschutz im Bestand werden in Kapitel 9 dieser Broschüre dargelegt.



## 1.1 Altbausanierung – Zehn gute Gründe

Als Besitzer eines Ein- oder Mehrfamilienhauses kommen auf Sie früher oder später die unterschiedlichsten Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten zu. Dieses ist der beste Zeitpunkt, Energie einsparende Maßnahmen zu berücksichtigen, denn eine energetische Sanierung kann kostengünstig vorgenommen werden, etwa durch die Nutzung desselben Gerüsts für die Außendämmung bei sowieso anstehenden Fassadenarbeiten oder bei kompletter Umrüstung der Heizungsanlage bei einer notwendigen Heizkesselerneuerung.

Es gibt zehn gute Gründe, einen Altbau insbesondere in energetischer Hinsicht zu sanieren:

- 1 Durch Energiesparmaßnahmen senken Sie Ihre Heizkosten und machen sich langfristig unabhängig von Energiepreiserhöhungen.
- 2 Der Wert Ihres Hauses im Falle eines Verkaufs steigt durch den zeitgemäß geringen Energieverbrauch.
- 3 Sie schützen die Bausubstanz Ihres Hauses vor Feuchtigkeit und Schimmelpilz.
- 4 Sie schaffen ein angenehmes Wohnklima und hohen Wohnkomfort, insbesondere bei gleichzeitiger Berücksichtigung von Lärm mindernden Maßnahmen.
- 5 Dadurch können Sie Ihr Haus oder einzelne Wohnungen leichter dauerhaft vermieten.
- 6 Sie können die Optik Ihres Hauses durch interessante Profilierungs- und Gestaltungsmöglichkeiten von Dämmstoffen aufwerten.
- 7 Sie leisten mit der energetischen Sanierung Ihres Altbaus einen persönlichen Beitrag zum Klimaschutz.
- 8 Bei ohnehin anstehenden Modernisierungen und Schönheitsreparaturen lässt sich eine energetische Sanierung wesentlich kostengünstiger und mit geringerem Aufwand integrieren, als dieses bei einer nachträglichen Sanierung möglich wäre.
- 9 Energiesparprojekte werden staatlich gefördert (siehe Kapitel 8).
- 10 Außerdem bestehen seit Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung (EnEV) auch bei bestehenden Gebäuden gewisse Nachrüstpflichten (siehe Kapitel 9).

Wenn Sie sich für Energie sparende Maßnahmen an Ihrem Haus interessieren, erhalten Sie mit der vorliegenden Broschüre Tipps für die Planung und Umsetzung sowie Hinweise auf weiterführende Beratungsstellen und ausführende Unternehmen in Düsseldorf und Umgebung.

## 1.2 Der Düsseldorfer Heizspiegel und Heizenergie-Check

Mit dem Düsseldorfer Heizspiegel wendet sich die Stadt an Privathaushalte, um den Heizenergieverbrauch und die Heizkosten von Wohnhäusern miteinander vergleichen zu können. Dazu wurden die Energieverbräuche von Düsseldorfer Häusern erfasst und unter Berücksichtigung von Wohngebäudetyp, Baujahr und Wohnfläche ausgewertet. Der Heizspiegel liefert Vergleichswerte für den Verbrauch und die Kosten öl-, erdgas-, und fernbeheizter Gebäude pro Quadratmeter und Jahr. Ziel des Heizspiegels ist es, die Gebäude zu erfassen, die deutlich mehr Energie für Heizung und Warmwassererzeugung verbrauchen als eigentlich erforderlich wäre und die somit wirtschaftliche Sanierungspotenziale bieten.

## Einleitung Altbausanierung

Dabei sollte es idealerweise vier Gewinner geben:

### Die Mieter:

Durch die Sanierung eines verbrauchsstarken Hauses sinken die Heizkosten. Selbst nach Umlage der Modernisierungskosten auf die Kaltmiete reduziert sich die Warmmiete spürbar.

### Der Arbeitsmarkt:

Laut Statistik des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) könnten in Deutschland durch Sanierungen im Gebäudebestand 80.000 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden.

### Die Eigentümer:

Durch die Sanierung gewinnt die Immobilie an Wert. Gerade bei den heute ständig steigenden Nebenkosten fragen viele Mieter nach der Höhe der Warmmiete.

### Die Umwelt:

„Bei der Verwirklichung des CO<sub>2</sub>-Minderungsziels der Bundesregierung spielt eine möglichst rasche und umfassende Ausschöpfung der erheblichen Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand eine wichtige Rolle.“ (Klaus Töpfer, Präsident des UN-Umweltprogramms)

**Den aktuellen Heizspiegel erhalten Sie über die SAGA-Hotline oder im Internet unter [www.saga-duesseldorf.de](http://www.saga-duesseldorf.de) oder [www.duesseldorf.de/umweltamt/energie](http://www.duesseldorf.de/umweltamt/energie)**

Einen Vergleich des Heizenergieverbrauchs Ihres Hauses mit dem Düsseldorfer Durchschnitt erhalten Sie durch den Online-Heizenergie-Check im Internet, der aus dem Düsseldorfer Heizspiegel resultiert.

Den Heizenergie-Check finden Sie bei den Energiespar-Ratgebern auf der Internetseite des Umweltamtes der Landeshauptstadt Düsseldorf ([www.duesseldorf.de/umweltamt/energie/heizenergie\\_check](http://www.duesseldorf.de/umweltamt/energie/heizenergie_check)).

Zusätzlich können dabei noch folgende Fragen geklärt werden:

- Sind Ihre Heizkosten zu hoch?
- Sind Ihre Heiznebenkosten (Kosten für Heizungswartung, Schornsteinfeger, Heizkostenverteilung und Betriebsstrom der Heizanlage) zu hoch?
- Ist der Betriebsstrom zu teuer?

**Der Heizenergie-Check kann jedoch keine Energieberatung und kein Gutachten vor Ort ersetzen. Der Check ist nur für Wohngebäude ggf. mit einer zusätzlichen gewerblichen Nutzung anwendbar. Für Bürogebäude und rein gewerblich genutzte Gebäude ist er nicht aussagekräftig.**

Neben dem Heizenergie-Check wurde das Angebot durch die Online-Checks der co2online gGmbH erweitert. So können Sie mit dem

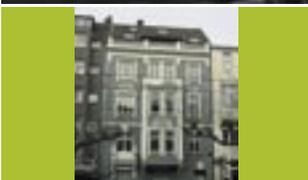
- Thermostatcheck prüfen, ob Ihre Thermostatventile noch dem Stand der Technik entsprechen,
- mit dem Pumpencheck, ob Ihre Heizungspumpe ein Stromfresser ist und
- die Wirtschaftlichkeit von Modernisierungen überschlägig betrachten (Refinanzierung der Investition gegenüber der Entlastung aus der Heizkostensparnis).

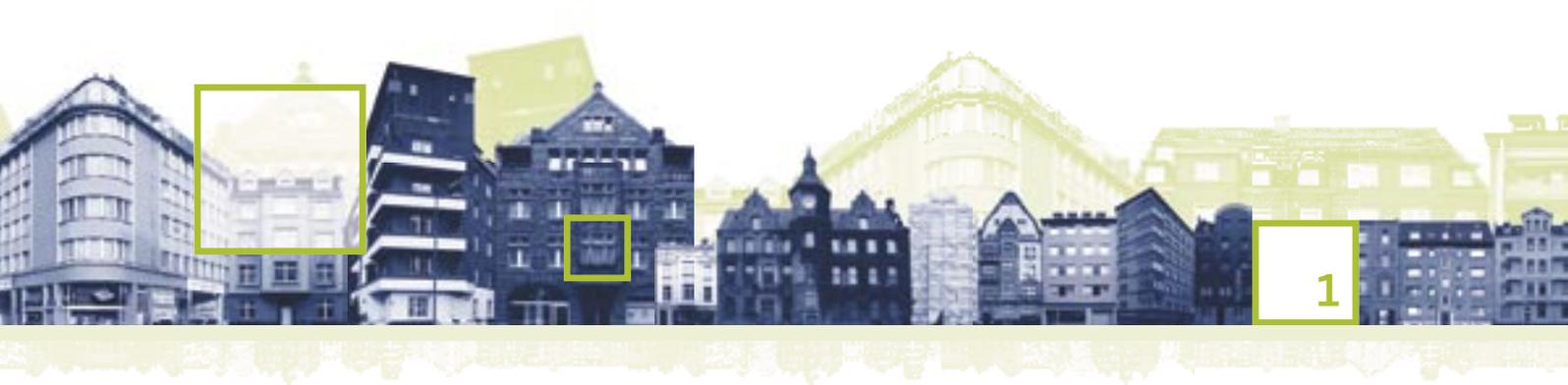
## 1.3 Altbauten im Überblick – Die Düsseldorfer Gebäudetypologie

Einen Vergleich des Heizenergieverbrauchs mit einem baugleichen Gebäude ermöglicht die Düsseldorfer Gebäudetypologie: Für die Wohngebäude der Stadt Düsseldorf wurde eine Differenzierung des Gebäudebestandes nach energierelevanten Merkmalen vorgenommen.



# Die Düsseldorfer Gebäudetypologie

Typ	A	B	C
Charakter	Überwiegend Mauerwerksbau/selten Fachwerk	Überwiegend Mauerwerksbau	Mauerwerksbau
Baualter	bis etwa 1870	ab etwa 1850 bis 1918	1919 bis 1948
<b>EFH</b> Ein-, Zweifamilienhäuser, freistehend	 Fachwerk sehr selten		 Siedlerhaus
<b>RH</b> Ein-, Zweifamilien-Reihen- und Doppelhäuser		 Werkwohnungsbau	
<b>Varianten</b>		 Stadtvilla	 Stadtvilla
<b>MFH</b> kleine Mehrfamilienhäuser	 alte Ortskerne		
<b>GMFH</b> große Mehrfamilienhäuser	kaum vorhanden	 Blockrand	 Blockrand
<b>HH</b> Hochhäuser			
<b>Varianten</b>			 RH mit Flachdach



D 1949 bis 1957	E 1958 bis 1968	F DIN 4108 Ausgabe 1969/ ergänz. Bestimmung 1974 1969 bis 1978	G I. und II. WSchVO 1979 bis 1987
 Doppelhaus			
	 Blockrand	 gebundene Bauweise	
 Blockrand	 Blockrand	 freistehend	
kaum vorhanden			
 MFH Blockrand			



## „Ausbau, Umbau, Anbau. Wann, was, wie teuer?“

Informieren Sie sich über das Modernisierungs-Darlehen. Für Kreditbeträge zwischen 10.000 € und 30.000 € mit einer Gesamtlaufzeit von 8 oder 20 Jahren. Zu günstigen Konditionen. Ohne zusätzliche Kosten.

Freundliche und umfassende Beratung inklusive.

 Stadtparkasse  
Düsseldorf

*...weil die sich kümmern.*

[www.sskduesseldorf.de](http://www.sskduesseldorf.de)

# „Ausbau, Umbau, Anbau. Wann, was, wie teuer?“

## Investieren Sie in Wohnfühlen.

Notwendige Modernisierungs- und Renovierungsarbeiten sollten nicht aufgeschoben werden. Denn damit sichern Sie die Qualität und den Wert des Wohneigentums und sorgen für mehr Komfort und Wohngefühl.

## Lassen Sie Ihre Pläne nicht warten.

Oft ist es kostengünstiger, Ihre Modernisierungspläne vorzuziehen. Zum Beispiel dann, wenn eine bessere Wärmedämmung, eine neue Heizungs- oder Solaranlage den Energieverbrauch erheblich reduzieren helfen. Oder wenn Sie durch einen Ausbau zusätzlichen Wohnraum schaffen und vermieten können.

Mit einem guten Wohngefühl steigen die Attraktivität und die Rendite Ihrer Immobilie.



## Investieren, 2 x profitieren. Wie geht das?

Ganz einfach: Investieren Sie in Ihre Immobilie!

- ▶ Sie sparen Energiekosten.
- ▶ Sie steigern die Wohnqualität.

Informieren Sie sich über das maßgeschneiderte Wohnfühel-Kreditprogramm Ihrer Stadtparkasse Düsseldorf. Sie profitieren von dem günstigen Modernisierungsdarlehen und/oder von den Förderkreditprogrammen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

Die Finanzierungsexperten der Stadtparkasse Düsseldorf freuen sich auf Ihren Besuch.

## Wo bekomme ich weitere Informationen?

Weitergehende Informationen erhalten Sie in einer unserer über 60 Geschäftsstellen oder über die Internetadresse [www.sskduesseldorf.de](http://www.sskduesseldorf.de)

 Stadtparkasse  
Düsseldorf

*...weil die sich kümmern.*

## Altbaumodernisierung optimieren – die Vorbereitung

Jedes Haus kommt einmal „in die Jahre“. Die Fassade ergraut und Reparaturen fallen an. Sanierungen bieten die Gelegenheit, diese mit Energiesparprojekten sinnvoll zu verbinden. Bevor Sie Sanierungsfirmen beauftragen, sollten Sie den gesamten Zustand Ihres Hauses von einem qualifizierten Energieberater analysieren lassen. Durch eine qualifizierte Energieberatung erhalten Sie einen Überblick über die Qualität der Baustoffe und der Heizungsanlage, über Sanierungsmöglichkeiten, Einsparpotenziale, Kosten und Fördermöglichkeiten. Ein Architekt oder Bauingenieur wird außerdem prüfen, ob für Ihr Vorhaben Genehmigungen nach dem Baurecht einzuholen sind und kann gegebenenfalls die Antragstellung für Sie übernehmen.

Der Begriff des Energieberaters ist nicht geschützt, von daher sollten Sie auf die Qualifikation achten. Energieberater können Architekten, Bauingenieure, aber auch Handwerker sein. Eine Übersicht über die verschiedenen Beratungsmöglichkeiten und Auswahlkriterien finden Sie im folgenden Kapitel „Beratung hilft weiter“.

### 2.1 Beratung hilft weiter: Informations- und Beratungsmöglichkeiten für Sanierungswillige

Eine Vielzahl verschiedener Beratungsmöglichkeiten vermittelt das Bild eines „Beratungsdschungels“, der den Tatendrang der Energiesparer auf eine erste Probe stellt. Deshalb finden Sie im Folgenden eine Übersicht der Beratungsprogramme und einige Tipps zur Vorgehensweise bei der Suche nach der für Sie am besten geeigneten Energieberatung. Die Serviceagentur Altbausanierung SAGA hilft dabei, sich zurecht zu finden.

Der Energieausweis wird zukünftig eines der zentralen Informationsinstrumente sein. Für selbstgenutzte Wohnimmobilien ist er aber nicht zwingend vorgeschrieben, es sei denn, es steht eine Modernisierung bevor. Dann helfen die folgenden Angebote.

#### 2.1.1 Die Initialberatung der Serviceagentur Altbausanierung (SAGA)

Die Serviceagentur Altbausanierung (SAGA) der Landeshauptstadt Düsseldorf hilft Ihnen als erste Anlaufstelle auf Ihrem Weg zur und durch die Sanierung Ihres Gebäudes.

#### Was ist die SAGA?

Die SAGA ist eine Einrichtung, die Hausbesitzer bei der energetischen Altbausanierung berät und unterstützt. Sie wird von der Landeshauptstadt Düsseldorf, den Stadtwerken Düsseldorf und der Verbraucherzentrale NRW getragen.

Unterstützend tätig ist ein Netzwerk aus erfahrenen Institutionen:

- ▣ Ingenieurkammer-Bau NRW und Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure Landesverband NRW,
- ▣ Kreishandwerkerschaft Düsseldorf und Innungen verschiedener Gewerke
- ▣ Schornsteinfegerinnung Düsseldorf, Handwerkskammer Düsseldorf
- ▣ Haus und Grund Düsseldorf und Umgebung e.V., Mieterverein Düsseldorf e.V.

- ▣ Stadtparkasse Düsseldorf, Commerzbank und Volksbank Düsseldorf-Neuss eG
- ▣ Gesamtverband des Deutschen Brennstoff- und Mineralölhandels
- ▣ und die Lokale Agenda 21.

### Wem hilft die SAGA?

Die SAGA unterstützt alle privaten Hauseigentümer, insbesondere die von Mehrfamilienhäusern. Dort besteht ein großer Nachholbedarf bei der energetischen Sanierung. Dabei ist es gerade für Vermieter besonders wichtig, ihre Gebäude für den Markt energetisch fit zu machen, damit sie auch in Zukunft vermietbar bleiben.

### Was bietet die SAGA?

- ▣ Broschüren über energetische Altbausanierung
- ▣ Beratung zur Energieeinsparverordnung und zum Energieausweis
- ▣ Informationen zu Förderung, Baurecht und Denkmalschutz
- ▣ Initialberatung und Tipps zur reibungslosen Planung und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen
- ▣ Vermittlung von Energieberatung: Vom Grob-Check bis zum Detailgutachten, bei Bedarf auch vor Ort (siehe Punkt 2.1.2)
- ▣ Listen von Energieberatern, Architekten und Ingenieuren mit Altbausanierungserfahrung sowie von Handwerkern
- ▣ Vermittlung von „Sanierungsbegleitern“, die den Eigentümer bei vielen Schritten der energetischen Altbausanierung unterstützen
- ▣ Energieverbrauchs-Checks im Internet
- ▣ Rechtsratgeber für Vermieter und Mieter, Steuertipps für Mehrfamilienhausbesitzer über Partner der SAGA

### Wie bekomme ich diese Dienstleistungen?

Sie erhalten diese Dienstleistungen über die Info-Hotline oder im Internet.

**Rufen Sie einfach unter der Telefonnummer 01801. 999439 (6 Cent pro Minute, Tarif der Deutschen Telekom) an. Sie erhalten montags bis donnerstags von 9 – 13 Uhr und von 14 – 17 Uhr, freitags von 9 – 14 Uhr wertvolle Informationen rund um das Thema „Energetische Altbausanierung“.**

Egal ob es um fachliche Fragen geht, um Fragen zur finanziellen Förderung oder zur Auswahl der für die Hausbesitzer geeigneten weiterführenden Energieberatung – die Mitarbeiter der SAGA helfen Ihnen in jedem Fall weiter.

Auf der Internetseite [www.saga-duesseldorf.de](http://www.saga-duesseldorf.de) finden Sie viele wichtige Informationen, die Sie zur energetischen Altbausanierung brauchen, angefangen von Bestelladressen für Informationsbroschüren über Förderratgeber, Hinweise zur Energieeinsparverordnung, Energie-Checks für Ihr Haus bis hin zu Listen von Energieberatern, Architekten und Handwerkern.

### Was kostet das?

Der Service der SAGA ist kostenlos. Er ist eine Dienstleistung, die von der Landeshauptstadt Düsseldorf, den Stadtwerken Düsseldorf und der Verbraucherzentrale NRW für Sie erbracht wird.

### 2.1.2 Weiterführende Beratungsangebote

Zu allen nachfolgenden Beratungsangeboten können Sie über die SAGA Informations-Flyer sowie Hilfestellung bei der Auswahl erhalten.

### Die Sanierungsbegleitung der SAGA – konkrete Hilfestellung durch erfahrenen Experten

Am Anfang einer energetischen Sanierung geht es um die Klärung grundsätzlicher Fragen. Welche Maßnahmen sind bei der Sanierung Ihres Gebäudes sinnvoll? Mit welchen Energieeinsparungen ist zu rechnen?

## Altbaumodernisierung optimieren – die Vorbereitung

Das Beratungsmodell der SAGA macht dort weiter, wo viele Beratungsprogramme aufhören, nämlich bei der praktischen Umsetzung. Es bietet eine aktive Unterstützung während der Sanierung und schließt die Lücke zwischen „Selbermachen mit Unterstützung“ und den klassischen und notwendigen Architektur- und Ingenieurleistungen. Sie entscheiden, für welche Schritte Sie Beratungsleistungen in Anspruch nehmen möchten, und Architekten und Ingenieure begleiten Sie kompetent und neutral durch den gesamten Prozess.

In der Phase 1 erfolgt noch während Sanierungsvorbereitung ein Beratungsgespräch vor Ort: Dabei wird festgestellt, an welchem Punkt der Hausbesitzer im Sanierungsprozess steht, welche Informationen und Untersuchungen fehlen und welche weitere Vorgehensweise sinnvoll ist. Der Sanierungsbegleiter besichtigt das Gebäude, gibt Hinweise auf Einsparmöglichkeiten und Sanierungsschwerpunkte. So können Sie am Ende des Gespräches entscheiden, ob Sie die energetische Diagnose Ihres Gebäudes noch weiter vertiefen oder direkt in den Sanierungsprozess einsteigen möchten. Mit der SAGA-Hausdiagnose wird die Analyse Ihres Gebäudes vertieft. Sie erhalten auf der Basis einer Bestandsbegehung und eines energetischen Gebäudechecks eine detaillierte Energiebilanz, verbunden mit Empfehlungen und quantifizierten Einsparpotenzialen, Beratung zu Fördermitteln und zur weiteren Vorgehensweise. Sie können die SAGA-Hausdiagnose auf Wunsch mit einem Energieausweis oder Nachweis für die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) erweitern.

Das Start-Beratungsgespräch vor Ort dauert bis zu eineinhalb Stunden und kostet 60 Euro plus Mehrwertsteuer, die Kosten für das Beratungsgespräch werden bei der SAGA-Hausdiagnose angerechnet. Die Kosten für eine Hausdiagnose betragen 360 Euro plus Mehrwertsteuer, mit Aufstockmodul 500 Euro plus Mehrwertsteuer.

Die Phase 2 bietet konkrete Begleitung zu den einzelnen Arbeitsschritten in einem Sanierungsprozess an: Grundsätzlich erstreckt sich eine Sanierung über die Phasen Planung, Ausschreibung, Vergabe, Bauüberwachung und Dokumentation. Sie können die SAGA-Sanierungsbegleitung gezielt in jeder einzelnen Sanierungsphase unterstützend hinzu rufen und individuell nach Ihrem tatsächlichen Bedarf auswählen. Der Stundensatz liegt bei 50 Euro plus Mehrwertsteuer. Je nach Umfang der gewünschten Unterstützung kann vorab eine Größenordnung der zu erwartenden Stundenanzahl unverbindlich erfragt werden.

Die SAGA-Sanierungsbegleitung ersetzt nicht den Architekten. Bei umfangreichen Maßnahmen ist die Beauftragung eines Architekten oder Ingenieurs anzuraten. Wenn bauliche und statische Veränderungen geplant sind oder die Außengestalt eines Gebäudes verändert wird, ist ein solcher Spezialist unentbehrlich. Auch bei der Auswahl des geeigneten Architekten oder Ingenieurs kann die SAGA-Sanierungsbegleitung helfen.

### Energieberatung der Verbraucherzentrale NRW

Die Verbraucherzentrale bietet verschiedene Beratungen mit unterschiedlichem Umfang an:

Mit der Energiesparberatung vor Ort wird zu Wärmeschutz, Heizung, Hitzeschutz, Energieausweis, Thermografie beraten. Darüber hinaus gibt es die Heizungsdiagnose, den Solarstrom- oder Solarwärmecheck sowie die Feuchtediagnose. Diese dauern in der Regel rund eine Stunde vor Ort und kosten jeweils 60 Euro, die Feuchtediagnose 120 Euro.

Mit dem Gebäude-Energiegutachten bis maximal sechs Wohneinheiten erhalten Sie eine ausführliche Datenaufnahme, Auswertung und einen Bericht über den energetischen Zustand Ihres Gebäudes. Der Bericht gibt Hilfestellung bei sämtlichen technischen Aspekten und bei den aktuellen Fördermöglichkeiten.

Auf Wunsch wird auch ein CO<sub>2</sub>-Nachweis für die Förderung durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ausgestellt. Die Kosten sind dabei abhängig von der Anzahl der Wohneinheiten.

Energieberatung der Verbraucherzentrale: dienstags und freitags von 9.30 bis 13 Uhr unter der Rufnummer 0211 . 71064930.

### Energieberatung der Stadtwerke Düsseldorf

Die Energieberatung der Stadtwerke Düsseldorf AG bietet ihren Privatkunden eine Beratung vor Ort an und beantwortet dabei Fragen rund um die Themen Wärmedämmung, Heizung und Warmwasserversorgung. Ein Fachmann unterstützt Sie bei Entscheidungen, wie zum Beispiel welcher Dämmstoff geeignet ist, welche energiesparende Heiztechnik in Ihrem Haus optimalerweise zur Anwendung kommen sollte und klärt mit Ihnen die Vor- und Nachteile einer zentralen oder dezentralen Warmwasserversorgung. Weiterhin können Sie klären, inwieweit Photovoltaik, Solarthermie oder die Wärmepumpe eine sinnvolle und machbare Ergänzung sein können. Die Kosten für die Beratung liegen bei 50 Euro.

Energieberatung der Stadtwerke unter 0211 . 821-2121.

### Vor-Ort-Beratung (BAFA)

Mit dem Vor-Ort-Beratungsprogramm des Bundes werden unabhängige Energiegutachten für Wohngebäude staatlich gefördert. Eigentümer von Wohnhäusern oder Wohnungen, die vor dem 1. Januar 1984 genehmigt worden sind, können sich von einem unabhängigen und vom Bundesamt für Wirtschaft zugelassenen Berater ein individuelles Energiegutachten erstellen lassen.

Die Richtlinien der Vor-Ort-Beratung verlangen:

- Erfassung jedes Bauteils (Fenster, Wand, Dach, Bodenplatte) und Berechnung des Wärmedurchgangs,
- Beurteilung des Heizenergieverbrauchs 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. Die Energieberaterliste erhalten Sie unter [www.bafa.de](http://www.bafa.de) oder über die SAGA.

### Der Gebäude-Check NRW

Das Land NRW, die EnergieagenturNRW und der Westdeutsche Handwerkskammertag haben die Beratungsinitiative „Gebäude-Check Energie“ gestartet. Von der EnergieagenturNRW ausgebildete Handwerker – zu erkennen an einem Ausweis – nehmen für je 77 Euro energierelevante Daten nach einer Checkliste auf und geben Empfehlungen. Von diesen 77 Euro trägt das Land Nordrhein-Westfalen 52 Euro aus den Fördermitteln des Landes. 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.

Gebäude- und Solar-Checker gibt es in allen Regionen des Landes. Über 1.650 Handwerker haben bisher eine Schulung der EnergieagenturNRW besucht. Einen Gebäude-Checker in Ihrer Region nennt Ihnen die Mitarbeiter der Energieagentur unter der Rufnummer 0180 . 5335226.

## Altbaumodernisierung optimieren – die Vorbereitung

### Beratung von Architekten und Ingenieuren

Architekten und Ingenieure bieten Bauherren und Hausbesitzern eine ganzheitliche energetische Analyse ihres Gebäudes an, um einen Überblick über den energetischen Zustand zu schaffen. Für die Analyse stellt ein Architekt oder 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 Hausbesitzer 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.

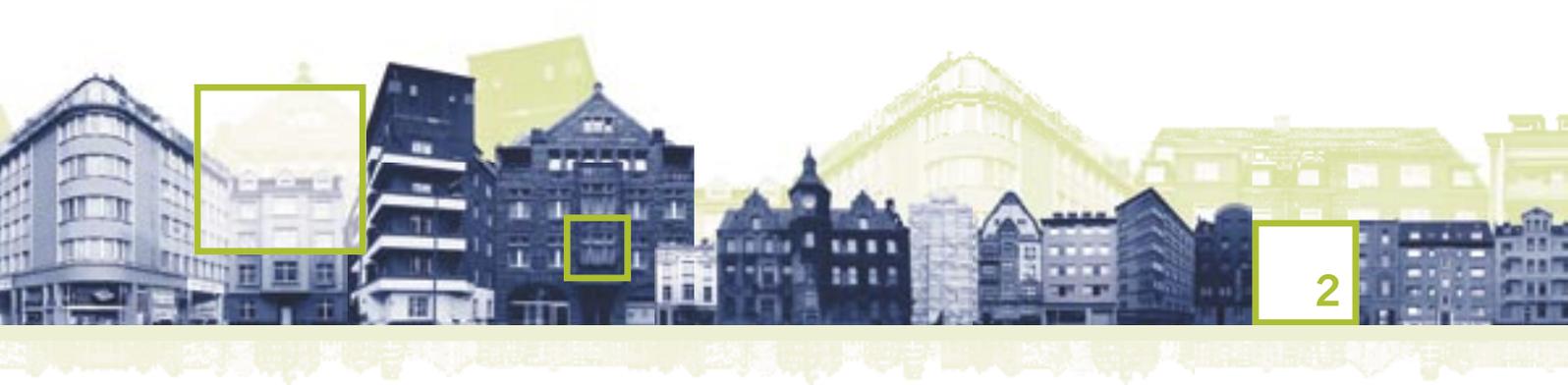
Im Rahmen der „Start-Beratung-Energie“ bieten Architekten und Ingenieure für 100 Euro privaten Gebäudeeigentümern eine Energieberatung an. Auf Initiative der Architektenkammer NRW fördert das Land NRW die Aktion mit 52 Euro. Der private Bauherr muss nur einen Eigenanteil von 48 Euro tragen. Die Förderung des Landes wird nur für Gebäude gewährt, die vor dem 1. Januar 1980 fertiggestellt wurden.

Schon für die Energieberatung können Sie Fördermittel vom Bund oder Land NRW erhalten. In der Regel übernimmt Ihr Energieberater (Architekt oder Bauingenieur) die Antragstellung. Neu ist die Fördermöglichkeit bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für begleitende Beratungsleistungen bei einer Sanierung. Weitere Hinweise finden Sie in Kapitel 8 – Förderung und Finanzierung.

### 2.2 Planung – bevor es losgeht...

Selbst wenn Sie zunächst nur einzelne Arbeiten ausführen können, sollten Sie – am besten mit Hilfe eines Sanierungsbegleiters – einen langfristigen Sanierungsplan aufstellen, um gegebenenfalls notwendige Vor- oder Folgearbeiten zu berücksichtigen:

- Planen Sie die Dämmung der Außenwände, sollten Sie überprüfen, ob auch die Fenster sanierungsbedürftig sind und ihre Erneuerung möglichst zusammen mit der Außenwanddämmung vornehmen lassen. Bei dem Austausch kann durch die Wahl eines geeigneten Schallschutzfensters der Wohnwert einer Wohnung zusätzlich erheblich verbessert werden.
- Andererseits kann der Ersatz einer alten Einfachverglasung bei fehlender oder mangelhafter Wärmedämmung der Außenwände dazu führen, dass überschüssige Feuchtigkeit der Raumluft nicht mehr an den Fensterscheiben, sondern an der kalten Außenwand kondensiert und dort eventuell Schimmelbildung verursacht. Abhilfe schafft nur die zusätzliche Dämmung der Außenwand.
- Vor der Dämmung der Außenwand können Heizungsrohre in Mauerschlitze der Außenwand verlegt werden, wenn geplant ist, von Einzelofenheizungen auf eine Zentralheizung umzustellen. So müssen später in den Innenräumen keine Stemmarbeiten vorgenommen werden.
- Bei der Umstellung von Einzelöfen auf Zentralheizung bietet es sich außerdem an, den frei werdenden Kamin als Montageschacht für Heizungs- und Solarleitungen zu benutzen.



- Wird das Dach gedämmt und neu gedeckt, sollte der Dachüberstand breit genug gewählt werden, um eine nachträgliche Außenwanddämmung zuzulassen. Auch auf eine geeignete Regenrohrführung muss geachtet werden. Ist eine Solaranlage geplant, kann die Anlage gleich in die Dachhaut integriert werden.
- Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, bei welcher Gelegenheit Sie welche weiteren Arbeiten in Angriff nehmen sollten.

	Maßnahmen												
	Außenwanddämmung	Innendämmung	Dachdämmung	Dämmung oberste Geschossdecke / Spitzboden	Kellerdeckendämmung	Wärmeschutzverglasung, Lärmschutzfenster	Bedarfsgerechte Lüftung	Brennwertheizung	Umbau auf Zentralheizung	Gas- oder Fernwärmeanschluss	Isolierung der Heizungs- und Warmwasserrohre	Nachtabstaltung der Zirkulationspumpe	Solar Kollektoranlage
Gelegenheiten													
Sofort				•	•						•	•	
Fassadenrenovierung (Anstrich, Putz)	•					•							•
Sanierung von Betonfassaden	•					•							•
Schimmelprobleme, Feuchteschäden	•	•					•						
Mieterwechsel		•							•		•		
Wohnungsrenovierung, Heizkörpererneuerung		•											
Dachausbau			•	•									
Dacherneuerung			•										•
Fenstererneuerung	•					•	•						
Heizkesselerneuerung								•		•			•
Schornsteinsanierung								•	•				
Komfortverbesserung (z. B. bei alten Einzelöfen)								•	•	•			
Asbestsanierung bei Nachtstromspeicheröfen								•	•				
Umbau auf Zentralheizung								•		•			•
Brennstoff-Wechsel (z. B. von Öl auf Gas)								•		•			•



## Sanierung vom Dach bis zum Keller



Abb. 3 | Jährliche Wärmeverluste ohne Wärmedämmung (links) und mit Wärmedämmung (rechts)  
Grafik: [www.solarpraxis.de/www.dena.de](http://www.solarpraxis.de/www.dena.de)

Bei bestehenden Wohngebäuden wird die Höhe des Heizenergieverbrauchs weitestgehend von den Wärmeverlusten über die Gebäudehülle, also Dach, Außenwand, Fußboden und Fenster bestimmt.

Durch die Energiediagnose des Energieberaters vor der Sanierung des Gebäudes lässt sich sehr leicht feststellen, bei welchen Gebäudeteilen die meiste Energie verloren geht. Bei der Energiediagnose wird der Ist-Zustand des Gebäudes erfasst. Mit Hilfe eines Computerprogramms werden die Verlustanteile der verschiedenen Bauteile berechnet.

### 3.1 Dämmung des Daches

Ein Grund für hohe Wärmeverluste durch das Dach ist häufig eine fehlende oder zu dünne und nicht sorgfältig ausgeführte Dämmung. Bei Altbauten ist die vorhandene Dämmung oft zusammengesackt und lückenhaft, so dass zum Teil nur 50 Prozent der ursprünglichen Dämmstoffdicke vorhanden ist. Eine schlechte Dachdämmung führt dazu, dass der Dachraum im Sommer überhitzt und im Winter unbe-

haglich kalt ist. Ein guter Wohnkomfort ist durch eine sachgerechte Dämmung zu erreichen, bei der auf eine ausreichende Luft- und Winddichtigkeit der Konstruktion geachtet wird. Dabei geht es nicht nur um den Wärmeschutz im Winter, sondern auch um den sommerlichen Wärmeschutz vor Überhitzung.

Wann ist eine Dämmung des Daches erforderlich? Im Falle eines Dachausbaus oder einer Dacherneuerung sollte an der Dämmung nicht gespart werden, denn wenn das Dach wieder zu ist, bietet sich die Chance für viele Jahre nicht mehr.

### 3.1.1 Dämmung der Dachschrägen

#### Zwischensparrendämmung

Die Dämmung zwischen den Sparren mit einer Hinterlüftung des Dämmstoffes oberhalb der Wärmedämmung, also zwischen Dämmstoff und der gegen Regen und Wind schützenden Unterspannbahn, ist das am häufigsten ausgeführte Dachdämmverfahren. Um die erforderliche Dämmstoffstärke von möglichst 20 cm zu erreichen, wird zunehmend die Vollsparrendämmung eingesetzt. Dabei wird die gesamte Sparrentiefe mit Dämmstoff verfüllt und auf die Hinterlüftung verzichtet.

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.

Die Dämmschicht der Dachschrägen muss in jedem Fall nach innen einen luftdichten Abschluss erhalten, so dass keine feuchte Raumluft in die Dämmstofflagen eindringen kann und dort kondensiert. Gebräuchliche Materialien hierfür sind Polyethylenfolien (PE), beschichtete Kraftpapiere, Holzfaserplatten oder Aluminiumfolien. Des Weiteren ist besonderen Wert auf eine wind- und luftdichte Konstruktion an den Anschlusspunkten zum Beispiel von Dachfenstern, Dachgauben, Außen- und Giebelwänden sowie Dachdurchdringungen von Schornsteinen zu legen. Undichtigkeiten sorgen für hohe Wärmeverluste, außerdem können an den genannten Stellen bei unsachgemäßer Ausführung Wärmebrücken entstehen.

Bei Dachneueindeckungen kann durch eine Aufdopplung der Sparren eine ausreichend dicke Zwischensparrendämmung erreicht werden. Alternativ wird die Kombination einer vorhandenen Vollsparrendämmung mit einer Dämmung auf den Sparren möglich. Wird bei einer Sanierung der gesamte Dachstuhl neu aufgebaut, sollte für eine Vollsparrendämmung direkt eine optimale Sparrenstärke von 25 cm gewählt werden.

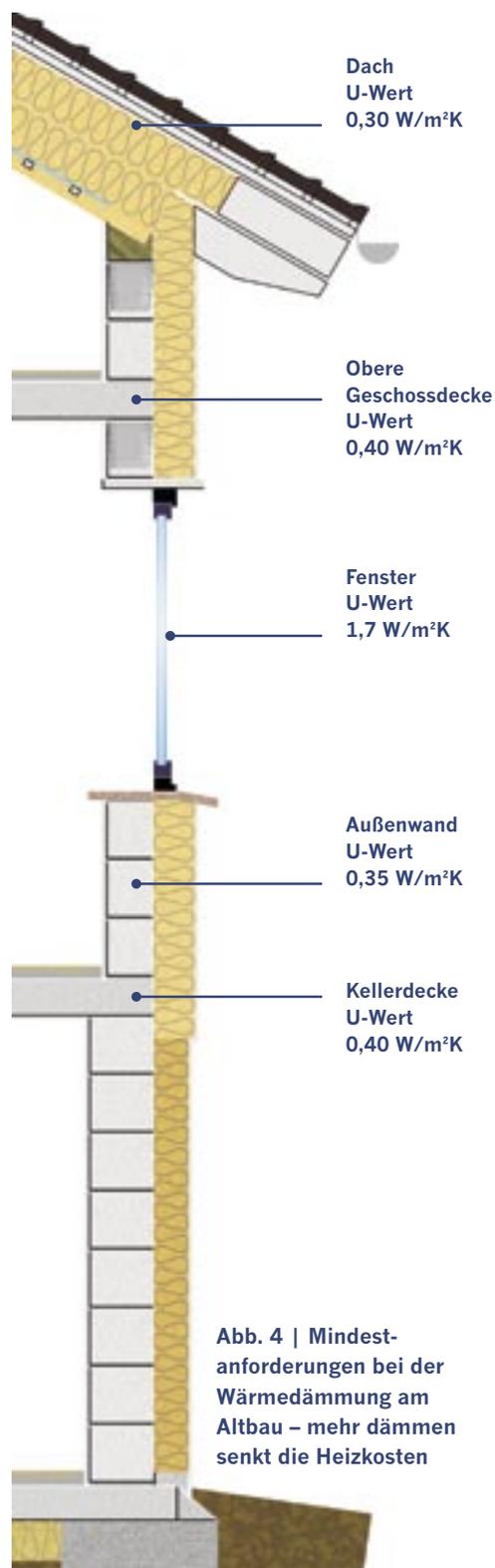


Abb. 4 | Mindestanforderungen bei der Wärmedämmung am Altbau – mehr dämmen senkt die Heizkosten

## Sanierung vom Dach bis zum Keller

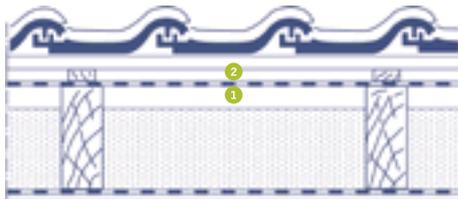


Abb. 5 | Zwischensparrendämmung

- 1 Lüftungsebene zwischen Wärmedämmung und Unterspannbahn
- 2 Lüftungsebene zwischen Dachziegel und Unterspannbahn

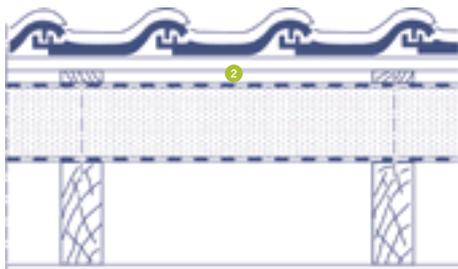


Abb. 6 | Aufsparrendämmung

- 2 Lüftungsebene zwischen Dachziegel und Unterspannbahn

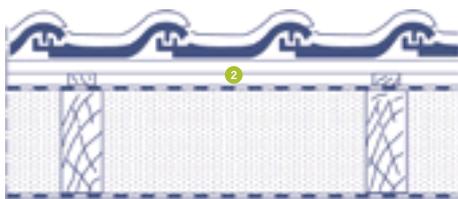


Abb. 7 | Vollsparrendämmung

- 2 Lüftungsebene zwischen Dachziegel und Unterspannbahn

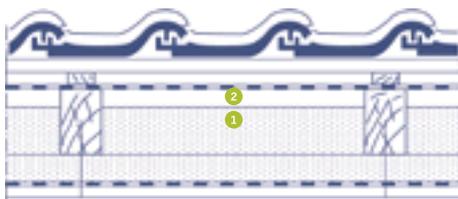


Abb. 8 | Kombination aus Zwischensparren- und Untersparrendämmung

- 1 Lüftungsebene zwischen Wärmedämmung und Unterspannbahn
- 2 Lüftungsebene zwischen Dachziegel und Unterspannbahn



### Aufsparrendämmung

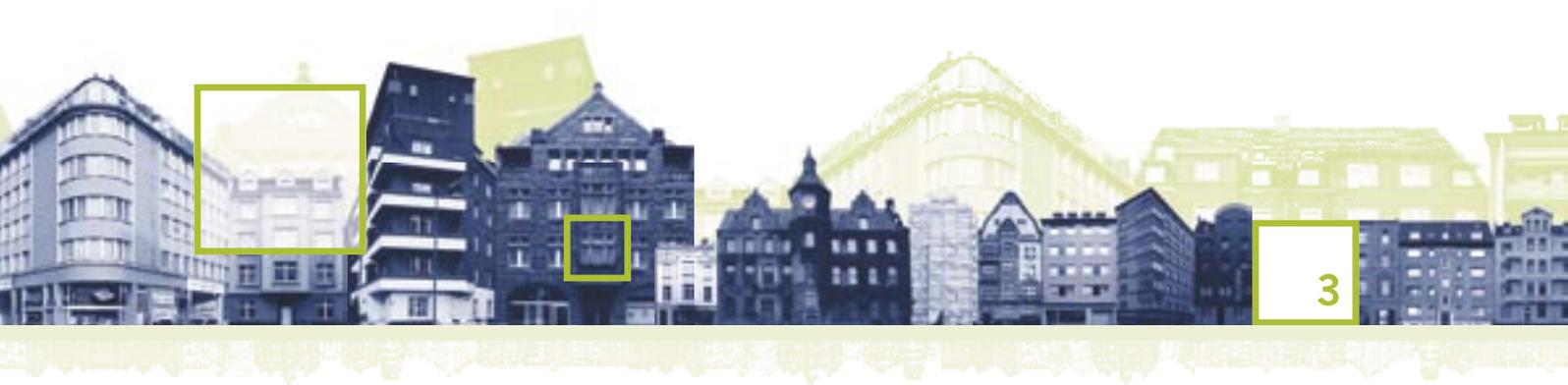
Die Dämmung über den Sparren wird im Altbau meist bei ausgebauten, einfachen Dächern ohne komplizierte Dachaufbauten gewählt. In der Regel kommen dabei aufeinander abgestimmte Systeme eines Herstellers zum Einsatz. Bis auf die tragende Unterkonstruktion entsteht dabei ein völlig neues Dach. Bei einer 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 vorgenommen 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 Möglichkeiten, ein Dach zu dämmen, können auch kombiniert werden, wenn etwas eine Dämmung zwischen den Sparren schon existiert, aber verbessert werden soll, oder wenn die Sparrenhöhe nicht ausreicht, um einen sinnvollen Wärmeschutz zu verwirklichen.



Nach der EnEV muss der neue Dachaufbau für Schrägdächer einen U-Wert von  $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  einhalten, das entspricht im Steildach einer Dämmstärke von 16 cm mit Wärmeleitgruppe 035 bei einer Zwischensparrendämmung.

### Flachdach

Bei Flachdächern richtet sich die Möglichkeit der zusätzlichen Wärmedämmung nach der vorhandenen Konstruktion (Warmdach, Kaltdach). Die wärmetechnische Verbesserung bestehender Flachdächer ist immer dann besonders günstig, wenn die Abdichtungen erneuert werden müssen. Nach der EnEV muss der neue Dachaufbau einen U-Wert von  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  einhalten.

### Luftdichtigkeit

Grundsätzlich gilt, dass bei allen gedämmten Dachkonstruktionen besonderer Augenmerk auf eine luft- und winddichte Ausführung gelegt wird. Je besser das Dach gedämmt ist, umso folgeschwerer können sich auch kleinere Leckagen in der Konstruktion auswirken. Dort ist weniger der Wärmeverlust das Problem, sondern mehr die Kondensation der mit Wasserdampf angereicherten warmen Raumluft. Es kann zu Durchfeuchtungen und damit auch zu Schimmelbildungen in der Konstruktion kommen. Besonders kritisch sind alle Anschlusspunkte zu anderen Bauteilen und Materialwechsel in der Konstruktion.

#### 3.1.2 Dämmung des Dachbodens

Die oberste Geschossdecke oder der Spitzboden über dem ausgebauten Wohnbereich kann besonders einfach und kostengünstig gedämmt werden. Ist der Dachboden ungenutzt oder dient er lediglich als Lagerraum, kann er mit einer Dämmschicht ausgelegt werden. So wird der kalte Dachraum vom beheizten Gebäudeteil abgetrennt. Wählen Sie das Verfahren und den Dämmstoff so, dass das Dämmmaterial auf dem Dachboden überall dicht anliegt und nicht von Kaltluft umströmt werden kann.

Bei plattenförmigen Dämmstoffen ist eine mehrlagige, versetzte Einbringung des Materials empfehlenswert. Dämmstärken von 20 cm werden empfohlen und lassen sich problemlos ausführen. Soll die Fläche begehbar bleiben, ist eine Verlegung des Dämmstoffes zwischen Holzbohlen mit einer bedeckenden Spanplattenschicht oder auch Dielenbrettern möglich.

In Holzbalkendecken, die unter den Bodenplatten einen Hohlraum von mindestens 6 bis 8 cm haben, kann loser Dämmstoff (Perlite, Mineralwolle- oder Zelluloseflocken) geschüttet oder eingeblasen werden. Diese Verfahren bieten sich auch bei nicht begehbaren und sehr unebenen Flächen an.

Bei ausgebauten Dachgeschossen ist eine ausreichende Dämmung der Spitzbodenplatte, der Dachschrägen, der Giebelwände, der Gauben sowie der Innenwände zu kalten Dachräumen oder Treppenhäusern notwendig. Grundsätzlich sollte auch hier eine Dämmstoffdicke von 20 cm angestrebt werden. Der Spitzboden und die Giebelwände können auch durchaus dicker als 20 cm gedämmt werden, da hier genügend Raum zur Verfügung steht.

**Nachrüstpflicht: Bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen der Eigentümer eine Wohnung am 1. Februar 2002 selbst bewohnt hat, müssen ungedämmte, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecken im Falle eines Eigentümerwechsels, der nach dem 1. Februar 2002 stattgefunden hat, vom neuen Eigentümer so gedämmt werden, dass der U-Wert der Geschossdecke  $0,30 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$  nicht überschreitet.**

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

## Sanierung vom Dach bis zum Keller

### 3.2 Dämmung der Außenwand

Aufgrund ihres hohen Flächenanteils gehen im Durchschnitt 30 Prozent des jährlichen Heizenergieverbrauchs durch die Außenwände verloren. Ungedämmte oder schlecht gedämmte Außenwände sind oft eine Ursache für ein unbehagliches Wohnklima und zusammen mit anderen Faktoren für Feuchteschäden und Schimmelbildung in Raumecken.

Mit einer Thermografieaufnahme lassen sich Wärmeverluste an Fassaden durch ungenügend gedämmte Flächen oder Wärmebrücken besonders gut verdeutlichen. Angeboten werden Thermografieaufnahmen von den Stadtwerken Düsseldorf oder der Verbraucherzentrale NRW.

Durch sorgfältige nachträgliche Wärmedämmung können die Energieverluste durch die Außenwände um mindestens 75 Prozent reduziert werden.

Für die nachträgliche Außenwanddämmung kommen in Frage:

- das Wärmedämmverbundsystem (WDVS),
- die hinterlüftete Vorhangfassade,
- die Kerndämmung von zweischaligem Mauerwerk,
- die Innendämmung,
- die transparente Wärmedämmung sowie die
- Vakuum-Isolationspaneele.

Es ist nicht ausreichend, lediglich einen Dämmputz auf die Außenwand aufzubringen. Seine Dicke ist auf 6 cm begrenzt und die Dämmwirkung des Materials ist bei gleicher Schichtdicke etwa nur halb so groß wie bei einem ausgewiesenen Dämmstoff.

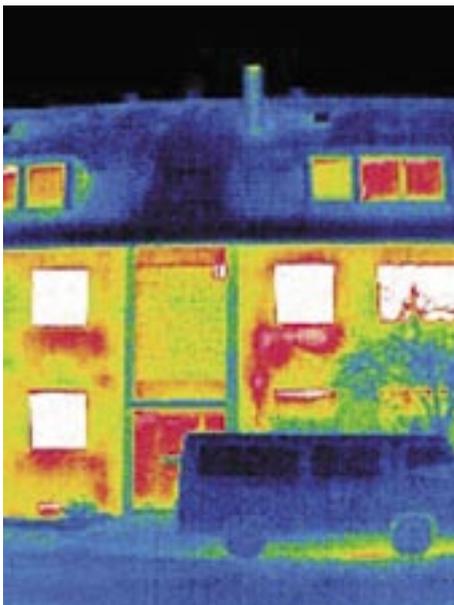


Abb. 9 | Thermografieaufnahmen eines ungedämmten (links) und eines gedämmten (rechts) Wohnhauses

beraten planen bauen

## Fred Suchantke



Dipl.-Bauingenieur / Dipl.-Wirtschaftsingenieur  
Staatlich anerkannter Sachverständiger  
für Schall- und Wärmeschutz

Gladbacher Straße 6 | 40219 Düsseldorf  
Fon 0211 . 39 170 6 | Fax 39 83 5 83  
mail@suchantke.com | www.suchantke.com



Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken  
Bauplanung | Bauleitung und Bauüberwachung | Beauftragung von Handwerkerleistungen | Si-Ge-Koordination  
Baumängel/Bauschäden | Energieberatung/Energiepass  
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall-/Wärmeschutz | Brandschutz

**B&A Ingenieure**

B&A

Ingenieure

Gerresheimer Straße 139 · 40233 Düsseldorf  
Fon 0211/98 969 260 · Fax 98 969 262

www.bausachverstaendigeb-a.de

*Der Haus-Sanierer  
.....aus Meisterhand*

**jacobs**

- Horizontalsperren und Mauerwerkssanierung
- Nachträgliche Innen- und Aussenabdichtung
- Sanierung von Schimmelschäden
- Balkonsanierungen
- Fassadenschutz
- Wärmedämmung

Telefon: 0211.332244

www.Der-Haus-Sanierer.de

Dieter Jacobs GmbH • Jägerstraße 46 • 40231 Düsseldorf

## Ihr Seniorenbäder-Spezialist!

Von **komfortabel** bis **luxuriös**



**Komplettbad  
bis 6 m<sup>2</sup>**

**Bad 70+  
60+  
50+**

*Ihr BAD zum WOHLFÜHLEN*  
Ihr 50+ Bad...maßgeschneidert  
**komplett 5.950,- EUR**

50+ Ergo. Einhebelmischer  
50+ Natursteinboden/Ablagen  
50+ Flache Duschwanne/Echtglasabtrennung  
50+ WC-Anlage  
50+ Haltesystem mit Sitz

**JT DESIGN-VERLEGUNG &  
TROCKENBAU**

Jörn Trepte

Telefon/Telefax 02 11/4 96 28 22

**A.E. HOCKAUF**

Gogrevstraße 9

40223 Düsseldorf

Telefon 02 11/74 16 34

# hecker architektur

FON 0211-601281-60 FAX -61  
UERDINGER STR. 56 | 40474 DÜSSELDORF  
WWW.HECKER-PARTNER-ARCHITEKTEN.DE  
INFO@HECKER-PARTNER-ARCHITEKTEN.DE

WIR BEFASSEN UND GANZHEITLICH MIT DER  
BAULICHEN GESTALT UNSERER UMWELT

WIR VERSTEHEN UNSERE TÄTIGKEIT ALS  
DIENSTLEISTUNG IN ALLEN TEILGEBIETEN  
DES LEBENSZYKLUS IHRER IMMOBILIEN, VON DER  
KAUFENTSCHEIDUNG UEBER DIE PLANUNG UND  
BAULEITUNG BIS ZUR BAUABNAHME

NEUBAUPLANUNG UND INNENARCHITEKTUR  
VON WOHN- UND GEWERBEBAUTEN

MODERNISIERUNG, KERNSANIERUNG, UMBAU UND  
ERWEITERUNG VON VERALTETEN UND  
HISTORISCHEN BAUTEN (DENKMALPFLEGE)

SUBSTANZBEWERTUNG, TECHNISCHE UND  
KALKULATORISCHE BERATUNG

ENERGIEBERATUNG, ENERGIEAUSWEISE  
ENERGETISCHE SANIERUNG



Gute Gründe, die für „Elkan“ sprechen

zukunftsorientiert  
flexibel  
fachkompetent

- alles aus einer Hand
- perfekte Beratung und Planung
- Kundendienst und Notdienst mit Funkanbindung
- umweltfreundlich und ökologisch innovativ, flexibel und auf dem neuesten Stand der Technik
- preisstabil
- Sorgfalt auch bei Klein- und Kleinstreparaturen
- beständig (Fachbetrieb seit 1937 in Düsseldorf)
- bildet aus und schult

Hans Elkan GmbH  
Herzogstraße 44 - 46  
40215 Düsseldorf

Telefon 0211 . 375112  
0211 . 375126  
Telefax 0211 . 370733

**Elkan**.....

Sanitär- und  
Heizungstechnik

[www.Elkan.de](http://www.Elkan.de)

**turckarchitekten**

[www.turck-architekten.de](http://www.turck-architekten.de)

DIE BAUBERATER

[www.diebauberater.net](http://www.diebauberater.net)



**Hausfassade energetisch mit  
Klinkerdämmsystemen sanieren  
Bis zu 40% Heizkosten senken  
Verklincern statt Streichen**



Die Lösung für Alt- und Neubau sind Dämmplatten aus Polyurethan Hartschaum verbunden mit echten Klinkerriemchen aus Qualitätston. Die Montage ist aufgrund der genauen Abstimmung der einzel-

nen Elemente aufeinander denkbar leicht.

Für die Montage benötigt man weder Fundament noch Erdarbeiten oder spezielle Unterkonstruktionen.

Die Elemente werden direkt auf die Hauswand geklebt und mit Spezialdübeln dauerhaft und sicher befestigt.

Die vorgefertigten Eckelemente fügen sich sauber in den Mauerwerksverbund ein. Alle Elemente werden durch Füllen der umlaufenden Ausschäumkammern mit flüssigem PUR-Schaum abgedichtet.

So werden Kältebrücken zuverlässig verhindert.

Anschließend werden alle Elemente einheitlich in Handarbeit verfugt. So ist Ihre Hausfassade wartungsfrei und dauerhaft vor Wärmeverlusten und schädlichen Witterungseinflüssen geschützt.

Für Ihre individuelle Hausfassadengestaltung stehen Ihnen eine große Auswahl an Klinkerfarben und Formaten zur Verfügung.

Wir beraten Sie gerne fachgerecht und unverbindlich.

Isolierverklincierungen  
Thomas Uerz  
Stationsweg 15a  
56218 Mühlheim-Kärlich



Tel: 02630/965680  
Fax: 02630/965681

[www.klinkerplus.de](http://www.klinkerplus.de)



### 3.2.1 Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Nach dem heutigen Stand der Technik wird der Wärmeschutz von Außenwänden im Wesentlichen durch außenseitig angebrachte Wärmedämmverbundsysteme erreicht, die bei bestehenden Fassaden direkt auf den vorhandenen Außenputz aufgebracht werden. Der optimale Zeitpunkt für die Anbringung eines WDVS ist, wenn ohnehin Instandsetzungen an der Fassade anstehen, wie beispielsweise Putzeneruerung, Sanierung von Rissbildungen, Betonwitterschalen oder Betonsanierungen.

Die Bauausführung sollte erfahrenen Handwerkern übertragen werden.

Ein Wärmedämmverbundsystem besteht aus drei Schichten. Am gebräuchlichsten sind schwer entflammable Polystyrol-Hartschaumplatten oder nicht brennbare Mineralfaserplatten, welche mit dem Untergrund fest verbunden werden. Wenn Sie sich für ein Verbundsystem mit Mineralfaserplatten entscheiden, können Sie gleichzeitig die Schalldämmung der Außenwand um etwa fünf Dezibel verbessern. Auf die Wärmedämmung wird eine armierte Kunststoffspachtelmasse oder eine ebenfalls armierte mineralisch gebundene Spachtelmasse als Putzträger aufgetragen. Eine Putzschicht, die in der Regel vom Systemhersteller schon eingefärbt wird, mit wählbarer Körnung und Struktur zur Gestaltung der Oberfläche schließt das Verbundsystem ab. Die Komponenten eines solchen Systems sind vom jeweiligen Hersteller so aufeinander abgestimmt, dass eine Kombination verschiedener Systeme unzulässig ist.

Sie können eine gedämmte Fassade mit vorgefertigten Fassadenprofilen, etwa Stuckteilen aus Polystyrol oder Altglas, Bossenplatten mit fertiger Nutausbildung, sowie durch farbliches Absetzen einzelner Fassadenteile oder -elemente gestalten. Besondere Akzente können Sie mit Flachverblendern zur Sichtmauerwerksgestaltung setzen, ebenso mit keramischen Fliesen. Bei Gebäuden mit erhaltenswerten Sichtmauerfassaden können die Gebäuderückseiten oder freistehenden Giebelseiten mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen werden.

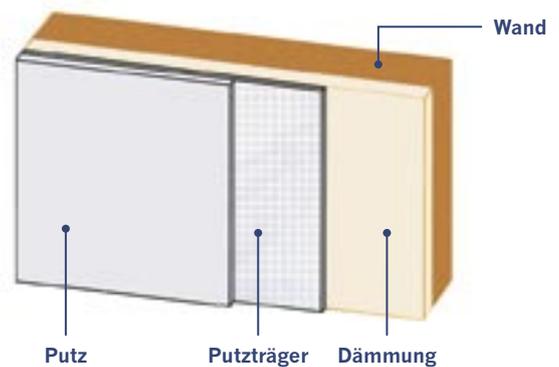


Abb. 10 | Wärmedämmverbundsystem

Das WDVS ist besonders zur gleichzeitigen Sanierung von Rissen in der Fassade geeignet, da rissbildende Bewegungen im Mauerwerk vom Dämmstoff aufgenommen werden.

Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Außendämmung und zur Vermeidung von Wärmebrücken ist eine Prüfung und Planung folgender Detailpunkte:

- ▣ ausreichender Dachüberstand
- ▣ Dämmung der Fensterlaibungen
- ▣ Anpassung der Außenfensterbänke an die Dämmung
- ▣ Versetzen der Regenfallrohre
- ▣ Dämmung der Kellersockel oder Dämmung mindestens 50 cm über die Kellerdecke herunterziehen (Perimeterdämmung)

Als Richtwert können etwas 90 bis 100 Euro (brutto) je m<sup>2</sup> Fassadenfläche angesetzt werden.

Da die Kosten für den Dämmstoff nur einen Teil der Gesamtkosten ausmachen, sind häufig größere Dämmstoffstärken sinnvoll.

## Sanierung vom Dach bis zum Keller

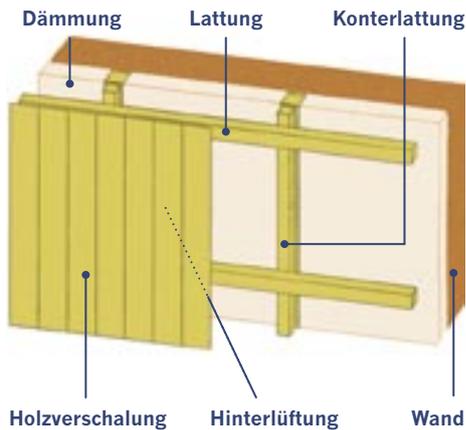


Abb. 11 | Vorhangsfassade

### 3.2.2 Hinterlüftete Vorhangsfassade

In den Nachkriegsjahren wurde bei Bau und Sanierung von Mehrfamilienhäusern oft eine Vorhangsfassade verwendet. Sie diente als Witterungsschutz. Auch zur repräsentativen Gestaltung wurde und wird die Vorhangsfassade eingesetzt, da sie vielfältige interessante Möglichkeiten hierzu bietet.

Die hinterlüftete Vorhangsfassade besteht aus vier Komponenten. Die Unterkonstruktion aus Holz oder Aluminium wird als Lattung und Konterlattung an der Außenwand befestigt. In die Zwischenräume der Unterkonstruktion wird der Dämmstoff eingebracht. In Frage kommen einerseits Mineralfaserdämmplatten, welche gleichzeitig schallschluckend wirken, sowie andererseits Polystyrolplatten, Korkplatten und Polyurethanplatten, welche ausschließlich wärmedämmende Eigenschaften haben.

Die Wärmedämmung wird so eingefügt, dass ein von Außenluft durchströmter Luftspalt von etwa 4 cm entsteht (Hinterlüftung). Dieser verbessert den Schallschutz ebenfalls und verhindert einen Feuchtetransport von der Wandaußenfläche in das Wandinnere. Schließlich wird auf die Unterkonstruktion die Außenverkleidung angebracht, welche aus Holz, eloxiertem Aluminiumblech, lackiertem Stahlblech, Faserzement-, Ziegel- oder Schieferplatten, keramischen Platten oder Marmorsteinplatten bestehen kann.

Bei der Anbringung der Unterkonstruktion und bei dem Anschluss der Wärmedämmung an Fenster, Rollladenkästen und Türen besteht die Gefahr, dass sich Wärmebrücken bilden, daher müssen die Arbeiten von einem erfahrenen Handwerker ausgeführt werden. Wichtig ist, dass Bekleidung, Unterkonstruktion und Befestigungsmittel aufeinander abgestimmt werden müssen.

Als Richtwert können etwas 100 bis 200 Euro (brutto) je m<sup>2</sup> Fassadenfläche angesetzt werden.

### 3.2.3 Kerndämmung von zweischaligem Mauerwerk

Bei der nachträglichen Kerndämmung wird der innerhalb einer zweischaligen Außenwand bestehende Hohlraum mit einem geeigneten Dämmmaterial verfüllt. Der Hohlraum sollte durchgehend sein, d. h. vom Fußpunkt (Sockel) bis zur Traufe eines Gebäudes in einer gleichbleibenden Dicke von mindestens 5 bis 8 cm durchgängig vorhanden sein.

Durch eine zugelassene Fachfirma erfolgt eine sorgfältige Sichtkontrolle der Hohlräume mittels eines Technoskops durch Bohrungen in den Fugen des äußeren Verblendmauerwerks. Überprüft wird die Durchgängigkeit des Hohlraumes, Zahl und Zustand der vorhandenen Maueranker, das Vorhandensein von Mörtelresten und Bauschutt insbesondere im Fußpunkt und der Zustand der Mörtelfugen der Außenwand. Die Materialien für eine Kerndämmung müssen bauaufsichtlich zugelassen sein. Die Zulassung umfasst auch das von der Fachfirma anzuwendende Verarbeitungsverfahren. Die zugelassenen Materialien sind wasserabweisend (hydrophobiert) gemacht. Als Materialien kommen Mineralfaserflocken oder Perlite-Granulat in Frage.

Das Dämmmaterial wird im Einblasverfahren in den Hohlraum gefüllt. Das Material wird durch kleine Bohrungen von 1 m Abstand eingeblasen. Nach Verfüllung der Bohrungen bleiben keine sichtbaren Veränderungen der Fassaden.

Als Richtwert können bei einer 6 cm dicken Luftschicht etwas 22 bis 30 Euro (brutto) je m<sup>2</sup> Fassadenfläche angesetzt werden.

### 3.2.4 Innendämmung

Grundsätzlich sollten Außenwände an der Außenseite gedämmt werden. So können die Wärmeverluste durch Wärmebrücken zum Beispiel an Deckenabschlüssen und Heizungs-nischen minimiert werden. Es gibt allerdings auch Gebäude, deren Außenwände nicht von außen gedämmt werden können, da die Fassade erhalten bleiben soll (Sichtfachwerk, Sichtmauerwerk etc.) oder weil das Gebäude oder die Fassade unter Denkmalschutz stehen. Oft weisen gerade diese Fassaden aus dünnem Fachwerk oder stark wärmeleitenden Vollziegeln einen schlechten Wärmeschutz auf.

Wärmeschutz und Wohnbehaglichkeit können durch eine Innendämmung erheblich verbessert werden. Der Wärmeverlust durch die Wand kann um mehr als 60 Prozent verringert werden.

Eine Innendämmung kann außerdem Schimmelpilzbefall verhindern: Durch die Dämmung wird die Oberflächentemperatur auf der Innenseite der Außenwand soweit erhöht, dass keine Raumluft mehr an den vormals kalten Flächen kondensiert.

Für die Innendämmung wird eine Tragkonstruktion, meist eine Holzlattung, an der Wand befestigt und dazwischen der Dämmstoff in einer Stärke von mindestens 6 bis 8 cm eingebracht. Zur Innenverkleidung können Profill Bretter, Gipsfaser- oder Gipskartonplatten verwendet werden.

Unsachgemäße Innendämmung kann erhebliche Bauschäden durch Feuchtigkeit verursachen. Je nach verwendetem Dämmmaterial und Außenwandaufbau ist zwischen Dämmschicht und Verkleidung eine Dampfsperre vorzusehen; diese besteht meist aus 0,2 bis 0,3 mm starken Polyethylenfolien.

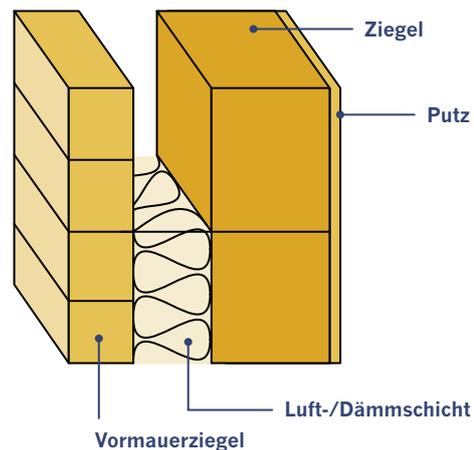


Abb. 12 | Kerndämmung

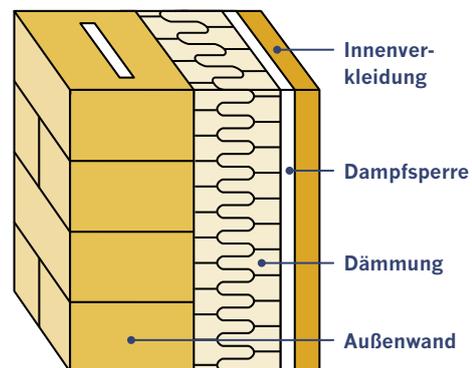


Abb. 13 | Innendämmung

Es werden auch Verbundplatten mit integrierter Dampfsperre angeboten, bei denen die Deckplatte bereits mit dem Dämmstoff verklebt ist.

Eine weitere Alternative bieten so genannte kapillaraktive Dämmmaterialien aus Kalziumsilikat oder Lehm. Diese Materialien geben Feuchtigkeit ohne Schäden in den Innenraum zurück und dürfen daher keine Dampfsperre enthalten.

## Sanierung vom Dach bis zum Keller

Wichtig für eine sachgemäße Innenraumdämmung ist die Auswahl und Bemessung der Komponenten sowie ihre Abstimmung aufeinander und auf den Außenwandaufbau. Lassen Sie sich unbedingt von einem Fachmann beraten und im besten Fall eine Wasserdampfdiffusions-Berechnung vorlegen, welche die Unbedenklichkeit der Maßnahme nachweist.

Der Kostenrahmen beginnt etwa ab 25 Euro (brutto) je m<sup>2</sup> Wandfläche.

Folgende Punkte sind bei der Ausführung der Innendämmung unbedingt zu beachten:

- ▣ An den Kontaktstellen von Außen- und Innenwänden sowie von Außenwänden und Geschossdecken muss die Dämmung mit einem etwa 50 cm breiten Dämmstreifen oder Dämmkeil in den Raum hinein geführt werden. Dämmkeile oder -streifen müssen unter Umständen ebenfalls durch eine Dampfsperre gegen Tauwasserausfall gesichert werden.
- ▣ Fenster- und Außentürlaibungen sind auf jeden Fall in die Innendämmung einzubeziehen.
- ▣ Für in der Außenwand liegende Kaltwasser- oder Heizungsrohre besteht Frostgefahr, da die Wand nicht mehr von innen „beheizt“ wird. Die Rohre sollten entweder ausreichend wärmeisoliert oder innen, innerhalb der Fußleisten, verlegt werden.
- ▣ Verwenden Sie keine Dämmtapeten. Sie sind als Wärmeschutz zu dünn. Es besteht Schimmelgefahr.

### 3.2.5 Transparente Wärmedämmung

Die transparente Wärmedämmung ist derzeit noch wesentlich teurer als die bereits genannten Verfahren, dafür handelt es sich dabei gleichzeitig um eine solare Raumheizung: Durchsichtige Röhren oder Kapillaren vor einer schwarzen Schicht fangen hierbei die Sonnenenergie ein. Die dahinter liegende massive Wand nimmt die entstehende Wärme auf und gibt sie zeitverzögert als angenehme Strahlungswärme in den Innenraum ab – wenn die Sonne schon untergegangen ist. Voraussetzung hierfür ist eine hohe Wärmespeicherkapazität der Außenwand, dieses ist bei Wänden aus Mauerwerk oder Beton gewährleistet.

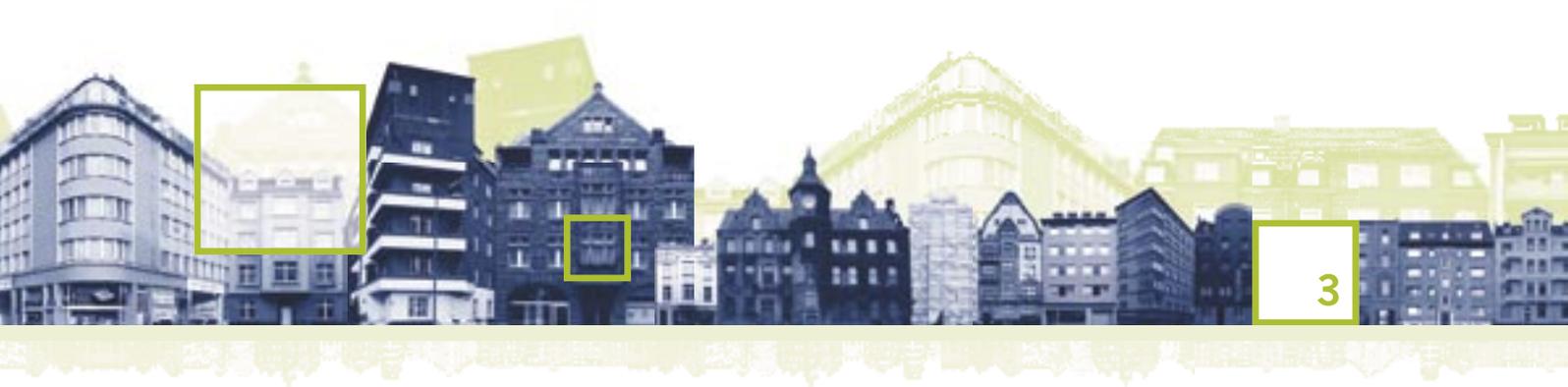
### 3.2.6 Vakuum-Dämmung

Ebenso wie die transparente Wärmedämmung ist auch die Vakuum-Dämmung noch wesentlich teurer als die anderen genannten Verfahren. Sie zeichnet sich durch ihre sehr hohe Wärmedämmeigenschaft bei gleichzeitig sehr geringer Dämmstoffstärke aus. Ihr Einsatz bietet sich von daher in allen Bereichen an, in denen aus konstruktiven oder gestalterischen Gründen nur geringe Dämmstoffstärken möglich sind.

Von verschiedenen Herstellern stehen inzwischen Produkte mit bauaufsichtlicher Zulassung zur Verfügung. Sie empfehlen eine individuelle Planung durch Fachplaner und die Ausführung durch erfahrene Fachbetriebe.

## 3.3 Dämmung der Kellerdecke

Spätestens beim Spielen mit Kleinkindern auf dem Wohnzimmerfußboden fällt im Erdgeschoss von 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 Dämmstoffplatten an der Unterseite der Kellerdecke.



Die Dämmstoffdicke richtet sich häufig nach der Raumhöhe im Keller. Falls die Stehhöhe ausreicht, sollten 8 bis 12 cm Dämmstoff eingeplant werden. Installationsleitungen (Wasser, Heizung, Elektrik) bedürfen einer besonderen Beachtung.

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 Kellerdecke zusammen mit einer Außenwand gedämmt, so sollte die Außenwanddämmung bis unter das Kellerdeckeniveau heruntergezogen werden (so genannte Perimeterdämmung mit wasserabweisenden Platten), um Wärmebrücken zu vermeiden. Insbesondere bei durchgehenden Kellerdecken aus Beton besteht ansonsten die Gefahr von Bauschäden und Schimmelbildung.

Ein beheizter Keller sollte an den Innenwänden und – um kostspielige Aushubarbeiten zu vermeiden – am Boden gedämmt werden. Bei feuchten Kellern allerdings sollte wiederum eine Perimeterdämmung gewählt werden.

### 3.4 Die Bedeutung von Wärmebrücken

Wärmebrücken am Gebäude (oft auch Kältebrücken genannt) sind Stellen mit einer erhöhten Wärmeleitung in den Außenbauteilen. Die hohe Wärmeleitung wird entweder durch eine hohe Wärmeleitfähigkeit des Baustoffes, etwa bei ungedämmten Stahlbetondecken, -stürzen oder -stützen, die innen und außen frei liegen, verursacht, oder durch eine auf der Außenseite wesentlich größere Oberfläche als auf der Innenseite, zum Beispiel eine rausragende Balkonplatte oder eine Gebäudeecke.

Wärmebrücken führen zu zusätzlichen Wärmeverlusten und bewirken außerdem eine niedrigere Oberflächentemperatur des Bauteils auf der Rauminnenseite. An besonders kalten Stellen kann im Winter Feuchtigkeit aus der Raumluft kondensieren und auf Dauer zu Schimmelbildung führen. Die Sporen der Schimmelpilze können Allergien verursachen. Auf organischen Baustoffen wie Holz können sich zudem holzerstörende Pilze ansiedeln.



Abb. 14 | Wärmebrücken

Schwachpunkte bei Außenwänden von Altbauten sind oft:

- ▣ Innenwand- und Deckenanschlüsse,
- ▣ Außenecken,
- ▣ Heizkörpernischen,
- ▣ Fenster- und Türanschlüsse,
- ▣ Rollladenkästen und
- ▣ auskragende Bauteile wie Balkone.

Es ist wichtig, solche Wärmebrücken zu erkennen, zum Beispiel mittels Thermografie, und sie durch gezielte Dämmung soweit wie möglich zu beseitigen.



## Sanierung vom Dach bis zum Keller

### 3.5 Dämmstoffe im Vergleich

Für die Wärmedämmung von Gebäuden stehen verschiedene Dämmstoffe zur Verfügung, die für unterschiedliche Anwendungen zum Einsatz kommen.

Bei der Auswahl der Dämmstoffe können verschiedene Kriterien berücksichtigt werden. Pflanzliche, tierische und einige mineralische Dämmstoffe weisen beispielsweise die niedrigsten Primärenergieeinsätze bei der Herstellung auf. Sie können nach ihrer Nutzung auch wieder problemlos in das Ökosystem eingegliedert werden.

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen haben in der Regel eine höhere Dichte sowie Wärmespeicherkapazität und bieten damit einen besseren sommerlichen Wärmeschutz.

Dagegen sind vollsynthetische Dämmstoffe besonders preiswert, jedoch häufig sowohl bei der Herstellung energieintensiv als auch bei der Entsorgung problematisch.

#### Dämmwirkung

Um eine gute Dämmwirkung zu erreichen, sollte das Material eine möglichst geringe Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda$ ) aufweisen. Je geringer die Wärmeleitfähigkeit ist, desto dünner kann die Dämmschicht sein im Vergleich zu Materialien mit höherer Wärmeleitfähigkeit. Die Dämmstoffe sind in Wärmeleitgruppen eingeteilt. Zum Erreichen der hohen Wärmeschutzanforderungen sollten Materialien ausgewählt werden, die in der Wärmeleitgruppe von 040 oder niedriger sind, d. h. deren Wärmeleitfähigkeit höchstens 0,040 Watt pro Meter und Kelvin ( $\lambda = W/(mK)$ ) beträgt.

Die Tabelle auf der folgenden Seite zeigt die Eigenschaften und Wärmeleitfähigkeiten einiger der gebräuchlichsten Dämmstoffe.

#### Schall- und Brandschutz

Dämmstoffe müssen neben der Aufgabe für den Wärmeschutz auch Anforderungen an den Schall- und Brandschutz erfüllen: Bei der Auswahl der Dämmstoffe ist zu berücksichtigen, dass weiche, federnde Materialien den Schallschutz verbessern, harte Materialien ihn schlimmstenfalls verschlechtern können.

Je nach Einsatzgebiet und Art des Bauvorhabens sind entweder nicht brennbare (Kennzeichnung A), schwer entflammbar (B1) oder höchstens normal entflammbar (B2) Dämmstoffe zu verwenden. Leicht entflammbar (B3) sind im Bauwesen nicht zugelassen.

**Die Verwendung von ökologischen Dämmstoffen bedeutet eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen, sowie der Belastung des Naturhaushaltes. Bei der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR) erhalten Sie ausführliche Informationen über die Vorteile, Verwendung und Fördermöglichkeiten: [www.naturdaemmstoffe.info](http://www.naturdaemmstoffe.info)**

### 3.6 Heizkostensparnis durch richtiges Dämmen

Die nebenstehende Tabelle zeigt einige Beispiele für Heizkostensparnisse nach zusätzlicher Dämmung von vorhandenen Außenwänden und Dächern. Für die Abschätzung der Heizkosteneinsparung wurde ein Nutzungsgrad des Heizkessels von 85 Prozent zugrunde gelegt. Außerdem wurde von einem Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040 ausgegangen.

	Matten und Filze	Platten	Schüttungen
Mineralische Dämmstoffe		Perliteplatten Schaumglas Kalziumsilikatplatten Mineralschaumplatten	Perliteschüttungen Expandierter Glimmerschiefer
Mineralisch-synthetische Dämmstoffe (Glaswolle, Steinwolle)	Künstliche Mineralfasern	Künstliche Mineralfaserplatten	Künstliche Mineralfaserflocken
Synthetische Dämmstoffe	Polyestervlies	Polyestervlies Polyurethanschaumplatten (PUR, PIR) Polystyrolplatten (EPS, XPS)	
Pflanzliche Dämmstoffe	Kokosfasern Baumwolle Flachs Hanf	Korkplatten Schilfrohrplatten Holzfaserdämmplatten Zellulosedämmstoff	Baumwollflocken Holzspäne Holzfasern Zellulosedämmstoffflocken
Animalische Dämmstoffe	Schafwolle		
Sonstige Dämmstoffe		Strohplatten Schilfrohrplatten Holzwolle-Faserplatten Holzwolle-Leichtbauplatten	Blähton

Tab. 1 | Dämmstoffübersicht

Vorhandene Außenwände		Mit verbesserter Dämmung	
Wandbaumaterial	Außenwanddicke ohne Putz (cm)	Zusätzliche Dämmschicht (cm)	Heizkosteneinsparung (%)
Naturstein	45	8	85
Stahlbeton	40	10	88
Fachwerk	12	12	89
		15	91
Naturstein	80	8	80
Vollziegel	25	10	83
Kalksand-Vollstein	24	12	86
		15	88
Vollziegel	38	8	78
Leichtbeton	24	10	82
Stahlbeton	24	12	84
+ 2,5 cm Holzwolle-Leichtbauplatte	21,5	15	87
Hochlochziegel	36,5	8	70
Leichtbeton- Hochblockstein	30	10	75
Leichtziegel	24	12	78
		15	82
Vorhandene Dächer		Mit verbesserter Dämmung	
Beschreibung		Zusätzliche Dämmschicht (cm)	Heizkosteneinsparung (%)
Leichtes geneigtes Dach, „Dämmung“ mittels Holzwolle-Leichtbauplatte		12	85
		18	89
		Zwischensparrendämmung	
Leichtes geneigtes Dach mit ungenügender Zwischensparrendämmung		10	71
		16	79
		Untersparrendämmung	

Tab. 2 | Heizkostensparnisse nach zusätzlicher Dämmung

## Sanierung vom Dach bis zum Keller

Material	Brandschutzklasse	Wärmeleitfähigkeit Lambda (W/mK)	Rohdichte (kg/m <sup>3</sup> )	U-Wert bei 10 cm (W/m <sup>2</sup> K)
<b>Ökologische Dämmstoffe</b>				
Flachs	B2	0,035–0,045	20–100	0,35–0,45
Hanf	B2	0,040–0,060	20–45	0,40–0,60
Holzfaserverplatte	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
Korkschröt	B2	0,045–0,050	50–150	0,45–0,50
Korkplatte	B2	0,045	100–130	0,45
Bläherlit	A1	0,050	70–100	0,50
Glasschaumschotter	A1	0,091	225	0,80
<b>Zum Vergleich: Konventionelle Dämmstoffe</b>				
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	0,035–0,040	15, 20, 30	0,35–0,40
Schaumglas	A1	0,040–0,055	110–165	0,40–0,55
<b>Brandschutzklassen</b>	A nicht entflammbar B1 schwer entflammbar B2 normal entflammbar B3 leicht entflammbar	<b>Abkürzungen</b>	PUR Polyurethan-Hartschaum XPS Extrudierter Polystyrol-Hartschaum EPS Polystyrol-Partikelschaum	



Tab. 3 | Dämmstoffe im Vergleich

### 3.7 Erneuerung der Fenster

Fenster stellen in Altbauten häufig den größten Schwachpunkt der Außenhülle dar, da sie bei den meisten Gebäuden den geringsten Wärme- und Schallschutz bieten. Meist sind Isolier- oder Einfachverglasung in Altbauten vorzufinden. Bei allen anstehenden Sanierungen sollte jedoch Wärmeschutzverglasung und an stark befahrenen Straßen oder anderen stark störenden Lärmquellen Schallschutzfenster eingesetzt werden.

Die Energieeinsparverordnung EnEV berücksichtigt die Energieverluste über die Verglasung ( $U_g$ -Wert), den Fensterrahmen ( $U_f$ -Wert) und das gesamte Fenster ( $U_w$ -Wert) mit jeweils eigenen Werten. Bei erstmaligem Einbau, Ersatz oder bei Erneuerung von Fenstern, Fenstertüren und Dachflächenfenstern muss gemäß EnEV ein  $U_w$ -Wert für das Fenster von  $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  eingehalten werden. Wird nur das Fensterglas erneuert, ist ein  $U_g$ -Wert von  $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  einzuhalten.

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

Tab. 4 | Oberflächentemperatur der Scheibe

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

Tab. 5 | Oberflächentemperatur des Rahmens

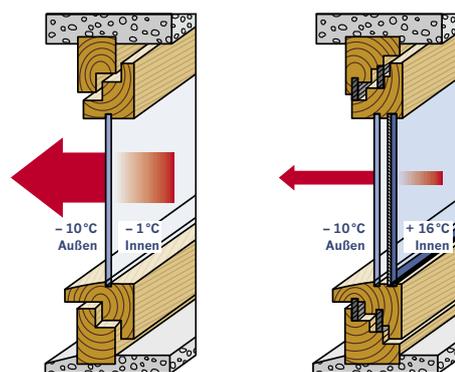


Abb. 15 | Einfachverglasung und Wärmeschutzglas

#### Das Glas

Wenn neue Fenster eingebaut werden, handelt es sich in der Regel um Zwei-Scheiben-Wärmeschutzglas. Hatte das früher verwendete Zwei-Scheiben-Isolierglas den Wärmeverlust gegenüber einer Einscheibenverglasung bereits halbiert, so reduziert das Wärmeschutzglas den Wärmeverlust nochmals um die Hälfte.

Gewicht und Abmessung sind mit dem herkömmlichen Isolierglas vergleichbar, das Glas lässt sich ohne Probleme auch in vorhandene Fensterrahmen einbauen. Für die Dämmeigenschaften sorgt eine nicht sichtbare Metallbedampfung auf der raumseitigen Scheibe sowie eine Edelgasfüllung im Scheibenzwischenraum.

Eine weitere Halbierung des Energieverlustes wird mit Drei-Scheiben-Wärmeschutzglas erreicht. Südlich orientierte Fenster werden zu Solarkollektoren: Die Sonneneinstrahlung ist in der Heizperiode höher als der Wärmeverlust. Mit zunehmendem Wärmedämmwert steigt auch die Oberflächentemperatur der Innenscheibe im Winter, dies führt zu einer erheblich verbesserten Wohnqualität.

## Sanierung vom Dach bis zum Keller

Hohe Ansprüche an Wohnkomfort können mit Multifunktionsgläsern befriedigt werden. Sie vereinen

- ▣ Wärmeschutz ( $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ),
- ▣ Sicherheit (durchwurfhemmend) und
- ▣ Lärmschutz (ab Schutzklasse 3).

### Der Rahmen

Bei Fenstern entscheidet auch das Rahmenmaterial über die Energieeinsparung. 15 bis 35 Prozent der Fensteröffnung entfallen bei Wohngebäuden auf den Rahmen. Die Wärmedämmqualität von Rahmenmaterialien ist sehr unterschiedlich. Holz- oder Kunststofffenster geben meist weniger Energie nach außen ab als Rahmen aus Metall.

Aus ökologischer Sicht sind Holzfenster aus heimischer Forstwirtschaft die beste Lösung. Sie zeigen die günstigste Ökobilanz von der Herstellung bis zur Entsorgung, brauchen allerdings auch regelmäßige Pflege. Dadurch wird ihre durchschnittliche Lebensdauer von 40 auf 80 Jahre verlängert.

Einige Hersteller in Deutschland bieten Holzrahmen mit dem FSC-Siegel an. Dieses Siegel gewährleistet eine ökologische und sozial verträgliche Nutzung der Wälder und wird auch für die witterungsbeständigeren Tropenhölzer vergeben.

Unter der Internetadresse [www.fsc-deutschland.de](http://www.fsc-deutschland.de) finden Sie Listen mit Herstellern und Anbietern von Fensterrahmen mit diesem Siegel.

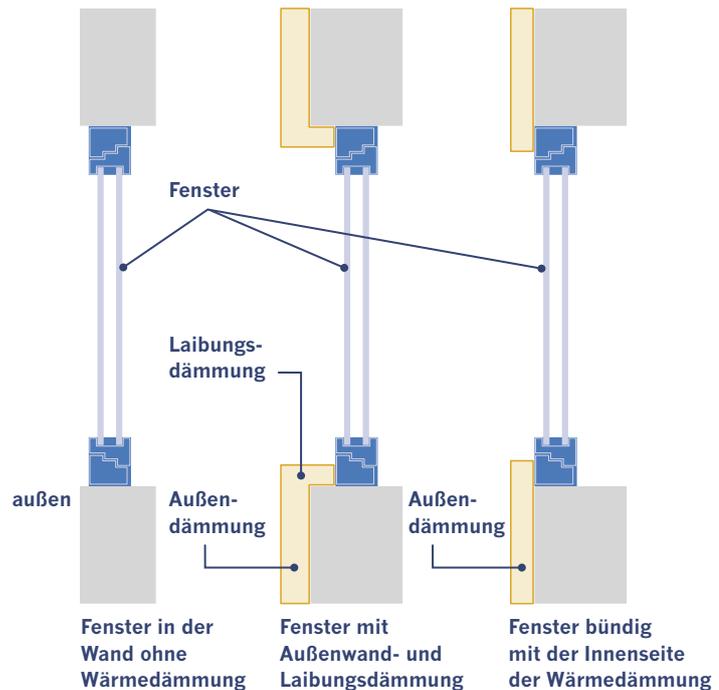


Abb. 16 | Einbausituation des Fensters

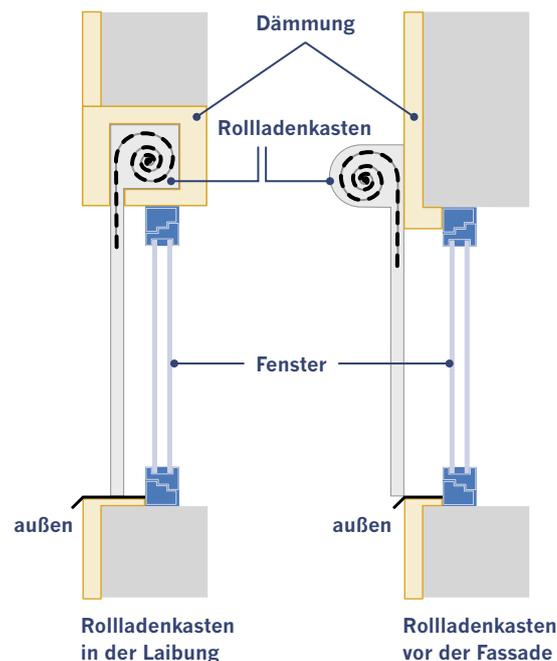


Abb. 17 | Rollladenkasten

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

### Der Einbau

Nur mit einem sorgfältigen Einbau und einer fachgerechten dauerelastischen inneren Abdichtung der Fuge zwischen Fenster und Maueranschluss lassen sich die Dämmeigenschaften der Fenster auch voll nutzen. Montageschaum ist nicht ausreichend.

Wenn die Fenstererneuerung mit einer Außendämmung kombiniert wird, sollte auch die Lage der Fenster überprüft werden. Energetisch und häufig auch optisch vorteilhaft ist eine Verschiebung nach außen. Wenn die Fenster bündig mit der Wärmedämmschicht abschließen, erspart man sich die Dämmung der Laibungen.

Über den Fenstern eingebaute Rollladenkästen gelten als Schwachstellen im Wärme- und Schallschutz, wenn sie nicht gedämmt und luftdicht sind. Die meisten Rollladenkästen können innen mit Dämmmaterial ausgekleidet werden. Sie können auch Fugen und Gurtdurchführungen mit speziellen Gummistopfen oder Bürsten abdichten. Außen aufgesetzte Kästen haben geringere Energieverluste. Im Übrigen können Schieb- und Klappläden vor den Fenstern denselben Zweck wie Rollläden erfüllen.

Empfohlene Schallschutzklasse	Verkehrsaufkommen (Kfz/h)	Abstand zwischen Haus und Straße (m)
1	10 – 15	> 35
2	10 – 15	26 – 35
3	50 – 200	26 – 35
4	1000 – 3000	100 – 300
5	1000 – 3000	36 – 100
6	3000 – 5000	< 100

Tab. 6 | Übersicht Schallschutzklassen

### Schallschutz

Leider bieten Fenster mit hohen Wärmedämmwerten nicht den besten Schallschutz, so dass Sie im Einzelfall abwägen müssen, ob Sie etwa zu einer stark befahrenen Straße hin Fenster mit höherem Schallschutz einbauen, während Sie die übrigen Wände mit hoch wärmedämmenden Fenstern ausstatten.

Abhängig von ihren schalldämmenden Eigenschaften sind Fenster gemäß einer VDI-Richtlinie in Schallschutzklassen eingeteilt. Die Zugehörigkeit eines Fensters zu einer bestimmten Schallschutzklasse wird in einem amtlichen Prüfzeugnis nachgewiesen. In der Tabelle 6 finden Sie die für bestimmte Straßenverkehrsverhältnisse empfohlenen Schallschutzklassen.

Die Schalldämmung wird erreicht durch eine hohe Fugendichtigkeit, einen großen Scheibenabstand, mit unterschiedlichen Scheibendicken werden unterschiedliche Frequenzbereiche herausgefiltert und durch eine große Gesamtdicke der Scheiben. Eine sehr gute Schalldämmung bieten Doppel- oder Kastenfenster: Zwei getrennt zu öffnende Fensterflügel mit großem Scheibenabstand sind durch eine Zarge miteinander verbunden. Sie eignen sich außerdem sehr gut für die Erhaltung denkmalgeschützter Fassaden, weil der Einbau originalmaßstäblicher Sprossen ohne relevante Wärmeverluste möglich ist.

## Sanierung vom Dach bis zum Keller

Bei dem Einbau von Rollladenkästen ist auf einen ausreichenden Abstand zur Fensterebene zu achten – er sollte mindestens 10 cm betragen. Ist der Abstand zu gering, kann sich die Schalldämmung durch entstehende Resonanzen sogar verschlechtern.

**Düsseldorfer Schallschutz-Förderprogramm, Ansprechpartner im Umweltamt: Ralf-Dietmar Wilke  
Telefon 0211. 89-25077**

### 3.8 Richtiges Heizen und Lüften – Schimmelpilze vermeiden

Frische Luft muss sein. Frische Luft ist unverzichtbar für Gesundheit und Wohlbefinden der Bewohner. Über den Luftaustausch müssen neben der anfallenden Feuchtigkeit auch Gerüche und Schadstoffe aus der Wohnung entfernt werden. Der Mensch gibt pro Tag mit der Atemluft ein bis zwei Liter Wasser ab. Mit Kochen, Duschen und Zimmerpflanzen kommen noch einmal zwei bis drei Liter hinzu. Bei schlecht gedämmten Gebäuden und unzureichender Lüftung besteht die Gefahr von Feuchteschäden und Schimmelbildung.

Häufig wird nach Sanierungen über zu dichte Fenster geklagt. Dahinter steht die falsche Annahme, undichte Fensterrahmen, Fugen und Ritzen in den Außenbauteilen könnten den notwendigen Luftaustausch gewährleisten. Tatsächlich erfolgt der Luftaustausch durch Fugen und Ritzen unkontrolliert und unbeständig.

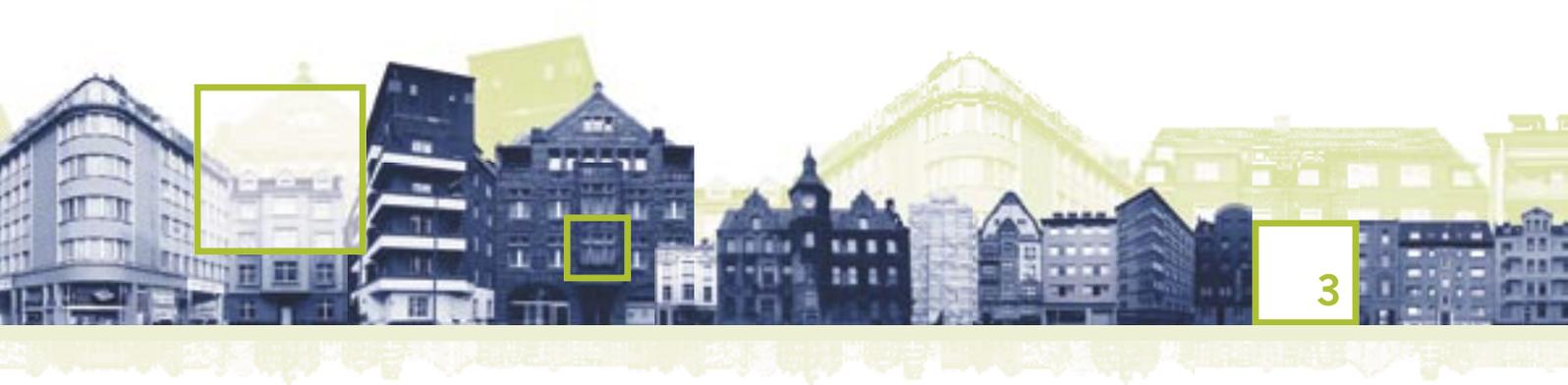
Gerade in Bad, WC und Küche besteht deutlich höherer Lüftungsbedarf als es die

verfügbaren Fugen ermöglichen könnten. Und es drohen Bauschäden: Strömt feuchte Raumluft durch Fugen nach außen, kondensiert im Winter der Wasserdampf im Bauteil aus.

Um eine deutliche Energieeinsparung nach einer Sanierung sicher zu stellen, die Wohnung mit ausreichend frischer Luft zu versorgen und Feuchtigkeitsprobleme zu vermeiden, helfen nur richtiges Heizen und Lüften oder der Einbau einer Lüftungsanlage.

Folgende Tipps zum Heizen und Lüften sollten Sie beherzigen:

- ▣ Durchlüften: Die beste Art per Hand zu lüften ist regelmäßige „Stoßlüftung“. Einmal täglich Lüften genügt nicht. Mehrmals täglich, am besten alle zwei Stunden durch das Öffnen von Türen und Fenstern für Durchzug sorgen. Nach fünf Minuten (Winter) bis zehn Minuten (Frühjahr und Herbst) ist die verbrauchte, feuchte Raumluft ausgetauscht, ohne dass einzelne Bauteile zu sehr auskühlen und anschließend wieder aufgeheizt werden müssen.
- ▣ Dampf ablassen: Bei Kochen und Duschen entsteht viel Dampf. Diesen sollte man möglichst schnell ins Freie lassen, da er sich sonst in der ganzen Wohnung verteilt.
- ▣ Fenster im Winter nicht Dauerkippen: Immer nur kurz lüften. Durch Dauerlüften in Kippstellung wird der Luftaustausch behindert, die Wände kühlen aus und Heizenergie wird verschwendet.
- ▣ Auch bei Regen lüften: Wenn es nicht gerade ins Fenster hinein regnet, ist die kalte Außenluft im Winter immer noch trockener als die warme Raumluft und kann beim Erwärmen Wasserdampf aufnehmen.
- ▣ Heizung beim Lüften abdrehen: Die Heizkörper sollten beim Lüften abgeschaltet werden, da sich das Thermostatventil automatisch öffnet und dann „zum Fenster hinaus“ geheizt wird.
- ▣ Raumtemperatur überprüfen: Schon mit einem Grad weniger können sechs Prozent Energie eingespart werden. In Wohnzimmer und Küche sind 20 °C zu empfehlen, im Bad 21 °C und im Schlafzimmer 14 °C.
- ▣ Thermostatventil nutzen: Wenn das Ventil in Mittelposition steht, sorgt es selbständig und zuverlässig für die optimale Raumtemperatur.
- ▣ Abstand halten: Große Möbelstücke nicht direkt an eine Außenwand stellen, sondern einen Abstand von etwa 5 cm lassen, damit die Luft an der Wand entlang streichen kann.

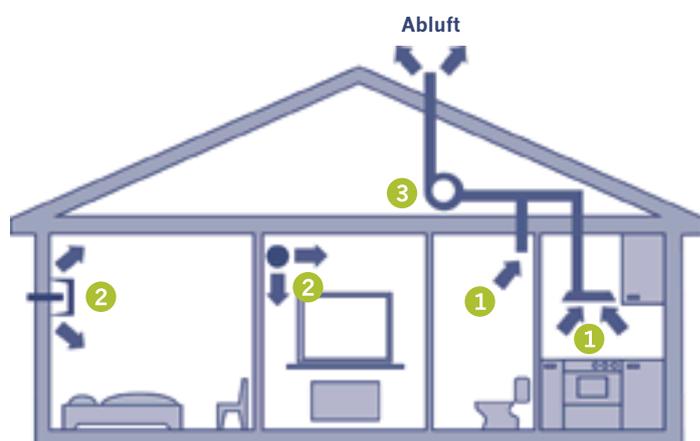


- Heizkörper nicht verdecken: Darauf achten, dass der Heizkörper und das Thermostatventil nicht durch Möbel oder Vorhänge verdeckt werden.
- Türen schließen: Zwischen den unterschiedlich beheizten Räumen sollten die Türen geschlossen werden, sonst kann sich in den kälteren Räumen Feuchtigkeit niederschlagen.

**Ist es bereits zu Schimmelbildung gekommen, müssen die befallenen Stellen gesäubert werden. Bei starkem Befall müssen Tapete, Putz- und Fugenmörtel entfernt werden. Gleiches gilt für Teppiche oder Teppichböden.**

### Lüftungsanlagen

Wenn starker Lärm von außen oder eine Pollenallergie die Lüftung von Hand unzumutbar werden lässt, bietet sich der Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage an.



Mechanische Lüftungshilfen sind schon seit langem im Gebrauch, beispielsweise als Abluftventilatoren in innen liegenden Bädern oder zur Geruchsbeseitigung in Küchen. Diese dienen der Feuchteabführung. In den letzten Jahren wurden verschiedene mechanische Lüftungssysteme entwickelt, die die gesamte Wohnung bedarfsgerecht und zugleich Energie sparend mit Frischluft versorgen können, die sogenannte „kontrollierte“ Lüftung.

Für die Nachrüstung von Altbauten sind am besten einfache Lüftungsanlagen geeignet: Über einen kleinen zentralen Abluftventilator wird die verbrauchte feuchte Luft aus Bad und Küche abgesaugt und ins Freie geleitet. Mehrere dezentrale Zuluftöffnungen befinden sich in den Wohn- und Schlafräumen.

Abb. 18 | Lüftungsanlage mit Abluftventilator

- 1 Abluftöffnungen in Küche und Bad
- 2 Zuluftöffnungen mit Luftfilter für Wohn- und Schlafräume
- 3 Abluftventilator

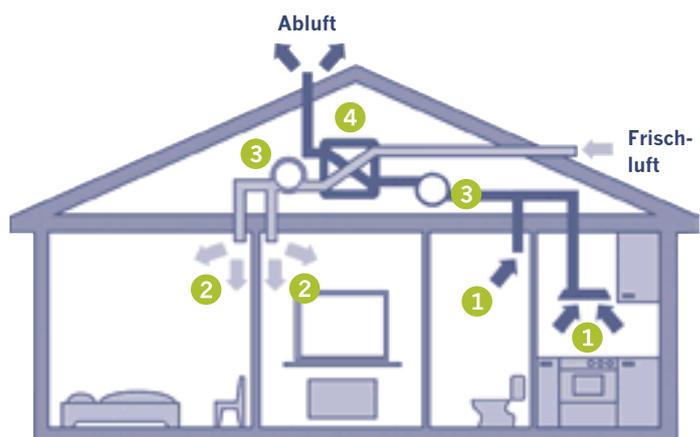


Abb. 19 | Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

- 1 Abluftöffnungen in Küche und Bad
- 2 Zuluftöffnungen mit Luftfilter für Wohn- und Schlafräume
- 3 Abluftventilatoren
- 4 Wärmetauscher

## Sanierung vom Dach bis zum Keller

Lüftungsanlagen werden zweckmäßig über den Heizkörpern oder im oberen Fensterblendrahmen installiert, damit sich die kalte einströmende Luft mit der aufsteigenden warmen Raumluft mischen kann und somit Zuglufterscheinungen vermieden werden. Die Nachströmöffnungen verfügen über einen Grobfilter für Schmutzpartikel und Insekten, sie können aber auch mit Pollenfiltern ausgestattet werden. Besonders geräuscharm arbeiten Zuluftgebläse.

Aufwändiger in der Installation sind zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Bei ihnen wird in einem Wärmetauscher die Abluft abgekühlt, bevor sie ins Freie gelangt.

Die frische Außenluft wird dabei vorerwärmt und das Heizungssystem braucht weniger Energie zur Erwärmung der Frischluft. Um einen sinnvollen Umgang mit der Lüftungsanlage zu gewährleisten, müssen die Nutzer eingehend über die Funktion und Betriebsweise informiert sein, da die Betriebskosten sehr stark von der Nutzung abhängig ist (Einstellung der Leistungsstufen). Wie alle technischen Geräte ist auch die Lüftungsanlage regelmäßig zu warten.

Die Antriebsleistung der Lüftungsanlage für eine Wohnung sollte unter 30 Watt, für ein Einfamilienhaus unter 50 Watt liegen.

Bei dem Einbau von Lüftern in Schlafzimmern ist auf eine entsprechende Schalldämmung zu achten, die technischen Daten sind dem Prüfzeugnis zu entnehmen.

**Hilfestellung beim Erkennen und Vermeiden gesundheitsbelastender Einflüsse bieten Baubiologen. Der Berufsverband Deutscher Baubiologen (VDB e.V.) bietet umfangreiche Informationen und Hilfe unter [www.baubiologie.net](http://www.baubiologie.net) und das kostenlose „Gesünder-Wohnen-Telefon“ unter 0800.2001007 von 9 – 18 Uhr.**

### 3.9 Hinweise zur Sanierung bei Schimmelpilzbefall und verkalkten Wasserrohren

#### Was tun bei Schimmelpilzbefall?

Schimmelpilze sind ein natürlicher Begleiter des Menschen und fast überall zu finden. Besonders im August ist die Sporenbelastung in der Natur sehr stark. In Innenräumen jedoch haben sie nichts zu suchen. Wichtig ist es, nicht im Baumarkt irgendein Mittel zu kaufen und zu versprühen. Oft enthalten diese Mittel Chlor, welches dann wieder in die Raumluft abgegeben wird.



Liegt ein Schimmelpilzbefall in einem kleinen Bereich vor, kann dieser unter Umständen selbst beseitigt werden. Dabei ist es ratsam schnell zu handeln, denn unter den richtigen Bedingungen wächst der Schimmelpilz sehr schnell. Vor Beginn der Arbeiten sollten sie den befallenen Bereich also von unbelasteten Bereichen abschotten, damit durch die Arbeiten der Schaden nicht noch größer wird. Schimmelpilz sollte nie trocken abgerieben werden, um eine Verteilung der Sporen zu vermeiden. Befallene Materialien sollten entfernt oder desinfiziert werden. Das Umweltbundesamt rät hier, Befall von über 0,5 m<sup>2</sup> dann von einem Fachbetrieb ausführen zu lassen.



# NORMsystem

Der Fachbetrieb für Innen- und Außenabdichtung

Gebäudeinstandsetzung Böhme GmbH



## Trocken in die Zukunft!

### TÜV - geprüfte Ausbildung:

- Betonsanierung
- Rissinjektion
- Spiralankereinjektion
- KMB (Kunststoff-modifizierte Bitumen-dickbeschichtung)
- Druckinjektionen (innen / außen)
- nachträgliche Bauwerksabdichtung
- Sachverständiger für allgemeinen Hochbau



**WTA** Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft



[www.normsystem.de](http://www.normsystem.de) Wehrschau 36 58708 Menden Telefon 02373 / 179456



# Nasse Wände? Feuchte Keller?

Das gute Gefühl, in den besten Händen zu sein.

40.000 erfolgreiche Sanierungen in der ISOTEC-Gruppe. Wir gehen systematisch vor - von der Analyse bis zur Sanierung. Für ein gesundes Wohnklima und die Wertsteigerung Ihrer Immobilie. Rufen Sie uns an. Wir helfen gerne weiter!

**ISOTEC-Fachbetrieb Abdichtungstechnik Klein GmbH**

Telefon 0211-134333

[klein@isotec.de](mailto:klein@isotec.de) oder [www.isotec.de](http://www.isotec.de)

**Rufen Sie uns an. Wir helfen gerne weiter!**

**ISOTEC**  
... macht Ihr Haus trocken!

## Sachverständigenbüro

Schäden an Gebäuden und Gebäude-Instandsetzung



So schön kann Schimmel sein, aber bitte nicht im Schlafzimmer.

Sanierungsplanung | Feuchteschäden  
Schimmelschäden | Wertermittlung  
Wärmebildaufnahme | Neubau  
Gebäude-Untersuchung | Altbau

Thomas Grünewald  
Corellistraße 85 · 40593 Düsseldorf  
Fon 0211 · 4080009 · Fax 4080010  
[www.SV-Gruenewald.de](http://www.SV-Gruenewald.de)

**REMEX**



Wir schließen Mineralstoffkreisläufe.

> Mineralstoffrecycling

- verlässlicher Dienstleister für die fach- und umweltgerechte Entsorgung von Baumischabfällen, Bauschutt und Böden
- breite Produktpalette
- Versorgung der Bauwirtschaft mit hochwertigen Recyclingbaustoffen

Wir informieren Sie gerne über unsere Möglichkeiten und entwickeln das passende Konzept für Sie. Anruf oder E-Mail genügt.

REMEX Mineralstoff GmbH, Hamburger Str. 6, 40221 Düsseldorf  
Telefon: 0211 938885-0, Telefax: 0211 938885-10, [www.remex.de](http://www.remex.de)  
[info@remex.de](mailto:info@remex.de)

# SPEIDEL

GRATIS - SERVICENUMMER

**0800-400 0800**

**0800-TROCKNUNG**

## Rohrsanierung

# Gegen den Rohrfarkt

Schon seit einiger Zeit ärgerte sich das Ehepaar Hertwig über ihr Trinkwasser. Aus ihren Wasserhähnen floss zunehmend eine bräunliche Brühe. Doch anstatt das Rohrnetz komplett auszutauschen, rückt jetzt ein einfaches Wasseraufbereitungssystem dem Rost zu Leibe.

Anna und Klaus Hertwig hatten eigentlich geplant, in ihrem Haus aus den 60er Jahren endlich das Bad zu erneuern. Nachdem ihre Tochter vor einem Jahr ausgezogen war, zapften sie inzwischen weniger Wasser – und das Öffnen der Wasserhähne war richtig unappetitlich geworden: Hatte das Trinkwasser nur ein wenig in der Leitung gestanden, ergoss sich ein rotbrauner Strahl in Waschbecken, Dusche oder Badewanne.

### Verborgene Schäden ignoriert

Der Hausbesitzer ärgern sich heute: „Wir verschwendeten täglich kostbares und teures Wasser. Ehrlich gesagt, verging uns die Lust an neuen Sanitärinstallationen!“ Von einem Installateur erfuhren

sie, dass die Korrosion, also der vorhandene Rost, in den verzinkten Stahlrohren ihres Hauses letztlich auch zu Rohrbrüchen führen kann.

Also beschlossen Anna und Klaus Hertwig genervt, ihr Budget statt für die ersehnte Verschönerung des Badezimmers notgedrungen in eine Sanierung des Rohrnetzes zu investieren – wobei sie einen kosten- und schmutzintensiven Austausch befürchteten.

### Saubere Lösung kontra Sanierung

Der Bericht in einem Bauherren-Magazin brachte für das Ehepaar Hertwig Entwarnung. Statt alle Rohre aus den Wänden zu reißen, sollte jetzt ein handliches Wasser aufbereitungssystem ohne gross-

en Aufwand in die Rohrleitung integriert werden und das Problem lösen. David Deptuch, Heizungs- und Sanitärmeister, erläutert: „Die Grundlage des Aquabion bildet das Prinzip der Aktivanode aus hochreinem Zink. Die Anode „opfert“ sich zugunsten der Rohrleitungen. Dadurch löst sich lockerer Rost ab und wird ausgespült. Gleichzeitig bildet sich eine Schutzschicht, die die Gefahr weiterer Korrosion und damit des Durchrostens vermindert.“ Klaus Hertwig war schnell überzeugt: „Als Ingenieur kenne ich dieses Prinzip und weiß von den Magnesiumanoden, die millionenfach Warmwasserspeicher schützen.“ So baute David Deptuch als lizenzierter Fachpartner der Firma ION-Deutschland zwei Aquabion-Systeme ein. Während das größte

re in der Kaltwasserleitung für Rostschutz sorgt, macht sich das kleinere in der Warmwasserzirkulation nützlich. Hier sind Temperaturen um die 60 Grad Celsius notwendig, um die Legionellengefahr zu bannen. Doch gleichzeitig fällt dann Kalk aus und führt, etwa an Wärmetauschern, zu harten Verkrustungen. Ohne Aquabion führen diese zu einem höheren Energie- und Wasserverbrauch.

Der Einbau war ohne großen Schmutz in gut zwei Stunden erledigt. Die zufriedenen Hausbesitzer werden den Tipp beherzigen und vorerst die Perlatoren häufiger vom sich lösenden Rost reinigen – bis Ruhe einkehrt. „Wir haben enorme Kosten gespart. Unseren Traum vom neuen Bad können wir endlich verwirklichen!“

1. Klaus Hertwig hat genug vom rostigen Wasser! Wegen seines weicheren Wassers setzt vor allem Korrosion den alten, verzinkten Stahlrohren zu.



3. David Deptuch befestigt die neuen Rohrstücke aus Verbundmaterial mit einem speziellem Presswerkzeug an Muffen auf den alten Rohrenden.



2. Zunächst wurde ein Stück der alten Trinkwasserleitung herausgetrennt. Das Aquabion hat der Installateur schon mit neuen Anschlussstücken vorbereitet.

4. Die große Aktivanode arbeitet, wie David Deptuch dem Hausbesitzer erklärt, in der Kaltwasser-Zuleitung direkt hinter Absperrventil und Filter am effektivsten.

5. Ist im Warmwasserkreislauf eine Zirkulationspumpe integriert, wird ein zweites, kleineres Aquabion in den Rücklauf kurz vor dem Speicher eingebaut.



7. Das alte Rohrstück zeigt die Korrosionsschäden, die im Verborgenen entstehen.

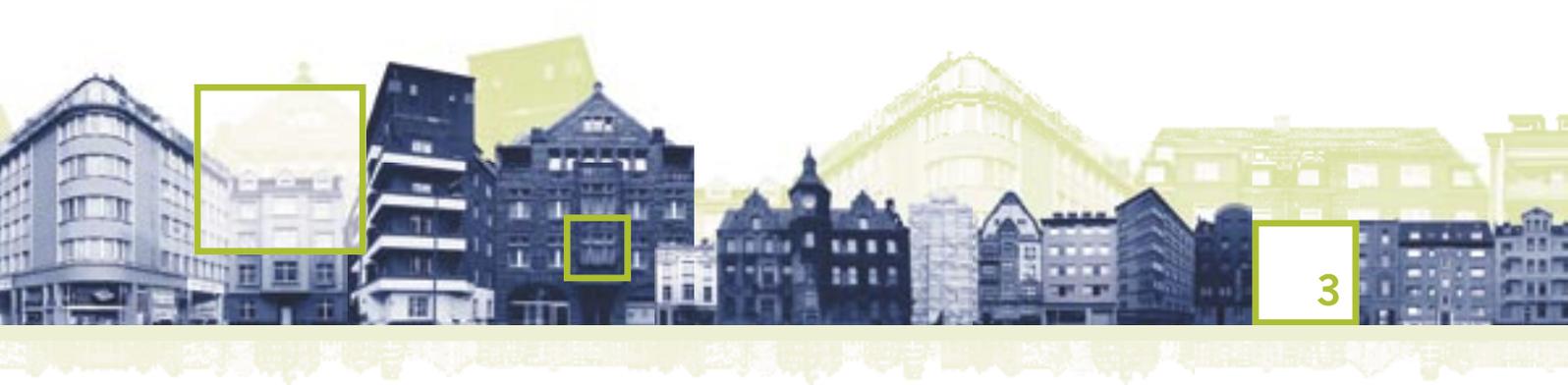


6. Die Aktivanode arbeitet ohne chemische Zusätze, Regeneriersalz oder Strom. Das gelbgrüne Kabel dient allein dazu, die Erdung der Wasserleitung nicht zu unterbrechen.

### WEITERE INFOS:

ION-Deutschland GmbH  
Tel. 0211/6 1870-0  
[www.aquabion.de](http://www.aquabion.de)

Mörsenbroicher Weg 191  
40470 Düsseldorf  
Deutschland



Vor und nach den Sanierungsarbeiten sollte eine Raumluftmessung durchgeführt werden, um den Sanierungserfolg zu dokumentieren. Erst nach dieser „Freimessung“ kann dann der Rückbau ohne Gefahr erfolgen.

Die Ursachen für den Befall sind vielfältig. Falsches Heizen und Lüften können genauso wie Feuchtigkeit von außen oder Baumängel den Schimmelpilz verursachen. Die Ursache sollte vor einer Sanierung immer durch einen Fachmann geklärt sein.

**Leitfäden des Umweltbundesamtes zu Schimmelpilzen finden Sie unter [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)**

### Was tun bei verkalkten Wasserrohren?

Verkalkung oder Kalkablagerungen können in Regionen mit hartem Trinkwasser zum Problem werden. So auch in Düsseldorf, wo hartes Trinkwasser in den Leitungen fließt. Sind Kalkflecken auf Armaturen zunächst lediglich ein ästhetisches Problem – wenn Waschmaschine, Durchlauferhitzer oder ganze Leitungen verkalken und ersetzt werden müssen, geht die Wasserhärte auch an den Geldbeutel. Zwar kann nach Angaben der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. ein allgemein erhöhender Einfluss harten Trinkwassers auf Heiz- oder Energiekosten vernachlässigt werden, aber defekte Haushaltsgeräte oder höherer Waschmittel- sowie Putzbedarf gehen auch ins Geld und machen Mühe.

### Wie wird hartes Wasser weich?

Generell gibt es die folgenden, fachlich allgemein anerkannten, technischen Möglichkeiten der Wasserenthärtung: verschiedene Ausfällungsverfahren (häufig in der Industrie zu finden), Ionenaustauschverfahren (hier werden Magnesium und/oder Calcium gegen andere Stoffe, meist Natrium, ausgetauscht, wird in Zuleitungen sowie in Wasch- und Spülmaschinen eingesetzt, verbraucht Strom), Membranverfahren (mit den beiden Untermöglichkeiten Umkehrosmose oder Elektrodialyse), Gasaustauschverfahren (Kohlendioxid wird bis zum Kalkausfall in das Wasser eingeblasen) sowie thermische Enthärtung (Destillation), Säureimpfung und Phosphatdosierung.

Eine Vollentsalzung, wie sie etwa mittels Destillation, Membranverfahren oder Entkarbonisierung erreichbar ist, führt zu destil-

liertem Wasser, das überhaupt keine Salze mehr enthält. Das ist für Trinkwasser aus ernährungswissenschaftlicher Sicht nicht sinnvoll. Das Zusetzen von Phosphat führt zur Überdüngung und die Zusetzung von Säuren ist für Trinkwasser ebenfalls kaum empfehlenswert. Gänzlich unwirksam sind Geräte, die eine Enthärtung des Wassers mittels elektrischen oder magnetischen Feldern versprechen.

### Warum überhaupt eine Entkalkung?

Die Verbraucherzentrale Niedersachsen rät – wenn überhaupt – nur bei hartem Wasser Entkalkungsanlagen einzusetzen und dann nur im Warmwasserbereich. Die Verbraucherschützer empfehlen, sich vorher beim Wasserwerk beraten zu lassen.

Vorbeugung sei zudem besser, etwa durch den Kauf kalkunempfindlicher Geräte. Auch sei es wichtig, den Wasserspeicher nicht mit höheren Temperaturen als etwa 60°C zu betreiben, so lassen sich Ablagerungen stark reduzieren. Zudem verweist die Verbraucherzentrale auf eine Untersuchung der Stiftung Warentest aus dem Jahre 2000, bei der von 13 getesteten physikalischen Anlagen gegen Kalk im Leitungswasser lediglich drei mindestens „befriedigend“ arbeiteten. Auch der von manchen Anbietern hergestellte Zusammenhang zwischen Kalk und Korrosion ist technisch betrachtet nicht eindeutig – im Gegenteil kann eine leichte Kalkschicht in den Leitungen sogar als zusätzlicher Rostschutz dienen. Wer über die Anschaffung eines Wasserenthärtersystems nachdenkt, sollte unbedingt auch die Folgekosten im Blick haben, denn das für verschiedene Anlagen nötige Granulat oder Austauschpatronen für Filtersysteme kosten ebenfalls Geld.

## Erneuerung der Heizung

Die Heizungsanlage liefert nicht nur die behagliche Wärme für das Gebäude, sondern sollte auch einen geringen Energieverlust aufweisen, niedrige Schadstoffemissionen verursachen und wirtschaftlich betrieben werden. Wer mit der Erneuerung der Heizung wartet bis sie defekt ist, hat oft nicht die Zeit, sich über die vielfältigen Modernisierungsalternativen beraten zu lassen.

Eine Modernisierung der Heizungsanlage ist in Betracht zu ziehen, wenn

- die Heizungsanlage älter als 15 Jahre ist,
- die Abgasverluste über 10 Prozent liegen,
- der Heizkessel mit konstant hoher Temperatur (90/70 °C) betrieben wird,
- im Schornstein Feuchteschäden auftreten,
- die Temperatur im Heizraum 20 °C übersteigt.

Das neue Gerät sollte

- eine hohe Energieausnutzung und
- einen geringen Schadstoffausstoß haben.

Alte Umwälzpumpen in Heizanlagen haben oft eine zu hohe Leistung, laufen unter Vollast und verursachen hohe Stromkosten. Pumpen mit veränderbarer Drehzahl passen sich dem Förderbedarf an.

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 6 kW auf. Wegen der erforderlichen Leistung zur Erwärmung des Warmwassers liegt die Kesselleistung oft zwischen 15 bis 20 kW.

Beim Austausch eines alten Heizkessels muss die Eignung des Schornsteins überprüft werden, damit dieser nicht durchfeuchtet oder versottet. Bei der Brennwerttechnik ist eine bauaufsichtlich zugelassene feuchte- und korrosionsunempfindliche Abgasanlage zwingend erforderlich, da wegen der geringen Abgastemperaturen Kondensat im Schornstein anfällt. Aber auch bei Niedertemperaturkesseln kann die Abgastemperatur auf Werte bis zu 80 °C sinken. Das neue Abgasrohr kann in der Regel in den bestehenden Schornstein eingezogen werden. Der Bezirksschornsteinfegermeister prüft die Eignung des vorhandenen Schornsteins für den Einbau einer Abgasleitung und sorgt für die erforderliche feuerungstechnische Abstimmung.

### Nicht nur den Brenner austauschen

Heizkessel können lange heizen, die Frage ist nur, zu welchem Preis. Alte Kessel haben meist hohe Abgas-, Strahlungs- und Auskühlverluste. Dafür verantwortlich sind überdimensionierte Kesselleistungen, hohe Kesseltemperaturen, schlechte Wärmedämmung und geringe Regelbarkeit. Vom Schornsteinfeger werden nur die Abgasverluste ermittelt, sie liegen bei alten Kesseln oft zwischen 10 bis 15 Prozent. Werden die anderen Verluste hinzugenommen, so kann der Gesamtverlust sogar 40 bis 50 Prozent betragen. Ein neuer Brenner reduziert zwar die Abgasverluste, die Auskühl- und Strahlungsverluste werden nicht beeinflusst.

### Zentrale Heizungsanlagen

Die raumweise Beheizung mit Einzelöfen oder gar strombetriebenen Nachtspeicherheizungen ist nicht mehr zeitgemäß. Eine zentrale Heizungsanlage ist aber auch einem System aus dezentralen Gas-Etagenheizungen vorzuziehen. Obwohl der Warmwasserkomfort moderner Etagenheizungen mit Gas-Kombi-Thermen inzwischen recht gut ist, bietet ein zentrales System einige Vorteile: Die Investitionskosten sind geringer, die Energieausnutzung besser und die regelmäßige Wartung muss nur für ein Gerät vorgenommen werden. Bei einer Erneuerung der Heizungsanlage sollte deshalb geprüft werden, ob sich die Umstellung von mehreren dezentralen Wärmeerzeugern auf eine zentrale Anlage oder der Anschluss an das Fernwärmenetz lohnt.

Sie können lange über die Zukunftssicherheit Ihrer Heizung nachdenken. Oder sie einfach auf Zukunft schalten.



Mit Viessmann kann die Zukunft kommen: Entscheiden Sie sich jetzt für unser in Preis und Technik differenziertes Komplettprogramm, das Ihnen zukunftsichere Heiztechnik für alle Energieträger bietet. Denn ganz gleich ob Öl, Gas, Solar, Holz oder Naturwärme – mit Viessmann sind Sie auf morgen vorbereitet. Informieren Sie sich jetzt unter [www.viessmann.de](http://www.viessmann.de).

**VISSMANN**  
climate of innovation

Wir beraten Sie gerne:

**Viessmann Werke**  
Verkaufsniederlassung Düsseldorf  
Edisonstraße 13 · 40789 Monheim  
Telefon: 02173 9562-0  
Telefax: 02173 9562-41

## Sparen Sie mit Erdwärme bis zu **75%\*** Ihrer Energiekosten!

Zusätzlich erwartet Sie eine staatliche Förderung von bis zu 4.500,- Euro!  
(Kein Darlehen oder Kredit – tatsächlich einmaliger Zuschuss!)

\*Abhängig von Dämmung und Lage.



Ausführliche Informationen unter:  
[www.GeothermieBohrer.de](http://www.GeothermieBohrer.de)

**GeothermieBohrer**  
die Erdwärmeprofis GmbH & Co. KG

Graf-Adolf-Platz (GAP) 15  
40213 Düsseldorf

fon: 0800-777 6001  
freecall fax: 0800-777 6002

Idee

Konzept

Kommunikation

Planung

Realisierung

### Technische Gebäudeausrüstung:

Planung für Heizung-, Lüftung-, Klima-, Sanitär-, Elektro- und Kommunikationstechnik aus einer Hand

### Beratung:

Konzepte und Beratung zum Klimaschutz für Entscheidungsträger, Nutzer, Planer

### Energietechnik:

Beratung und Planung zum Einsatz innovativer, zukunftsfähiger Technik

**GERTEC**  
INGENIEURGESELLSCHAFT

GERTEC GmbH  
Ingenieurgesellschaft

Martin-Kremmer-Str. 12  
45327 Essen

Telefon 02 01 / 2 45 64 - 0  
Telefax 02 01 / 2 45 64 - 20

[www.gertec.de](http://www.gertec.de)



## Niedrige Heizkosten?

## Mit der Wärmepumpe kein Problem!

Karl-Heinz Dewies  
Erfurter Str. 26  
41069 Mönchengladbach

Telefon: 0 21 61 / 57 37 56 4  
Handy: 01 51 / 16 70 14 85  
Fax: 0 21 61 / 57 37 56 5  
[karl-heinz.dewies@novelan.com](mailto:karl-heinz.dewies@novelan.com)

[www.siemens-waermepumpen.com](http://www.siemens-waermepumpen.com)

**SIEMENS**

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

**Ätsch!** - wir heizen schon clever!

Die Zukunft der Wärmepumpen

**alpha innoTec**

[www.alpha-innotec.de](http://www.alpha-innotec.de)

Werkvertretung Alpha-InnoTec  
Dipl.-Ing. Wolfgang Streit  
Am Rapensweg 22 I  
44581 Castrop-Rauxel

Tel: 0 23 05 / 5 48 83 0  
Fax: 0 23 05 / 5 48 83 29  
Mobil: 01 63 / 7 97 15 5 7  
info@haus-tec.de

[www.unsere-neue-heizung.de](http://www.unsere-neue-heizung.de)

**ISRW**

Beratungsleistungen und messtechnische Untersuchungen für Neubauten und Sanierungsmaßnahmen

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz**  
**Dr.-Ing. Klapdor GmbH**

Beratende Ingenieure VBI  
Amtlich anerkannte Prüfstelle für Güteprüfungen nach DIN 4109  
Zugelassenes Institut für Geräuschmessungen nach §§ 26, 28 Bundesimmissionsschutzgesetz

**Kalkumer Straße 173**  
40468 Düsseldorf  
Tel. (0211) 41 85 56-0  
Fax (0211) 42 05 11

**info@isrw-klapdor.de**  
[www.isrw-klapdor.de](http://www.isrw-klapdor.de)

**Reuchlinstraße 10-11**  
10553 Berlin  
Tel. (030) 34 09 26 43  
Fax (030) 34 09 26 76



**Mera**

HAUSTECHNIK GMBH

**K A M I N E  
H E I Z U N G E N  
K A C H E L Ö F E N  
S C H O R N S T E I N T E C H N I K  
L U F T - U N D K L I M A T E C H N I K**

**Mera-Haustechnik GmbH**  
Münsterstraße 36  
40476 Düsseldorf  
mera-haustechnik@t-online.de  
[www.mera-haustechnik.de](http://www.mera-haustechnik.de)

Tel: 0211- 48 03 38 Fax: 0211- 44 43 75

**Solingen hase feuerhaus**

Konrad Adenauer Str.26  
42651 Solingen, Tel.: 0212 46162  
[www.hase-kaminofen.de](http://www.hase-kaminofen.de)

Umweltschonend und Kostengünstig heizen - von der Planung bis zum brennenden Kaminfeuer - bei uns alles aus einer Hand

**Schornsteinanlagen Kaminöfen**

**Ihr Partner rund um Sanierung und Bauen!**

**Unser Lieferprogramm umfasst folgende Sparten:**

**GESELL**  
**BAUEN + LEBEN**  
[www.bauenundleben.com](http://www.bauenundleben.com)

- ☐ Sämtliche Baustoffe für Hochbau und Sanierung
- ☐ Trockenbausysteme, Dämmung und Zubehör
- ☐ Bauchemische Erzeugnisse
- ☐ Fliesen, Sanitär und Zubehör
- ☐ Fenster, Türen, Tore, Treppen
- ☐ Garten- und Landschaftsbau
- ☐ Baufachmarkt, Werkzeuge und Maschinen
- ☐ u. v. m.

**Hauptsitz Düsseldorf-Eller** Am Kleinfurst 5 • 40627 Düsseldorf-Eller • Tel: (0211) 9 26 04-0 • Fax (0211) 27 25 62  
**Niederlassung Hilden** Zur Verlach 12 • 40723 Hilden • Tel: (02103) 6 30 27 • Fax (02103) 6 30 28  
**Niederlassung Dormagen (Marx)** Deichstraße 73 - 77 • 41541 Dormagen • Tel: (02133) 25 43-0 • Fax (02133) 25 43-14

Dabei sollte die Warmwasserbereitung unbedingt mit umgestellt werden. Eine dezentrale Warmwassererzeugung durch strombetriebene Warmwasserspeicher ist unter Kosten- und Umweltgesichtspunkten die ungünstigste Lösung.

## 4.1 Heizungspumpen

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 Prozent 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 oder mit geringem Geldeinsatz Stromersparungen bis zu 90 Prozent möglich.

### Optimierung vorhandener Pumpen

Achten Sie darauf, dass Ihre Heizungspumpe im Sommer auch wirklich abgeschaltet ist, Sie sparen dadurch etwa 40 Prozent 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 Stromersparung von bis zu 80 Prozent 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.

## 4.2 Fernwärme

In Düsseldorf wird an drei Standorten Fernwärme produziert: Als Nebenprodukt der Stromerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung in den Kraftwerken Lausward und Flingern und in erdgasbetriebenen Heißwasserkesseln im Heizwerk Garath. Dabei wird Wärmeenergie in Form von 130 °C heißem Wasser gewonnen und über ein geschlossenes Leitungssystem dem Verbraucher zugeleitet. In den Haushalten wird das heiße Wasser zum Heizen oder für die Warmwasserbereitung eingesetzt und kühlt dabei auf 70 bis 60 °C ab. Anschließend wird es wieder ins Heizwerk gepumpt und erneut erhitzt.

Die Abnehmer der Fernwärme können sich so die Kosten für die Anschaffung und Wartung eines eigenen Heizkessels sparen, außerdem werden in Düsseldorf durch die Nutzung von Fernwärme im Vergleich zur individuellen Ölheizung die CO<sub>2</sub>-Emissionen um rund zwei Drittel reduziert.

## Erneuerung der Heizung

Ist kein Fernwärmeanschluss vorhanden, ist ein Gasheizkessel einem Ölheizkessel aus Umweltschutzgründen vorzuziehen.

### 4.3 Niedertemperaturkessel und Brennwerttechnik

Wer heute einen neuen Heizkessel einbaut, kann sich auf eine Kesseltechnik verlassen, die im hohen Maße energiesparend und umweltschonend arbeitet. Die Nutzungsgrade der Heizkessel sind in den zurückliegenden mehr als 15 Jahren von rund 60 bis 70 Prozent auf 90 Prozent, beim Brennwertkessel sogar auf über 100 Prozent (bezogen auf den Heizwert) verbessert worden. Der Schadstoffausstoß konnte um über 80 Prozent reduziert werden. Die Niedertemperatur- und Brennwerttechnik kann optimal genutzt werden, wenn die Größe der Heizkörper auf diese Heizungssysteme abgestimmt sind. Je größer die Heizflächen, umso niedriger kann die Temperatur des Heizwassers sein und umso geringer sind die Verluste. In der Regel sind bei älteren Gebäuden die Heizkörper groß genug, um auch bei niedrigeren Wassertemperaturen die Räume ausreichend zu beheizen. Die beste Technik nützt nichts, wenn sie nicht durch den Fachmann sorgfältig einreguliert wird. Dazu gehört ein hydraulischer Abgleich und die korrekte Einstellung der Nennleistung.

#### 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.

An kalten Tagen liegt diese Temperatur somit höher als an warmen Tagen. Sie liegt zwischen 75 °C an den kältesten Tagen und 45 °C an kühlen oder milden Tagen. Durch eine Nachtabschaltung können zudem die Bereitschaftsverluste reduziert werden.

#### Brennwertkessel

Brennwertkessel stellen heute den aktuellen Stand der Technik der Heizkesseltechnik dar. Sie sind eine Weiterentwicklung der Niedertemperaturkessel und erzielen deutlich geringere Schadstoffemissionen und eine bis zu 11 Prozent bessere Brennstoffausnutzung. Dies wird erreicht, indem ein Teil des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes im Kessel kondensiert wird. Der Energieträger Gas liefert dabei bessere Ergebnisse als Öl, da bei der Verbrennung mehr Wasserdampf entsteht.

### 4.4 Warmwasserversorgung

Im Haushalt wird etwa ein Achtel des Energieverbrauchs für die Warmwasserbereitung aufgewendet. Der durchschnittliche Wasserverbrauch eines Haushaltes liegt bei rund 140 Litern 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 Prozent).

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 oder sogar eine solarthermische Unterstützung der Heizungsanlage vorgesehen werden soll.

Bei der zentralen Versorgung ist es wichtig, dass zusätzlich zu den Heizungsrohren auch die Warmwasserleitungen gut gedämmt sind.

**Die Nachrüstplichten gemäß der EnEV sind einzuhalten (siehe Kapitel 9).**

In vielen Häusern wurden Zirkulationsleitungen verlegt, um an jeder Zapfstelle möglichst schnell warmes Wasser zu haben. Dies führt auch zu Wärmeverlusten und Bedarf an Pumpenstrom. Bei Leitungswegen, die kürzer als 10 m sind, wird empfohlen, ganz darauf zu verzichten. Auch die Zirkulationsleitungen sind zu dämmen. Die Leistung der Pumpen sollte dem Bedarf angepasst sein und ist gemäß Energieeinsparverordnung durch eine Zeitschaltuhr zu steuern. Weitere Einsparpotenziale können über einen Anschluss von Wasch- und Spülmaschinen erzielt werden, dabei muss jedoch die Geräteignung vorher überprüft werden.

## 4.5 Hydraulischer Abgleich

### Wärmeerzeuger – Rohrnetz – Heizflächen

Als Bindeglied zwischen Wärmeerzeuger und Heizflächen dient bei Warmwasserheizungen das Rohrnetz. Bei einer üblichen Pumpenwarmwasserheizungen sorgt eine Umwälzpumpe für die Zirkulation des Heizwassers vom Wärmeerzeuger zu den Heizflächen und zurück. Damit dieses System von Heizkörper oder Fußbodenheizung und Heizkessel energetisch optimal arbeitet, müssen sämtliche Heizflächen richtig dimensioniert und von Heizwasser ausreichender Menge und korrekter Temperatur durchströmt werden. Reichen Menge und Temperatur des Heizwassers nicht aus, bleibt es in dem betroffenen Raum zu kühl; wird zuviel und/oder zu heißes Heizwasser umgewälzt sind mangelhaftes Regelungsverhalten, Strömungsgeräusche, schlechtere Brennwertnutzung und hoher Stromverbrauch die Folge. Da Wasser sich den Weg des geringsten Widerstandes sucht, werden prinzipiell Heizkörper, die nahe an Heizkessel und Umwälzpumpe sitzen, stärker durchströmt als entfernter gelegene Verbrauchsstellen. Als Folge geben diese Heizkörper zu wenig Wärme ab.

### Einfluss von Wärmeschutzmaßnahmen

Die energetische Modernisierung eines Gebäudes führt dazu, dass sich die Auslegung der Heizflächen gegenüber der ursprünglichen Planung entscheidend verändern. Austausch der Fenster und Dämmung von Dach, Kellerdecke und Außenwänden verändern die Heizlast des gesamten Gebäudes und der Wohnräume untereinander. Da die Heizkörper in der Regel nicht erneuert werden, kommt es zwischen einzelnen Räumen zu großen Unterschieden bezüglich der erforderlichen Temperaturen und Durchflussmengen.

### Lösung: Heizwassermengen präzise einregulieren

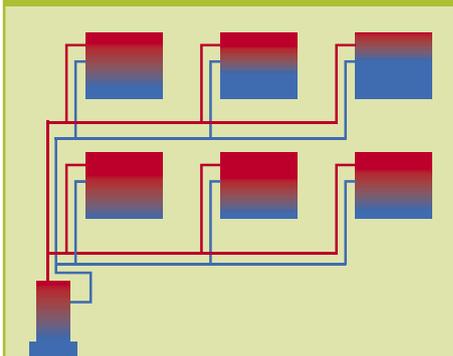
Beim hydraulischen Abgleich wird der erforderliche Heizwasserdurchfluss für jeden einzelnen Verbraucher sichergestellt. Als Grundlage dient eine Rohrnetzberechnung mit den Heizlasten der einzelnen Räume. Bei kleineren Wohngebäuden kann ein versierter Heizungsbauer die Heizlast anhand der Heizkörper und der baulichen Gegebenheiten in der Regel ausreichend genau abschätzen.

Aus der Heizlast errechnet sich der maximale Heizwasserdurchfluss; dieser wird mittels voreinstellbarem Thermostatventil jedem Heizkörpern zugewiesen.

Bei größeren Heizungsanlagen dienen zusätzliche Strangregulierventile zur Einregulierung. Neben der Wassermenge wird mit dem hydraulischen Abgleich der Differenzdruck gering und möglichst konstant gehalten.

## Erneuerung der Heizung

Hydraulisch **nicht** abgegliche Anlage



Hydraulisch abgegliche Anlage

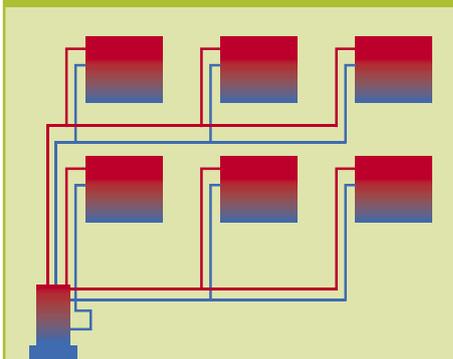


Abb. 20 | Quelle: Projekt OPTIMUS;  
FH Braunschweig/ Wolfenbüttel

Um bei unterschiedlichen Heizlasten (Herbst/Winter/Frühjahr) optimale hydraulische Verhältnisse zu erreichen, ist der Einbau einer selbstregelnden Pumpe notwendig. Weitere Voraussetzung ist eine richtig eingestellte Heizkurve.

Der hydraulische Abgleich entspricht dem Stand der Technik. Er ist Voraussetzung für eine Förderung der Heizungsmodernisierung durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau.

### Kosten und Nutzen

Die Kosten eines hydraulischen Abgleichs für ein Wohngebäude variieren zwischen 2 bis 7 Euro je m<sup>2</sup> Wohnfläche. Sie setzen sich im Wesentlichen zusammen aus dem Einbau voreinstellbarer Thermostatventile, geregelter Umwälzpumpe, Volumenstromberechnung und Einregulierung. Diesen Kosten stehen Brenneinsparungen durch niedrigere Verteilungs- und Stillstandsverluste und effektivere Brennwertnutzung entgegen. Hinzu kommt eine Verringerung des Stromverbrauchs durch den Einbau einer hocheffizienten Umwälzpumpe um bis zu 80 Prozent. Die Amortisationszeit für einen hydraulischen Abgleich liegt nach derzeitigem Kenntnisstand meist unter zehn Jahren.

### Ergebnis:

**Behagliche Raumtemperaturen, geringer Brennstoff- und Stromverbrauch, geringe Strömungsgeräusche**

Der hydraulische Abgleich ist ohne wenn und aber eine Grundvoraussetzung moderner Heizungsanlagen. Selbst der beste Brennwertkessel und die modernste solare Heizungsunterstützung laufen ansonsten Gefahr, dass ihre Energieeinsparpotenziale ungenutzt verpuffen. Gleichmäßig warme Wohnräume, angenehme Heizkörpertemperaturen, leise Thermostatventile und geringe Stromkosten sind weitere Vorteile. Insgesamt betrachtet gibt es in der Haustechnik nur sehr wenige Maßnahmen mit vergleichbarem Kosten-Nutzen-Verhältnis.

## 4.6 Blockheizkraftwerke (BHKW)

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. Dabei 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 ein Teil der im Kraftwerk eingesetzten Primärenergie in Form von Strom beim Verbraucher genutzt werden kann.

Der verbleibende Rest von etwa 66 Prozent 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 werden, wo er benötigt wird, also in den Gebäuden. Dazu 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 etwa fünf 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. Dadurch wird insgesamt der Energiebedarf wesentlich reduziert und damit ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz geleistet.

### „Stichwort KWK-Gesetz“

Seit dem 1. April 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 Prozent 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 2,10 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. Dezember 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 Finanzierung finden Sie auf der Seite 62 in Kapitel 8 „Fördermöglichkeiten“.

## Regenerative Energien

### 5.1 Sonnenenergie

Sonnenenergie ist unerschöpflich und steht kostenlos zur Verfügung. Warum sie also nicht für den eigenen Wärme- und Strombedarf nutzen?

Der optimale Zeitpunkt, über den Einbau von Anlagen zur Nutzung der Sonnenenergie nachzudenken, ist eine anstehende Sanierung der äußeren Gebäudehülle. Bei einer Aufstockung oder bei einer Sanierung des Dachaufbaus bietet sich die Chance, das Dach ganz oder teilweise mit solaren Elementen zu decken. Es gibt mittlerweile Systeme, die garantiert regendicht sind und vom Dachdecker einfach auf ein herkömmliches Unterdach montiert werden. Die konventionelle Dachdeckung wird dadurch ersetzt. Selbst in die Dächer von denkmalgeschützten Häusern dürfen unter Umständen Solarzellen integriert werden.

Auch bei einer Fassadensanierung können solare Elemente die äußere Haut ersetzen und eröffnen somit neue gestalterische Möglichkeiten. Des Weiteren ist es möglich, Balkonbrüstungen mit solaren Elementen

auszustatten. Die Entwicklung der unterschiedlichen Solaranlagen ist soweit fortgeschritten, dass diese in der Anschaffung mittlerweile preiswerter sind als Sie denken!

### 5.2 Solarthermie

Für Haushalte ist die solare Warmwasserbereitung eine Möglichkeit, erneuerbare Energien zu nutzen. Wirtschaftlich optimal geplante und gut ausgeführte Sonnenkollektor-Anlagen können 50 bis 70 Prozent des jährlichen Energiebedarfs für die Warmwasserbereitung abdecken (etwa 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 Vorerwärmung des kalten Wassers (zum Beispiel 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 und
- ▣ Kollektoren können gut in die Planung integriert werden oder eventuell andere Bauteile ersetzen: Dachpfannen, Dachüberstände oder auch Balkongeländer.

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

Mit 4 bis 6 m<sup>2</sup> Kollektorfläche kann der Warmwasserbedarf einer fünfköpfigen Familie zu 70 Prozent 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 Energiepreiserhöhungen.

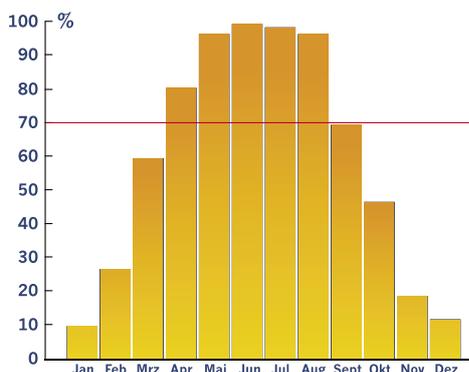


Abb. 21 | Solare Deckung des Energiebedarfs zur Warmwasserbereitung

Energie-sparen-mit-Solar.de



# MAASSEN

Hans-Joachim Maassen  
Dachdeckermeister

Kronenstraße 44 · 40217 Düsseldorf  
Tel.: (02 11) 220 50 30 · Fax: 220 50 32



- Solartechnik
- Heizungstechnik
- Wasserbehandlung



**Genug verheizt?!**

Steigen auch Sie um auf Solarenergie und sparen so bares Geld!

Weitere Informationen unter [www.thanscheidt-gmbh.de](http://www.thanscheidt-gmbh.de)

# SODI

Ihr Solarpartner  
in Düsseldorf

PHOTOVOLTAIKSYSTEME  
SOLARDISTRIBUTOR

Bösinghovener Str. 113  
D-40668 Meerbusch

Tel.: 0 21 59 - 69 72-70  
Fax: 0 21 59 - 69 72-71

[www.SODI-solar.de](http://www.SODI-solar.de)

- Beratung - Planung - Realisierung
- Verkauf von Komplettsystemen und Komponenten
- Service und After-SalesManagement

## Vorsprung durch Wissen!

- Fachkraft für Solartechnik / Solarteuer
- Gebäudeenergieberater im Handwerk
- Energieberater im Sanitär-Heizung-Klima-Handwerk (Fernlehrgang)

[www.hwk-duesseldorf.de/energiesparen](http://www.hwk-duesseldorf.de/energiesparen)



# HWK

Handwerkskammer Düsseldorf  
Zentrum für Umwelt und Energie

Tel. 0208 / 8 20 55 60



Mit Solarstrom in die Zukunft  
**WiVenta Solar**

PLANUNG, BERATUNG, VERKAUF, MONTAGE UND BETREUUNG VON

## PHOTOVOLTAIKANLAGEN

LASSEN SIE IHR DACH GELD VERDIENEN UND  
PRODUZIEREN SIE MIT UNS SAUBEREN STROM



Kostenlose Informationen und Beratung unter:  
[www.meine-sonne.com](http://www.meine-sonne.com) 02151 32 65 624 [wiventa@arcor.de](mailto:wiventa@arcor.de)  
Inh. C. Winter, Dresdener Straße 77, 47918 Tönisvorst

In Zusammenarbeit mit D. Orlowski Bau & Handel

Altbausanierung, Kellerisolation, Fensteraustausch

[www.schoenes-haus.com](http://www.schoenes-haus.com) 02151 36 89 23

# Kollektor aufs Dach,

einfach anschließen – fertig



www.paradigma.de

**Kein Speichertausch nötig!**



- Kein Austausch des Warmwasserspeichers nötig
- Pures Wasser transportiert die Wärme vom Solarkollektor zum Speicher
- Ideal kombinierbar mit dem Paradigma Holzpellets-System „Pelletti“

Das Solarwärme-System das andere **in den Schatten** stellt.

Einfach und genial – die Idee des Aqua Solarwärme-Systems

**konrad & matthias  
wedekind GmbH**  
**Sanitär- & Heizungstechnik**

Froschkönigweg 11  
40235 Düsseldorf  
Telefon: 0211 . 273955  
Telefax: 0211 . 9269429  
www.shk-wedekind.de

Stefan  
**Schmitz**  
Sanitär Heizung

Kanonierstraße 5  
40476 Düsseldorf  
Telefon: 0211 . 47815-0  
Telefax: 0211 . 47815-10  
www.shk-schmitz.de

Hans Josef  
**Forstinger**  
Meisterbetrieb  
Sanitärtechnik ↔ Energieberatung  
Heizungstechnik

Sperberstraße 1  
40627 Düsseldorf  
Telefon: 0211 . 2408961  
Telefax: 0211 . 1654788  
forstinger@arcor.de

  
**Streckel Haustechnik**  
Sanitär- und Heizungsinstallation

Gruitener Straße 5  
40699 Erkrath  
Telefon: 02104 . 171860  
Telefax: 02104 . 171861  
info@streckel-haustechnik.de

Karlheinz Heising e.K.  
**OLIVER KURTZ**  
INSTALLATEUR- & HEIZUNGSBAUMEISTER

Haus Gravener Straße 24  
40764 Langenfeld  
Telefon: 02173 . 70597  
Telefax: 02173 . 78240  
o.kurtz@t-online.de

  
**Fenske**  
Bäder & Heizungen

Mühlenbachweg 14  
40724 Hilden  
Telefon: 02103 . 88879  
Telefax: 02103 . 88798  
www.fenske-baeder.de

Weitere Informationen erhalten Sie bei diesen Paradigma-Systempartnern im Großraum Düsseldorf

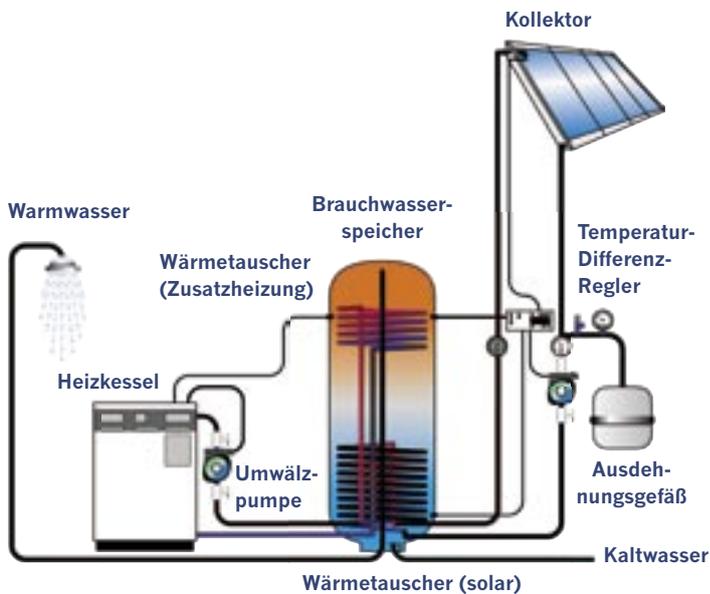
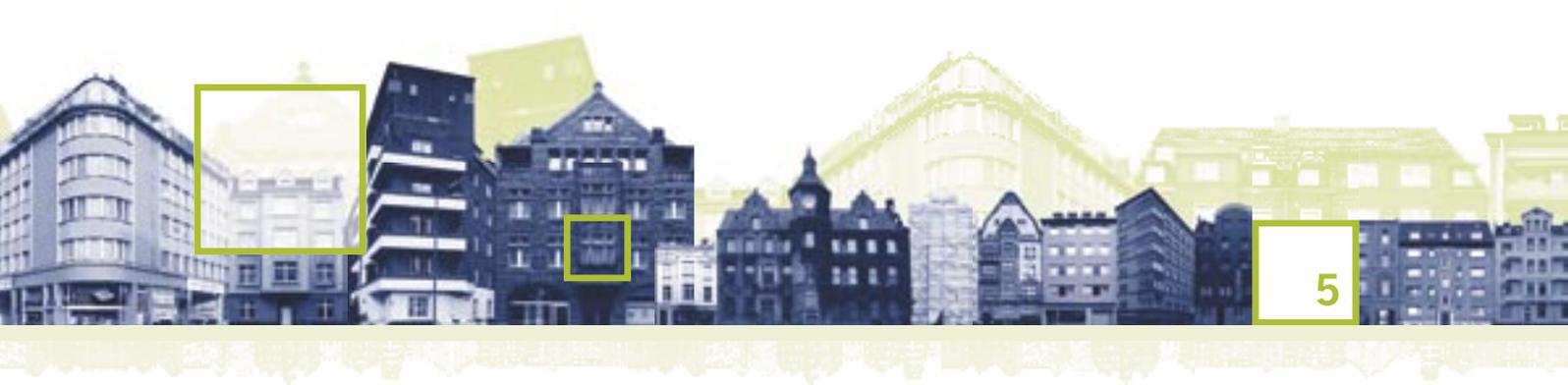


Abb. 22 | Solarkollektoranlage

### 5.3 Heizen mit der Sonne

Wird die Kollektorfläche größer und ein passender Solarspeicher gewählt, kann die Anlage auch die Raumheizung unterstützen. Hochentwickelte Regel- und Speichersysteme machen eine zusätzliche Gas- oder Ölheizung 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 CO<sub>2</sub>-frei sind Systeme, bei denen Solarkollektoren mit Holzkesseln zusammenarbeiten.

### 5.4 Photovoltaik

Ihnen sind die bläulich schimmernden Flächen auf manchen Hausdächern sicherlich schon aufgefallen. Dabei handelt es sich um Solarzellen, die größtenteils aus Silizium hergestellt werden und durch den so genannten fotoelektrischen Effekt aus Sonnenenergie Strom erzeugen. Diese Solarzellen finden Anwendung etwa in Taschenrechnern oder Armbanduhren. 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.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurde Anfang 2000 von der Bundesregierung beschlossen und regelt die Vergütung von Strom aus Erneuerbaren Energien, der ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Wenn man den Solarstrom im eigenen Haus verbraucht, spart man nur die Strombezugskosten vom Versorger. Also ist es ratsam, den erzeugten Strom komplett einzuspeisen.

In großer Anzahl zu einer Photovoltaik-Anlage ausgebaut, liefern die Solarzellen Sonnenstrom für den eigenen Haushalt. Hierfür muss der erzeugte Gleichstrom lediglich mittels Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom mit der üblichen Spannung von 230 Volt umgewandelt werden.



Abb. 23 | Schema einer Solaranlage zur Stromerzeugung

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| 1 Solarmodule              | 3 Wechselrichter   |
| 2 Generatoranschlusskanten | 4 Rückspeisezähler |
|                            | 5 Hausanschluss    |

## Regenerative Energien

Auf einer Dachfläche von 10 m<sup>2</sup> lassen sich Solarzellen mit einer Leistung von etwa 1 kW<sub>peak</sub> (kW Spitzenleistung) installieren, dieses entspricht einer Stromproduktion von etwa 600 kWh bis 1.000 kWh pro Jahr.

Die photovoltaische Stromerzeugung hat viele Vorteile:

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

### Bürgersolaranlagen in Düsseldorf

Für alle Menschen, die kein Dach für eine Solaranlage besitzen, die aber auch nicht anonym in einen Fonds einzahlen wollen, gibt es nun die Möglichkeit sich an Bürgersolaranlagen zu beteiligen. Die dafür geeigneten Dachflächen werden von der Stadt Düsseldorf zur Verfügung gestellt. Weitere Informationen erhalten Sie im Umweltamt unter 0211.89-21094.

Zur Planung und Umsetzung von Bürgersolaranlagen hat sich der Verein „Düssel-Solar e.V.“ gegründet. Informationen finden Sie unter [www.buefem.de/oekostrom/duessel-solar.html](http://www.buefem.de/oekostrom/duessel-solar.html).



### 5.5 Zusätzlicher sonnenbeheizter Wohnraum: Der Wintergarten

Ein Wintergarten bringt mehr Wohnqualität: Mehr Licht, mehr Raum und mehr Naturkontakt. Die Benutzer von Wintergärten sind draußen, aber nicht ungeschützt, oder sie sind drinnen, aber nicht in abgeschlossenen vier Wänden. An rund 40 Prozent der Tagesstunden kann der Wintergarten bei behaglicher Temperatur genutzt werden. Wichtig ist dabei, dass er ausschließlich durch Sonnennutzung temperiert wird und massive Steinböden, Sitzmauern und Wände die Sonnenenergie speichern können. Es sind vielfältige Formen und Ausführungen möglich: Neben dem klassischen, einstöckigen Anbau, der auf drei Seiten verglast ist, zählen dazu verglaste Balkone, Veranden und Gebäudeeinschnitte ebenso wie mehrstöckige Glasanbauten.

Der Energieeinspareffekt eines Wintergartens für die angrenzenden Wohnräume wird häufig überschätzt. Zwar reduziert die Pufferzone den Wärmeverlust aus dem Haus, aber eine Wärmedämmung der Fassade ist deutlich effektiver.

Zwar ist es an sonnigen Wintertagen möglich, erwärmte Luft aus dem Wintergarten ins Gebäude zu führen, aber falsche Bedienung der Fenster, Türen oder Luftklappen zwischen Wintergarten und beheizten Räumen kann im ungünstigsten Fall sogar zu einem Mehrverbrauch an Heizenergie führen.



Planung und Bau eines Wintergartens sind komplexe Aufgaben, die eine Fachfirma erfordern.

Folgende Grundsätze zur Planung sind zu beachten:

- ❑ Wintergärten sollten so gebaut werden, dass die verglasten Wände eine Ausrichtung zwischen Südosten und Südwesten aufweisen.
- ❑ Schmale, dem Gebäude anliegende Wintergärten sind energetisch vorteilhafter als vorspringende.
- ❑ Hohe Wintergärten überheizen weniger und lassen sich im Sommer gut lüften. Wenn möglich, sollten mehrere Geschosse einbezogen werden.
- ❑ Der Wintergarten muss winddicht ausgeführt werden.
- ❑ Wo eine Wärmedämmung der Gebäudehülle notwendig ist, empfiehlt es sich, auch den Fassadenabschnitt zu dämmen, an den der Wintergarten angrenzt.
- ❑ Eine verglaste Trennung zwischen Wintergarten und Wohnraum ist nicht nur wegen des Ausblicks auf den Wintergarten eine gute Lösung, sondern auch energetisch, da die Verluste durch die Innenverglasung eine Wärmeeinstrahlung bis in den Wohnraum ermöglichen.
- ❑ Eine geeignete Belüftung – möglichst mechanisch – ist unerlässlich.
- ❑ Zur Vermeidung von Schwitzwasser sollte die Verglasung einen Wärmedämmwert ( $U_g$ -Wert) unter  $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  aufweisen.
- ❑ Denken Sie an Sonnenschutz und an Frostschutz.

## 5.6 Wärmepumpen (Geothermie)

Eine Wärmepumpe besteht aus den drei Komponenten Wärmequelle, Wärmepumpe und Wärmenutzung (auch Wärmesenke genannt). Wärmepumpen nutzen die kostenlos vorhandene Umgebungswärme für Heizzwecke oder zur Warmwasserbereitung, indem sie der Umwelt Wärmeenergie aus dem Erdreich oder dem Grundwasser entziehen, das Temperaturniveau auf die erforderliche Höhe anheben und an einen Heizkreis abgeben. Dazu muss allerdings zusätzlich Energie eingesetzt werden.

Die meisten Wärmepumpen werden mit Strom betrieben. Zunehmend sind auch gasbetriebene Wärmepumpen kleinerer und mittlerer Leistungen auf dem Markt erhältlich. Mit dem Einsatz einer Kilowattstunde elektrischer Energie für den Wärmepumpenantrieb können unter günstigen Voraussetzungen 4 bis 5 kWh Heizenergie erzielt werden. Genau diese Beziehung beschreibt die Leistungszahl einer Wärmepumpe. Nur dann, wenn eine Wärmepumpe über die gesamte Leistungsbreite im Winter wie im Sommer eine gleichbleibend hohe Leistungszahl aufweist, kann sie als effizientes System zur Nutzung erneuerbarer Energien angesehen werden. Bei strombetriebenen Wärmepumpen sollte die Arbeitszahl größer als 3,6 sein.

Die Wärmepumpe arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie ein Kühlschrank, jedoch mit umgekehrter Wirkung. Wärmepumpen arbeiten umso effektiver, je geringer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Heizfläche ist.



## Regenerative Energien

Ideal sind Fußbodenheizungen oder Flächenheizungen mit geringen Vorlauftemperaturen (30 °C bis 50 °C). Unbedingtes „Muss“ ist eine sorgfältige Planung. Auch sind für die Erschließung der Wärmequellen Erdreich und Grundwasser hohe Investitionen erforderlich. Kann die Wärmepumpe den Heizwärmebedarf alleine decken, spricht man vom monovalenten Betrieb. Im bivalenten Betrieb wird sie mit einem zusätzlichen Heizsystem kombiniert.

Erdreichwärmepumpen nutzen das Erdreich als Wärmequelle. Steht genügend Gartenfläche zur Verfügung, können Erdkollektoren eingesetzt werden. In rund 1,5 m Tiefe werden druckbeständige Rohre verlegt, in denen Sole, eine Mischung aus Wasser und Frostschutz, zirkuliert. Als Faustformel gilt: Heizleistung in Kilowatt multipliziert mit 35 ergibt den Flächenbedarf in Quadratmetern.

Grundwasserwärmepumpen nutzen die weitgehend konstante Temperatur des Grundwassers. Selbst an frostigen Wintertagen besitzt das Wasser eine Temperatur von circa +12 °C. Für den Betrieb ist ein Förder- und ein Sickerbrunnen erforderlich. Bei Anlagen für Einfamilienhäuser sollte der Brunnenabstand etwa 15 m betragen. Im Sommer kann das Grundwasser auch zur Gebäudekühlung genutzt werden.

Wichtig ist, dass Wassermenge und Qualität für einen Wärmepumpenbetrieb ausreichen. Auf den Seiten des Umweltamtes ist eine Karte zur geothermischen Ergiebigkeit in Düsseldorf hinterlegt. Eine Wasseranalyse ist ebenso erforderlich wie die Genehmigung durch das Umweltamt, Untere Wasserbehörde.

**Weiterführende Informationen unter**

<http://www.duesseldorf.de/umweltamt/boden/geothermie.shtml>

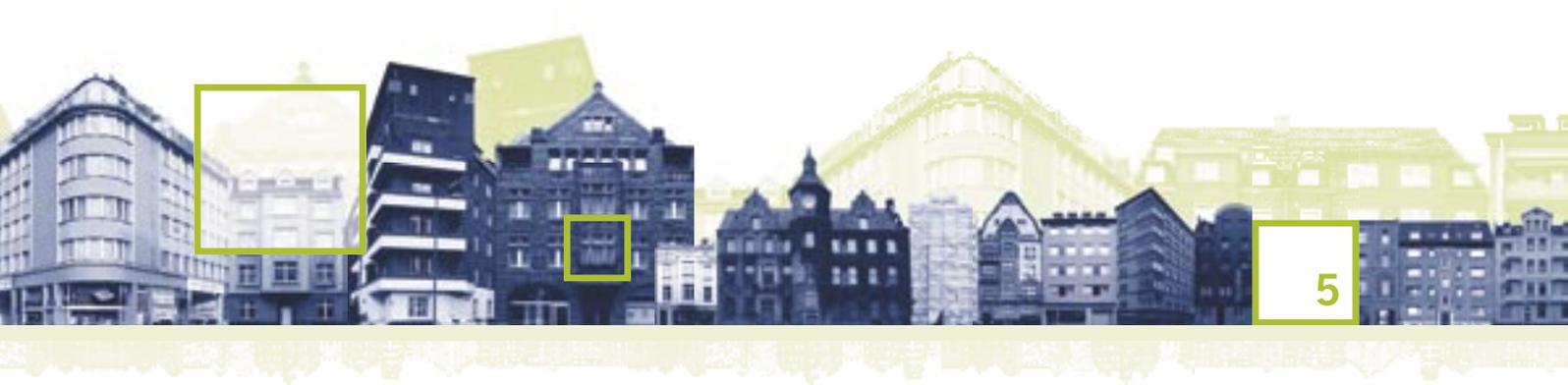
**Ulrich Schneider, Telefon 0211. 89-25076**

### 5.7 Holzpellettheizung

Das nahezu vollständig regenerative Heizen mit Holzpellets erfüllt alle Eigenschaften, die man von einem modernen Heizsystem erwartet: Bequem wie eine Gas- oder Ölheizung, sicher und umweltgerecht durch den nachwachsenden Rohstoff Holz. Das Heizen mit Holzpellets erfolgt schwefelfrei und nahezu CO<sub>2</sub>-neutral. Beim Verbrennen von Holz wird nur soviel CO<sub>2</sub> frei, wie zuvor vom wachsenden Holz der Umwelt entzogen wurde. Selbst unter Berücksichtigung der bei der Herstellung und beim Transport der Pellets freigesetzten Mengen an CO<sub>2</sub> bleibt die Umweltbilanz des Brennstoffes Holzpellets denen von Gas und Öl weit überlegen. In Kombination mit einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung steht ein zukunftsweisendes und zukunftsicheres Heizsystem zur Verfügung.

Pellets sind nur 6 mm dick und halb so lang wie Streichhölzer. Hergestellt wird der Brennstoff aus Resten der Sägeindustrie ohne Zusatz chemischer Bindemittel. Aus einem Lagerraum transportiert eine Förderschnecke die Pellets automatisch in den Brenner. Eine automatische Regeltechnik steuert Menge und Geschwindigkeit. Die Verfügbarkeit der Pellets ist im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen durch das Nachwachsen des Holzes sichergestellt.

Als nachwachsender Brennstoff sind Holzpellets von der Öko-Steuer befreit. Da es sich um ein landwirtschaftliches Produkt handelt, beträgt der Mehrwertsteueranteil nur sieben Prozent. Der Brennwert der Pellets von fünf Kilowattstunden lässt einen sparsamen Verbrauch und eine nahezu restlose Verbrennung zu.



Der Jahresbedarf eines durchschnittlichen Haushaltes liegt bei etwa 5,8 t oder 9,3 m<sup>3</sup>, was in etwa der Größe eines herkömmlichen Öllageraumes entspricht. Transport und Lieferung des Heizstoffes erfolgt risikolos in Tankwagen. Vor Ort wird er mit einer Pumpe in den Lagerraum eingeblasen. Erhältlich sind Holzpellets beim Hersteller, im Brennstoffhandel sowie bei großen Sägewerken und Holzverarbeitungsbetrieben.

### Welche Heizsysteme gibt es?

Zur Verbrennung der Pellets wurden spezielle Heizkessel entwickelt, die als Einzelöfen oder als Zentralheizung erhältlich sind. Sie werden überwiegend im Leistungsbereich bis 50 kW eingesetzt, jedoch kommen auch größere Holzessel 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/m<sup>3</sup> und 20 mg/m<sup>3</sup> Staub liegen die Durchschnittswerte bei den Pelletkesseln – und damit um den Faktor 10 besser als bei alten Holzheizungen. „Die besten Pelletheizungen emittieren 5 mg/m<sup>3</sup> 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. Januar 2006)

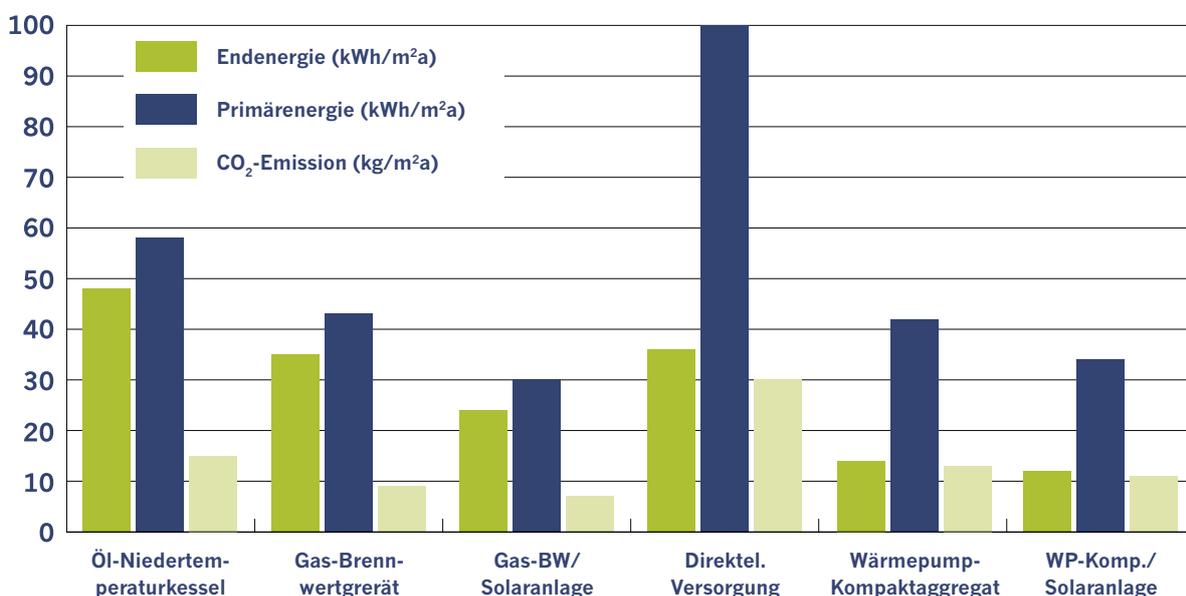


Abb. 24 | Vergleich der unterschiedlichen Heizungsanlagen



## Gründach und Grüne Fassade



Abb. 25 | Extensive Dachbegrünung in der Gilbachstraße (250 m<sup>2</sup>)



Abb. 26 | Extensive Dachbegrünung an Fürstenwall (390 m<sup>2</sup>)

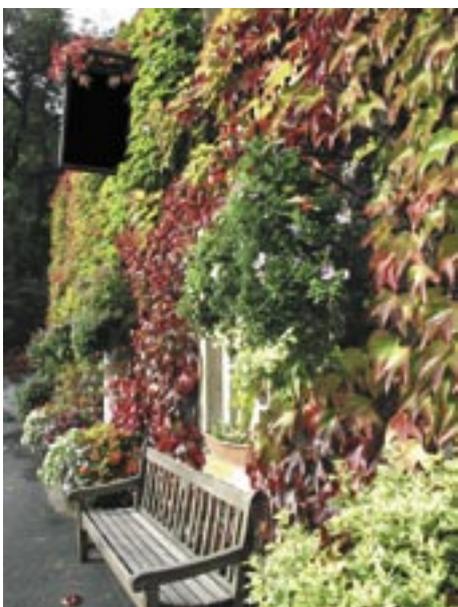


Abb. 27 | Fassadenbegrünung

Gerade im Hochsommer leiden die Düsseldorfer in der Innenstadt – wie auch in vielen anderen Ballungsräumen – unter dem Wärme-Insel-Effekt. Zu erkennen ist dieser besonders nachts, wenn sich die Luft im Umland bereits abgekühlt hat, die Temperaturen über der dicht bebauten Innenstadt demgegenüber noch deutlich höher liegen. Im Extremfall, bei hohen Strahlungswetterlagen und geringen Luftbewegungen, kann die Temperaturdifferenz bis zu 10 °C (wolkenloser Himmel) betragen. Die hohen Temperaturen, die oft mit Schwüle einhergehen, werden insbesondere von Kindern, älteren und kreislaufunfähigen Menschen als belastend empfunden.

Für das unangenehme Innenstadtklima sind verschiedene Ursachen verantwortlich. Zunächst die Versiegelung: Manche innerstädtischen Gebiete Düsseldorfs sind nahezu vollständig versiegelt. Dazu kommen die Baumassen: In Düsseldorfs Zentrum rangiert die Gebäudehöhe im Schnitt zwischen fünf und sieben Geschossen. Weiterhin ist die Unterversorgung mit Grünflächen entscheidend – also das Fehlen von belebten, sprich verdunstungsaktiven Oberflächen. Diese produzieren nicht nur frische Luft, sondern sorgen auch für die Ballungsräumen wichtige Kühle.

Der Gebäudebestand in der Innenstadt bleibt weiter erhalten. Um dennoch dem Wärme-Insel-Effekt gezielt zu begegnen, muss der Grünflächenanteil in der Innenstadt erhöht werden, um somit Beschattung, Verdunstungsrate und Wärmehaushalt positiv zu beeinflussen.



Abb. 28 | Schrägdachbegrünung in der Ökosiedlung Unterbach

Eine Möglichkeit sind Dachbegrünungen. Sie nehmen keinen zusätzlichen Raum in Anspruch und sind verglichen mit Fassadenbegrünungen pflegeleichter und vielseitiger einsetzbar, da sie weitestgehend unabhängig von der Nutzung und der äußeren Gestaltung des Gebäudes aufgebracht werden können.

**Übrigens: Die Landeshauptstadt Düsseldorf fördert im Rahmen der Umweltprojektförderung Dachbegrünungen. Beratung und Antragsannahme im Umweltamt Düsseldorf: Ernst Schramm, Telefon 0211.89-25003**

**Fachfirmennachweis für Dachbegrünung durch:**



Ihre Experten für  
Garten & Landschaft

**Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Nordrhein-Westfalen e.V.**  
Sühlstraße 6 · 46117 Oberhausen  
Ruf 0208.84830-0 · Fax 0208.84830-57  
info@galabau-nrw.de · www.galabau-nrw.de

Je nach Vegetation, Substratdicke und Pflegeaufwand unterscheidet man zwei Typen von Dachbegrünungen:

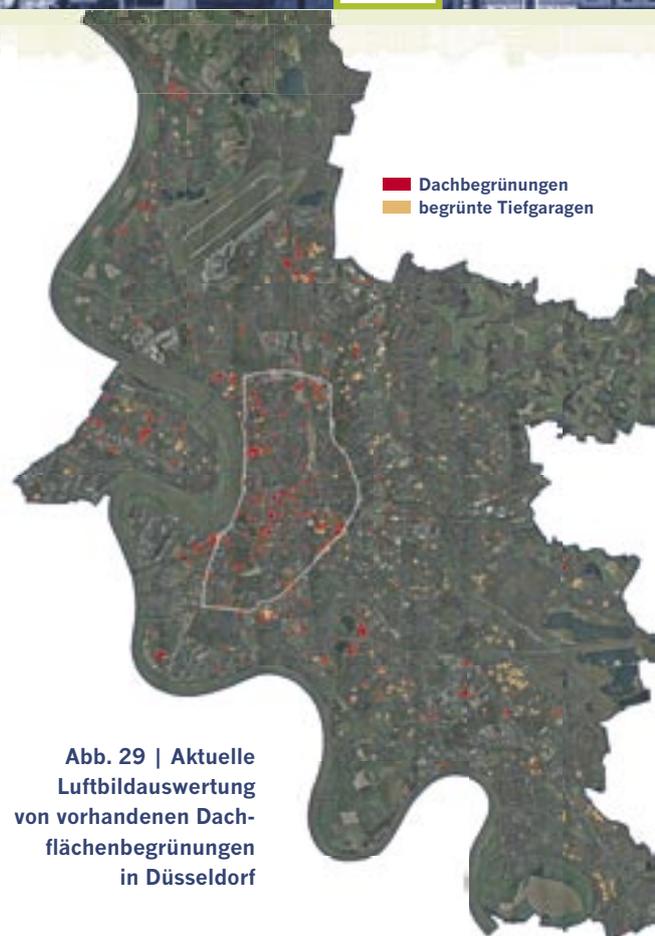
### Extensiv begrünte Dächer

Die Substratschicht ist 5 bis 15 cm dick. Die Vegetation anspruchslos, robust, und verträgt gut trockene Perioden. Die Pflege beschränkt sich auf ein bis zwei Kontrollgänge pro Jahr, ein künstliches Bewässerungssystem ist nicht notwendig.

### Intensiv begrünte Dächer

Die Substratschicht ist zwischen 12 und 20 oder 100 cm dick – je nach Bewuchs: 12 bis 20 cm reichen für eine kräuterreiche Wiese (einfach-intensive Dachbegrünung), sollen Stauden und Gehölze wachsen, muss die Substratschicht deutlich dicker sein. In diesem Fall ist der Pflegeaufwand mit einem Garten vergleichbar. Intensiv begrünte Dächer benötigen spezielle Speicherelemente und ein Bewässerungssystem. Vor Beginn der Arbeiten ist in jedem Fall die Tragfähigkeit des Daches zu prüfen.

Zwischen den hohen Gebäuden der Innenstadt kann eine Dachbegrünung ihre Wirkung am besten auf niedriggeschossigen Dachflächen entfalten. Also etwa auf Tief- oder Sockelgaragen, aber auch auf großflächigen Gewerbebauten in Blockinnenhöfen.



**Abb. 29 | Aktuelle Luftbildauswertung von vorhandenen Dachflächenbegrünungen in Düsseldorf**

### Klima-Ökologische Wirkung

- ▣ Bepflanzte Dächer erhöhen die Luftfeuchtigkeit und sorgen für Abkühlung. Dies wirkt sich besonders in den angrenzenden Wohn- und Büroräumen aus.
- ▣ In Ballungsräumen kann sogar das Kleinklima verbessert werden – dort macht es die Masse.
- ▣ Ein etwa 100 m<sup>2</sup> großes Gründach kann jährlich 200 kg Staub aus der Luft herausfiltern.
- ▣ Insbesondere extensive Dachbegrünung zeichnet sich durch einen hohen Artenreichtum aus.
- ▣ Gründächer können die Schalldämmung des Daches um bis zu acht Dezibel verbessern.

Der Schutzengel-Tipp:

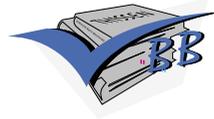
„Zuverlässig wie  
ein Schutzengel.  
Das ist die  
Provinzial.“



[www.provinzial.com](http://www.provinzial.com)

Immer da.  
Immer nah.

**PROVINZIAL**  
Die Versicherung der Sparkassen



**VBB THISEN**  
**Verleger Buch Broschüre Ltd.**

**Seriosität Zuverlässigkeit Kundenorientierung**

VBB THISEN erstellt und verlegt Broschüren, auch anzeigengetragen, in jedem Format und in jeder Papierqualität, ein- bis vierfarbig, Auflagenhöhe nach Wunsch, Rückendraht-, Ösenheftung oder Klebebindung für Öffentliche Verwaltungen, Fachhochschulen, Universitäten, Bundeswehr, Flughäfen, Krankenhäuser...

Auch diese Publikation wurde von VBB THISEN erstellt.

[www.vbb-thissen.eu](http://www.vbb-thissen.eu)

**| mehr raum für ideen |**  
**GUTE GRÜNDE, JETZT IN DIE EIGENEN  
VIER WÄNDE ZU INVESTIEREN. MIT DER  
COMMERZBANK ALL-IN-ONE  
IMMOBILIENFINANZIERUNG.**

- / Sie haben eine solide Kapitalanlage.
- / Sie sorgen für die Zukunft vor – und wohnen schon jetzt individuell und unabhängig.
- / Sie profitieren von günstigen Konditionen und niedrigen Zinsen.
- / Sie haben die Möglichkeit, staatliche Förderungen und steuerliche Vorteile zu nutzen.
- / Sie bekommen kompetente Beratung und eine schnelle Finanzierungsentscheidung.
- / Sie haben die Sicherheit TÜV-geprüfter Bauqualität und erhalten individuell angepasste Versicherungspakete.
- / Sie erhalten Zinsrabatte bei schneller Tilgung.

**| ideen nach vorn |**

**COMMERZBANK** 



**| sprechen sie mit uns: |**

**Commerzbank Immobilienzentrum Düsseldorf, Am Wehrhahn 8, Telefon 02 11/52 09 38-88**

[www.commerzbanking.de](http://www.commerzbanking.de)



**Für Wohn- und Nicht-Wohngebäude:**  
Thermografie, Energieausweise,  
Vor-Ort-Beratung, Umsetzung  
energet. Sanierung, Solarthermie,  
Photovoltaik, Heizlast, etc.

### Die Energieberatung steht am Anfang einer Modernisierung:

Ist-Aufnahme liefert Qualität der äußeren Bauteile und der Anlagentechnik und gibt Erkenntnisse über Schwachstellen. Maßnahmenvorschläge zeigen die prozentuale Energieeinsparung einer Maßnahme unter wirtschaftlicher Betrachtung (Amortisation) auf. Das Ergebnis ist ein speziell auf Sie abgestimmter Maßnahmenplan. Vor-Ort-Beratung wird i.d.R. mit 300 / 360 Euro gefördert.

Himmelgeister Str. 149  
40225 Düsseldorf

Tel. 0211 / 41 67 632  
Fax. 0211 / 41 67 633

[www.die-berater.de](http://www.die-berater.de)  
[info@die-berater.de](mailto:info@die-berater.de)

*Debeka*

Ihre Bausparkasse

Machen Sie  
Ihre Immobilie fit  
für den  
Energiepass!



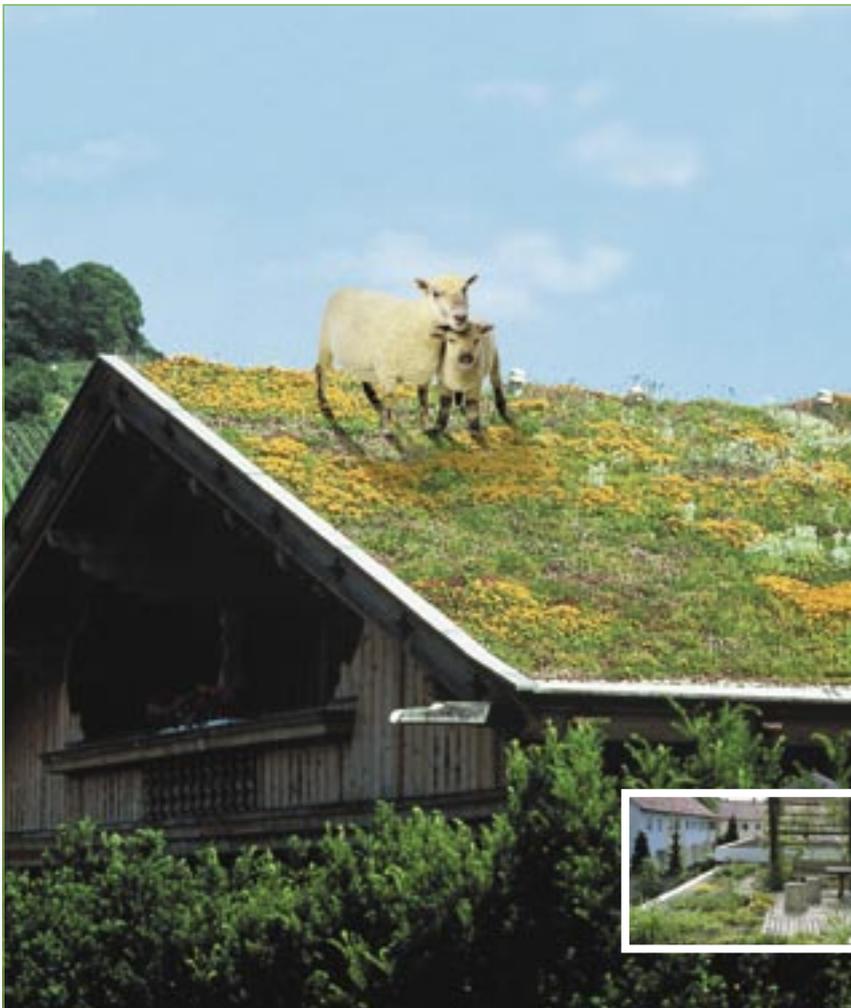
## Wir unterstützen ökologisches Bauen

Wenn Sie beim Bauen, Modernisieren oder Renovieren an die Umwelt denken, können Sie bei uns mit vergünstigten Darlehen rechnen: **bis zu 30.000 Euro für energiesparende Maßnahmen.**

*erfahren. sicher. günstig.*

**Debeka**  
Landesgeschäftsstelle  
Düsseldorf  
Karlstraße 76  
40210 Düsseldorf  
Telefon (0211) 16 706-0

*Debeka*



## Mein Garten – ein Ort, der mehr ist als nur Fassade.



Jeder wünscht sich ein Haus im Grünen, einen beschaulichen Ort, der zum Träumen einlädt. Begrünte Dächer und Fassaden schaffen einen solchen Ort, eine grüne Oase inmitten der Stadt. Wir Landschaftsgärtner liefern Ihnen die Ideen und übernehmen Ausführung und Pflege, fachgerecht und zu einem exzellenten Preis-Leistungs-Verhältnis. Auch für die Regenwasser-Bewirtschaftung finden wir ortsgerechte Lösungen. Achten Sie auf unser Zeichen.

Im Internet finden Sie uns unter  
[www.galabau-nrw.de](http://www.galabau-nrw.de)  
[www.info-regenwasser.de](http://www.info-regenwasser.de)  
[www.mein-traumgarten.de](http://www.mein-traumgarten.de)

Verband Garten-, Landschafts-  
und Sportplatzbau NRW e.V.  
Sühlstraße 6, 46117 Oberhausen-Borbeck  
Tel. (0208) 8 48 30 - 0



Ihre Experten für  
Garten & Landschaft

## 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.

Möglichkeiten, um den Energieverbrauch denkmalgeschützter Gebäude zu senken:

### Innendämmung

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

Je nach verwendetem Material und Außenwandaufbau ist aus Feuchteschutzgründen zwischen Dämmstoff und raumseitiger Verkleidung eine Dampfbremse (zum Beispiel 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.



Abb. 30 | Jägerei 5 im Stadtteil Urdenbach



Abb. 31 | Scheibenstraße 63 im Stadtteil Pempelfort



Die Innendämmung wird vielfach mit Bauschäden in Verbindung gebracht. Ursache von Bauschäden ist aber nicht die Dämmmaßnahme an sich, sondern eine unsachgemäße Ausführung. Unbedingt erforderlich ist ein luftdichter Anschluss der Innendämmung an Fußboden, Decke, Innenwänden und Fenstern. 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.

### 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 Außenwand zu Innenwänden oder Geschossdecken. Um Kondensatausfall und Schimmelbildung an diesen konstruktiven Wärmebrücken zu vermeiden, können die Innenbauteile mit einer zusätzlichen Dämmung von etwa 50 cm Breite – einem sogenannten Verzögerungsstreifen – versehen werden. Die Wärmebrücken der Unterkonstruktion können zum Beispiel 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 eventuell 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 in Kapitel 3 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.

### 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.

Weiterführende Informationen erhalten Sie beim Institut für Denkmalschutz und Denkmalpflege  
[www.duesseldorf.de/denkmalschutz](http://www.duesseldorf.de/denkmalschutz)  
[denkmalschutz@stadt.duesseldorf.de](mailto:denkmalschutz@stadt.duesseldorf.de)



## Förderung und Finanzierung

Energiesparprojekte im Gebäudebestand werden derzeit vor allem durch Mittel des Bundes und des Landes NRW gefördert. Die Fördermittel des Bundes werden als zinsgünstige Förderkredite von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und in Einzelfällen als Zuschüsse vergeben. Die Hausbank des Gebäudeeigentümers wickelt die Kreditvergabe ab.

Informationen über die derzeit gültigen Förderprogramme gibt es bei der KfW unter der Telefonnummer 0180.1335577 sowie im Internet unter [www.kfw.de](http://www.kfw.de).

Darüber hinaus fördert das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Energieberatungen und die Nutzung regenerativer Energien. Ebenso wird die KWK-Förderung über das BAFA abgewickelt ([www.bafa.de/energie](http://www.bafa.de/energie)).

Aufgrund der häufig wechselnden Förderprogramme und deren Konditionen empfiehlt es sich grundsätzlich, frühzeitig vor Beginn der Sanierung bei den zuständigen Stellen oder der Energieberatung zu informieren. Über die Serviceagentur Altbausanierung SAGA können Sie aktuelle Förderübersichten erhalten, auf den Internetseiten stehen Förderrechner für eine Online-Suche zur Verfügung (Link über die Startseite [www.saga-duesseldorf.de](http://www.saga-duesseldorf.de) oder [www.duesseldorf.de/saga](http://www.duesseldorf.de/saga)). Bei weiteren Fragen zur Finanzierung stehen Ihnen auch die Netzwerkpartner der SAGA zur Verfügung.

## Impressum und Kontakt

### Herausgeber

Umweltamt  
Landeshauptstadt Düsseldorf

### Kontakt

Frau Ricarda Sahl  
Telefon 0211.89-21078  
SAGA-Hotline 01801.999439  
[www.saga-duesseldorf.de](http://www.saga-duesseldorf.de)  
[www.duesseldorf.de/saga](http://www.duesseldorf.de/saga)

### Verlag Gestaltung Satz Druck

VBB THISEN  
Verleger Buch Broschüre Ltd.  
51545 Waldbröl  
[www.vbb-thissen.eu](http://www.vbb-thissen.eu)

Text + Bilder zum Thema „Sanierung bei Schimmelpilzbefall“ (Seite 36/39):  
Sanierungsservice Küpper GmbH

Oktober 2008

### Fotos

- Umweltamt, Landeshauptstadt Düsseldorf
- S. 6 – 7 ebök Planung und Entwicklung GmbH
- S. 60 Institut für Denkmalschutz und Denkmalpflege, Landeshauptstadt Düsseldorf
- istockphoto.com S. 41, S. 42, S. 49, S. 52 – 53, S. 55, S. 56 u. l.
- photocase.com S. 2 von links 1. Foto: Marquis, 2. Foto: zettberlin, 3. Foto: judigrafie, 4. Foto: Matthis Dierkes  
S. 15 Manja, S. 71 links: DoBingo
- dreamstime.com S. 2, 3. Foto von links: Bruno Sinnah  
S. 21 Frank Boston, S. 30 rechts: Tatiana Morozova, S. 37 Suzanne Paul
- pixelio.de S. 71 rechts: Rainer Sturm

Die Broschüre wurde auf RecyMago matt gedruckt. Dieses Papier besteht zu 100 Prozent aus Altpapier und ist mit dem blauen Umweltengel zertifiziert.

Nachdruck, Übersetzung, Reproduktion jeglicher Art oder Übertragung in irgendeiner Weise ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und Verlages gestattet.



**Bismarckstraße 102,  
Düsseldorf**

psd... weitersagen:

**PSD BauGeld**

Einfach. Ihre Bank.



Rhein-Ruhr eG

- Bereitstellungszinsfrei bis 12 Monate
- Max. 5% Sondertilgung p.a. ohne Zinsaufschlag
- TÜV-geprüfte Baufinanzierung

[psd-rhein-ruhr.de](http://psd-rhein-ruhr.de) oder 0800 3344434



**VBB THISSEN  
Verleger Buch Broschüre Ltd.**

**Seriosität Zuverlässigkeit Kundenorientierung**

VBB THISSEN erstellt und verlegt Broschüren, auch anzeigengetragen, in jedem Format und in jeder Papierqualität, ein- bis vierfarbig, Auflagenhöhe nach Wunsch, Rückendraht-, Ösenheftung oder Klebebindung für Öffentliche Verwaltungen, Fachhochschulen, Universitäten, Bundeswehr, Flughäfen, Krankenhäuser...

Auch diese Publikation wurde von VBB THISSEN erstellt.

[www.vbb-thissen.eu](http://www.vbb-thissen.eu)



**Haus und Grund  
Düsseldorf**

**Service rund um Ihre Immobilie**  
Ihre Mitgliedschaft lohnt sich immer!

### **Es geht um Ihr Recht!**

Beratung für Haus- und Wohnungseigentümer,  
Vermieter, Käufer und Bauwillige

Wir bieten Ihnen kostenfreien Rechtsrat, Hilfestellungen und Problemlösungen vom Kauf bis zum Verkauf Ihrer Immobilie, auch unter steuerrechtlichen Gesichtspunkten

#### **Verband Haus und Grund**

Telefon 0211 / 16905-01 · Fax 0211 / 16905-11

[info@hausundgrundddf.de](mailto:info@hausundgrundddf.de)

[www.hausundgrundddf.de](http://www.hausundgrundddf.de)

### **Damit Ihr Eigentum nicht zur Belastung wird!**

Immobilien – Verwaltung und Verkauf

Ihr kompetenter Partner für Hausverwaltung, Objektbetreuung, Verkauf und Vermietung auch Ihrer Immobilie

#### **Haus und Grund GmbH**

Telefon 0211 / 90692-0 · Fax 0211 / 90692-20

[HausundGrundGmbHDDorf@t-online.de](mailto:HausundGrundGmbHDDorf@t-online.de)

### **Probleme verhindern, bevor es Probleme sind!**

Informationen, Haus und Grund Magazin, Broschüren,  
Drucksachen, Produkte, Software und Downloads

In Seminaren, Veranstaltungen, Mitgliederzeitung, im Internet sowie in unserem INFO-CENTER halten wir Sie über neue bau- und haustechnische Entwicklungen und Vorschriften auf aktuellstem Stand. Bei uns erhalten Sie zahlreiche günstige Serviceangebote.

#### **Haus und Grund Informations- und Verlags GmbH**

Telefon 0211 / 17103-70 · Fax 0211 / 17103-71

[kpschroeder@mail.isis.de](mailto:kpschroeder@mail.isis.de)

Verband des Haus-, Wohnungs- und Grundeigentums  
im Regierungsbezirk Düsseldorf e.V.

40210 Düsseldorf – Oststraße 162 (Geschäftsstelle + INFO-CENTER)  
40878 Ratingen – Düsseldorfer Straße 12 (Geschäftsstelle)

## Rechtsgrundlagen

### 9.1 Die Energieeinsparverordnung 2007

Die „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden“ (Energieeinsparverordnung/EnEV) gilt seit dem 1. Februar 2002 und ersetzt zwei bis dahin getrennte Verordnungen für energetische Mindeststandards von Gebäuden: Die Wärmeschutz-Verordnung und die Heizanlagen-Verordnung. Ziel der neuen Verordnung ist es, die erheblichen Einsparpotenziale von Wohngebäuden zu erschließen und unnötige Kohlendioxid-Emissionen zu vermeiden.

Mit der Novellierung der Energieeinsparverordnung 2007 wurde die bestehende Verordnung fortgeschrieben und erweitert. Neu sind im Wesentlichen die Regelungen zum Energieausweis und die künftige energetische Inspektion von Klimaanlagen. Darüber hinaus regelt die EnEV energie-

tische Mindestanforderungen für Neubauten und Modernisierung, Umbau, Ausbau und Erweiterung bestehender Gebäude sowie Mindestanforderungen für Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik und die Warmwasserversorgung.

#### 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 zum Beispiel 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.

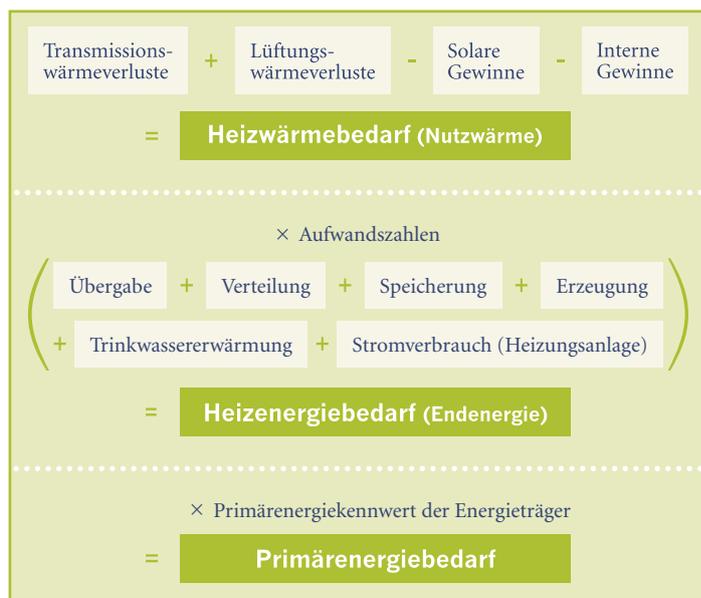
Dieser Wert wird mit den Aufwandszahlen der verschiedenen Komponenten von Heizungs- und Lüftungsanlagen multipliziert.

	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.

Tab. 7 | Entwicklung beim nachträglichen Wärmeschutz



**Abb. 32 | Vereinfachtes Schema der energetischen Bilanzierung nach der EnEV**

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/m<sup>2</sup>a (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 (siehe Abbildung 32).

### Anforderungen an Altbauten

Für bestehende Gebäude gilt vom Grundsatz her weiterhin das Prinzip des Bestandschutzes. Worauf Hausbesitzer grundsätzlich achten müssen, wenn sie ihr Gebäude energetisch sanieren:

- Während bei Neubauten ein Wärmeschutznachweis erstellt werden muss, werden bei bestehenden Gebäuden lediglich dann Anforderungen gestellt, wenn ein Bauteil oder eine Fassade zu mindestens 20 Prozent seiner Fläche geändert, das heißt ersetzt, umfassend erneuert oder mit einer Verkleidung versehen wird, etwa neue Fenster eingebaut werden, das Dach neu eingedeckt oder die Außenwand mit einer Verkleidung oder einem neuen Putz versehen wird. Dann müssen die so

genannten bedingten Anforderungen an die energetische Qualität eines Bauteils erfüllt werden. Diese Qualität wird durch den U-Wert, das Maß für den Wärmeverlust, ausgedrückt.

- Bei der Erweiterung eines bestehenden Gebäudes um mindestens 30 m<sup>3</sup> müssen die Anforderungen für Neubauten eingehalten werden.
- Wenn Sanierungen vorgenommen werden, darf sich die energetische Qualität des Gebäudes nicht verschlechtern (§ 8). Wenn zum Beispiel eine Fassade erneuert oder ein Dach neu gedeckt wird, muss gleichzeitig ein bestimmter energetischer Standard erreicht werden, denn eine ohnehin anstehende Sanierung ermöglicht eine besonders wirtschaftliche Wärmedämmung.

In drei Fällen fordert die Energieeinsparverordnung 2007 jedoch auch bei bestehenden Gebäuden Nachrüstungen (§ 10):

### EnEV 2007

- Öl- und Gasheizungen, die vor dem 1. Oktober 1978 eingebaut wurden und so ertüchtigt wurden, dass die zulässigen Abgasgrenzverluste eingehalten sind oder deren Brenner nach dem 1. November 1996 erneuert worden sind, sind ab dem 31. Dezember 2008 außer Betrieb zu nehmen. 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 1. Februar 2002 stattgefunden hat, vom neuen Eigentümer gedämmt werden.

## Rechtsgrundlagen

- Die obersten Geschossdecken beheizter Räume sind, sofern der Dachraum „nicht begehbar aber zugänglich“ ist, im Falle eines Eigentümerwechsels, der nach dem 1. Februar 2002 stattgefunden hat, vom neuen Eigentümer so zu dämmen, dass der U-Wert  $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$  nicht überschreitet.
- Für selbstgenutzte Ein- und Zweifamilienhäuser gilt die Nachrüstpflicht nicht – erst jeweils zwei Jahre nach Eigentümerwechsel, wenn dieser nach dem 1. Februar 2002 stattgefunden hat.

### Anforderungen bei Erneuerung der Heizungsanlage

Die erste Hürde für alle öl- und gasbefeuelten Heizungsanlagen, ob in Mietwohngebäuden oder Eigenheimen, stellt die Einstufungsmessung, die Messung des Abgasverlusts, durch den Schornsteinfeger nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) dar. Werden die angegebenen Abgasverluste – abhängig von der Leistung des Heizungskessels – überschritten, ist die Anlage bis zum 1. November 2009 außer Betrieb zu nehmen.

Die EnEV stellt zusätzlich Anforderungen an Heizungsanlagen, die vor dem 1. November 1978 eingebaut wurden. Diese alten Anlagen müssen im Prinzip, unabhängig von der Abgasmessung, bis Ende 2008 außer Betrieb genommen werden. Hierzu gibt es Ausnahmen, etwa wenn die vorhandenen Heizkessel Niedertemperatur- oder Brennwertkessel sind. Bei selbst bewohnten Ein- und Zweifamilienhäusern müssen die Heizkessel erst im Falle eines Eigentümerwechsels ausgetauscht werden.

Bei Einbau von Heizungsanlagen 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.
- 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 ersetzt, so müssen sie ihre elektrische Leistungsaufnahme dem betriebsbedingten Förderbedarf selbsttätig in mindestens drei Stufen anpassen können.
- 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. Dezember 2008 gedämmt werden.

Inwieweit dafür Genehmigungen nach dem Baurecht einzuholen sind, sollte ein Architekt oder Bauingenieur prüfen.

## 9.2 Der Energieausweis

Gibt es Wohngebäude, die sparsam im Verbrauch sind? Eine Frage, die sich künftig öfter stellen wird, denn seit Mitte 2008 – so sieht es die nationale Umsetzung der Europäischen Gebäuderichtlinie vor – ist allen Miet- und Kaufinteressenten von Immobilien ein Energieausweis zugänglich zu machen.

Die Ausgestaltung des Energieausweises ist in Deutschland in der EnEV 2007 festgelegt, die am 1. Oktober 2007 in Kraft getreten ist. 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.

Hinter der EU-Gebäuderichtlinie über die „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ steht die Idee, gut gedämmte und mit moderner Heizungsanlage ausgestattete Gebäude mit einem Wettbewerbsvorteil auszuzeichnen. Entsprechend schneiden Gebäude mit hohem Energieverbrauch schlecht ab. Somit ist die Grundlage gegeben, dass der Energieverbrauch eines Gebäudes als ein entscheidungsrelevantes Kriterium bei der Auswahl der Wohnung oder des Hauses herangezogen werden kann. Somit objektiviert der Energieausweis und schafft Vergleichbarkeit und Transparenz für den Endverbraucher. Letztlich steht hinter der Richtlinie die berechtigte Hoffnung, Gebäudeeigentümer schlecht ausgestatteter Gebäude zu motivieren, energetische Sanierungen an ihren Gebäuden vornehmen zu lassen. Der Energieausweis weist die „Gesamtenergieeffizienz“ des Gebäudes auf mehreren Seiten aus, erfasst allgemeine Gebäudedaten und stellt die Ergebnisse der Bewertung übersichtlich zusammen. Den Energieausweis für Bestandsgebäude gibt es in zwei verschiedenen Varianten: als bedarfs- und als verbrauchsorientierten Ausweis.

### Der Bedarfsausweis

Der bedarfsorientierte Energieausweis beinhaltet eine solide Bestandsaufnahme über Gebäudehülle und Anlagentechnik des betreffenden Gebäudes, gibt Modernisierungstipps und liefert eine Einordnung der Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes.

Er beschäftigt sich mit einer Fülle von Detailfragen rund um die Gebäudehülle und die Anlagentechnik. Als Wichtigste sind hier zu nennen:

- Wie gut ist die Gebäudehülle (Wände, Dach, Fenster und Türen) gedämmt?
- Wie hoch sind die Energieverluste der Heizung oder der Warmwassererzeugung?
- Wie groß sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen?

### Der Verbrauchsausweis

Der verbrauchsorientierte Energieausweis wird auf Grundlage des gemessenen Energieverbrauchs erstellt. Dazu sind unter anderem die Verbrauchsdaten von mindestens drei aufeinander folgenden Abrechnungsperioden erforderlich. Er soll wie der Bedarfsausweis Vergleichswerte und Modernisierungsempfehlungen enthalten.

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 Wärmeschutz-Verordnung 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 1. November 1977 gestellt wurde, ist der bedarfsorientierte Ausweis anzuwenden. Wurden diese Gebäude durch Modernisierungen auf den Stand

## Rechtsgrundlagen

der Wärmeschutz-Verordnung von 1978 gebracht, besteht wieder Wahlfreiheit.

- Für Neubauten und wesentliche Umbauten ist ein Energiebedarfsausweis heute schon gemäß der gültigen EnEV 2002 Pflicht.

Bis zum 31. Oktober 2008 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 1. Januar 2008 ausgestellt wurden, bleiben ebenfalls zehn Jahre gültig.

Der Bedarfsausweis ist in bestimmten Fällen bei der KfW-Förderung vorzulegen, etwa wenn ein Tilgungszuschuss bei einem Darlehen aus dem CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm in Anspruch genommen wird oder bei der Zuschussvariante.

### Energieausweis-Aussteller und Kosten

Ausstellungsberechtigt sind u. a. geprüfte Energieberater im Handwerk, Handwerkermeister verschiedener Gewerbe, ausstellungsberechtigte Techniker, Bauvorlageberechtigte nach Landesbauordnung, „Vor-Ort-Energieberater“ (BAFA) sowie zur Ausstellung von Energiebedarfsausweisen Bevollmächtigte. Die umfassenden Regelungen zur Ausstellungsberechtigung und die bundesweite Liste der bei der Deutschen Energieagentur registrierten Aussteller finden Sie auf der Internetseite [www.dena-energieausweis.de](http://www.dena-energieausweis.de).

Sachverständige aus der Region finden Sie in der Gutachterliste des Umweltamtes unter [www.duesseldorf.de/umweltamt/energie](http://www.duesseldorf.de/umweltamt/energie) oder über die SAGA.

Die novellierte Energiesparverordnung enthält keinerlei staatliche Vorgaben bzgl. der Kosten von Energieausweisen. Der Preis ist entsprechend zwischen Aussteller und Auftraggeber frei zu verhandeln. Dabei sind die Vollständigkeit der vorhandenen Unterlagen und Besonderheiten des Gebäudes mit zu berücksichtigen.

**Weitere Informationen zum Thema Energieausweis erhalten Sie beim Umweltamt, Ricarda Sahl, Telefon 0211. 89-21078, über die SAGA-Hotline oder im Internet unter [www.saga-duesseldorf.de](http://www.saga-duesseldorf.de)**

### 9.3 Ausblick EnEV 2009

Aktuell wird an der Novellierung der Energieeinsparverordnung EnEV 2009 gearbeitet. Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses lag noch kein endgültiger Zeitpunkt für das Inkrafttreten vor. Geplant ist die Einführung Anfang 2009. Ziel ist es, den Energieverbrauch von Gebäuden für Heizung und Warmwasser um etwa 30 Prozent zu senken.

Wesentliche Änderungen betreffen die energetischen Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf und die Wärmedämmung energetisch relevanter Außenbauteile; diese sollen um 30 Prozent erhöht werden. Weiterhin soll die Nachrüstpflicht für oberste Geschossdecken ausgeweitet, Nachtstromheizungen, die älter als 30 Jahre alt sind, sollen in größeren Gebäuden langfristig und stufenweise unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebot außer Betrieb genommen und es sollen Maßnahmen zum Vollzug der Verordnung geschaffen und einheitliche Bußgeldvorschriften eingeführt werden.

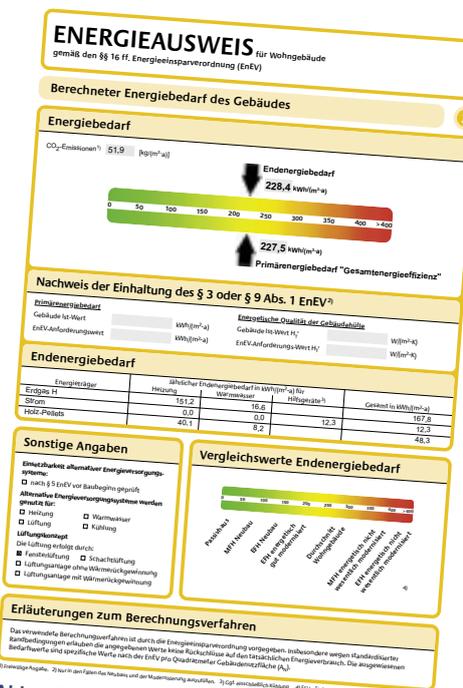


Abb. 33 | Quelle: dena/BMVB

# l e b e n s r ä u m e

ARCHITEKTENTEAM

NEUBAU  
UMBAU  
SANIERUNG



SACHVERSTÄNDIGE  
FÜR  
SCHALL- UND  
WÄRMESCHUTZ



ENERGIEBERATUNG  
ENERGIEPÄSSE  
SANIERUNGSKONZEPTE



KARL-GEUSEN-STR. 48  
40227 DÜSSELDORF

TEL: 0211 - 2494785  
FAX: 0211 - 2494786

mail@lebensraeume.info  
www.lebensraeume.info



## Energie durch Effizienz !

Energieberatung  
Sanierungskonzepte  
unabhängig und kompetent

Effizienz21  
Düsseldorfer Straße 181  
40545 Düsseldorf

Tel.: 0211 - 301 878 98  
Fax: 0211 - 301 878 96

E-Mail: Mail@Effizienz21.de  
Internet: www.Effizienz21.de

Effizienztechnologien  
(BAFA) Energie-vor-Ort-Beratung  
KfW-Nachweise, Förderprogramme  
Photovoltaikfachberatung  
Thermografie  
für Wohn- und Nichtwohngebäude

beratung | planung | ausführung | energieausweis



**Dipl.-Ing. Ralf Breuer**  
Architekt AKNW

mörsenbroicher weg 75  
40470 düsseldorf

www.ralf-breuer-architekt.de

fon: 0211 . 61 08 332

Ingenieurbüro für Bauwesen

**DIPL.-ING. RAINER SCHNEIDER**

Architekt AKNW

Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz  
Energieberater (Zulassungs-Nr. 102812 beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)

**Vor-Ort-Beratung** (u.a. für das KfW-CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm)

**Beratung** (z.B. Energieeinsparverordnung und Energiepass)

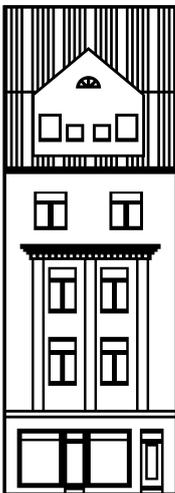
**Wärmeschutznachweise / Schallschutznachweise**

**Planung und professionelle Altbausanierung**

**Bauphysikalische Gutachten und Bauschadenanalysen**

**Sachverständige Baubegleitung (auch KfW-gefördert)**

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Rainer Schneider | Jupiterstraße 36 | 47877 Willich  
T: 02154 / 205 203 | F: 02154 / 205 204 | email: info@bauwesen-schneider.de



**ALTBAUSANIERUNG**

**ENERGIEBERATUNG**

nach BAFA-Richtlinien, staatlich gefördert

**ENERGIEAUSWEIS**

Berechnungen und Bestätigungen für

**KfW-FÖRDERUNGEN**

**ARCHITEKTURBÜRO LETAY**

Am Westerbusch 40, 42111 Wuppertal  
Tel. 0202-7054078

www.sparchitekt.de

**ENERGIEBERATER**

**JENS KAULITZKI**

DIPL.- ING. (FH) ARCHITEKT

STAATL. ANERKANNTER  
SACHVERSTÄNDIGER FÜR  
SCHALL- UND WÄRMESCHUTZ

BAFA "VOR-ORT-BERATER"  
ENERGIEAUSWEISE  
NACHWEISE FÜR DIE KfW-BANK  
ENERGIEKONZEPTE

SANIERUNG  
NEUBAU - UMBAU

GRAFENBERGERALLEE 155  
40237 DÜSSELDORF

TEL (0211) 69 88 313  
FAX (0211) 69 88 457  
MOBIL (0160) 910 310 36  
KAULITZKI@T-ONLINE.DE

**Energieberatung  
Energieausweise  
Infrarotuntersuchungen  
Sanierung, Modernisierung**

www.schrey-architekten.de.

eMail schrey.architekten@t-online.de

**arch**  
Architektengruppe Schrey  
Architekten . Stadtplaner

Dipl.-Ing. K.W. Schrey  
Tel. 02132 10 903

Dorfstraße 15c  
40667 Meerbusch

**Abgasverluste**

Der Abgasverlust entspricht dem Anteil der Feuerungsleistung, der mit dem Abgas den Heizkessel verlässt. Er tritt somit nur auf, wenn der Brenner in Betrieb ist. Der Abgasverlust kann nicht unmittelbar gemessen werden, lässt sich jedoch aus drei Messwerten, nämlich dem Kohlendioxid- oder Sauerstoffgehalt des Abgases, der Abgastemperatur und der Verbrennungslufttemperatur sowie aus jeweils zwei brennstoffabhängigen Beiwerten berechnen. Die drei Messwerte und der daraus berechnete Abgasverlust Ihres Heizkessels können dem Messprotokoll des Schornsteinfegers entnommen werden.

**Anlagen-Aufwandszahl**

Begriff aus der Energieeinsparverordnung (EnEV): Berechnung der Energieeffizienz eines Heizsystems nach DIN V 4701-10.

**Brennwerttechnik**

Die Brennwerttechnik ist eine Weiterentwicklung der Niedertemperaturtechnik. Ein Teil des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes wird im Kessel kondensiert. Dadurch erzielt man einen deutlich geringeren Schadstoffausstoß und eine bis zu 11 Prozent bessere Brennstoffausnutzung.

**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.

**Energiekennzahl, kWh/m<sup>2</sup>a**

Berechneter jährlicher Energieverbrauch eines Gebäudes pro Quadratmeter Nutz- oder beheizter Wohnfläche in der Einheit kWh/m<sup>2</sup>a. 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.

**Heizlast**

Die Heizlast ist die über eine bestimmte Zeitspanne, etwa ein Jahr, erforderliche Heizwärme, um eine bestimmte Innentemperatur im Gebäude zu erreichen.

**Jahresnutzungsgrad**

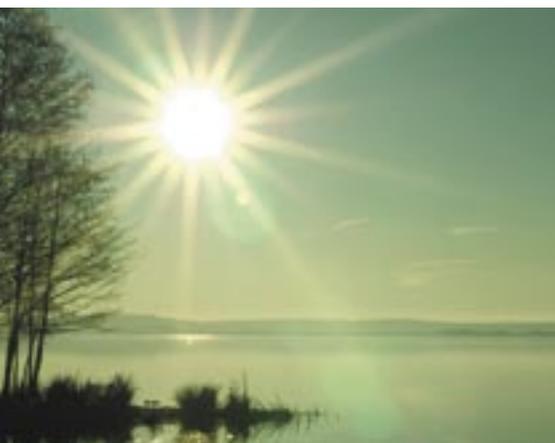
Der Jahresnutzungsgrad gibt an, wie viel Prozent des eingesetzten Brennstoffs über ein Jahr gesehen für die Beheizung der Wohnräume genutzt wird.

**Kohlendioxid, Kohlenstoffdioxid, CO<sub>2</sub>**

Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Öl, Erdgas und Holz entsteht Kohlendioxid. Dieses wird als Hauptverursacher des Treibhauseffektes und der hieraus resultierenden Erwärmung der Erdatmosphäre angesehen.

**Luftfeuchtigkeit (relative)**

Die Luftfeuchtigkeit wird meist in Relation zum Sättigungsgrad (100 Prozent) der Luft mit Wasserdampf angegeben. Die Aufnahmemenge ist temperaturabhängig. In einem Kubikmeter Luft können bei 0 Grad Celsius gerade 5 Gramm Wasser maximal gelöst werden, während bei 20 Grad Celsius immerhin schon rund 17,5 Gramm gelöst werden können.



### Niedertemperaturtechnik

Bei der Niedertemperaturtechnik wird das Wasser in der Heizungsanlage 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. An kalten Tagen liegt diese Temperatur höher als an warmen Tagen.

### Norm-Nutzungsgrad

Der Norm-Nutzungsgrad ist das Verhältnis der über eine bestimmte Zeitspanne, etwa ein Jahr, von der Heizungsanlage in die Räume abgegebene Wärme zum eingesetzten Brennstoff.

### Passive Solarenergienutzung

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

### Perimeterdämmung

Die Perimeterdämmung ist die Außendämmung des Kellers eines Gebäudes.

### Primärenergie und Primärenergiebedarf

Primärenergie ist die ursprüngliche Energieform von natürlichen Vorkommen, wie Steinkohle, Erdöl, Erdgas usw., bevor diese gewonnen, umgewandelt und transportiert werden. 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

Energieformen, die dauerhaft zur Verfügung stehen, wie Sonnenenergie, Erdwärme, Windkraft, oder Energie die aus nachwachsenden Rohstoffen produziert wird.

### Stickoxide (NO<sub>x</sub>)

Stickoxide entstehen bei der Verbrennung in Feuerungen von Heizkesseln und Motoren aus dem im Brennstoff vorhandenen Stickstoff (zum Beispiel im Erdgas), vorwiegend jedoch bei hohen Temperaturen durch Oxidation des Luftstickstoffes. NO<sub>x</sub> ist die zusammenfassende Bezeichnung für Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>).

### Taupunkt

Temperatur (bei 100 Prozent Luftfeuchte), bei deren Unterschreitung sich Wasserdampf in Form von Tauwasser (Kondensat) in oder auf Bauteilen niederschlägt.

### Thermografie

Die Thermografie ist die Aufnahme von Gebäuden mit einer Wärmebildkamera. Die unterschiedlichen Oberflächentemperaturen des Gebäudes sind farblich unterschieden. Der Betrachter kann somit warme und kalte Flächen und Wärmebrücken erkennen.

### Transmissionswärmeverluste

Das 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 kurzwellige Sonnenstrahlung 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 etwa 15 Grad Celsius). Durch die 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,  $W/m^2K$** 

Der U-Wert (früher k-Wert) gibt an, wie viel Wärme durch einen Quadratmeter Bauteil bei einer Temperaturdifferenz von einem Grad zwischen der Außenluft und dem Gebäudeinneren hindurchgeht. Mit dem U-Wert in Watt pro Quadratmeter und Kelvin ( $W/m^2K$ ) kann die energetische Qualität eines Bauteils oder Werkstoffs bewertet werden. Je kleiner der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung.

**Wärmebrücke**

Bauteil mit höherer Wärmeleitfähigkeit als die umgebenden Baustoffe, zum Beispiel 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 Bausubstanz. Als geometrische Wärmebrücken werden Bauteile bezeichnet, deren innere wärmeaufnehmende Fläche sehr viel kleiner ist als die äußere wärmeabgebende Fläche. Das ist zum Beispiel 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),  $W/mK$** 

Die WLG gibt den Höchstwert der Wärmeleitfähigkeit für Dämmstoffe an. Diese sind in Wärmeleitfähigkeitsgruppen eingeteilt. Um eine gute Dämmwirkung zu erreichen, sollte das Material eine möglichst geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Je geringer die Wärmeleitfähigkeit ist, desto dünner kann die Dämmschicht sein im Vergleich zu Materialien mit höherer Wärmeleitfähigkeit. 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 rund 12 Prozent.

**Wasserdampfdiffusion**

Die Wasserdampfdiffusion ist der Feuchtetransport vom Wohnraum in die Dämmschicht und die Außenwand nach außen.

# Fangen Sie die Energie

Mit freundlicher Unterstützung der Stadtwerke Düsseldorf.



Lassen Sie sich helfen und nutzen Sie Förderungen: Neben "Vater Staat" bieten auch die Stadtwerke Düsseldorf Unterstützung beim Bau von Wärmepumpen, Solarthermie- oder Wohnungslüftungs-Anlagen an. Beratung inklusive. Infos unter (0211) 821 2121 oder im Internet: [www.swd-ag.de](http://www.swd-ag.de)

Mitten im Leben.

Stadtwerke  
Düsseldorf 

# Die GraffitiXperten

Ihr Team für Graffiti-Entfernung und Fassadenreinigung



- ✓ schnell (beseitigt)
- ✓ nachhaltig (versiegelt)
- ✓ umweltfreundlich (entsorgt)

**Sprechen Sie uns an!**

Telefon 0211/830 - 99 111

E-Mail [gewerbe@awista.de](mailto:gewerbe@awista.de)

[www.awista.de](http://www.awista.de)



**AWISTA**

Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Stadtreinigung mbH

Unternehmensgruppe Stadtwerke Düsseldorf AG