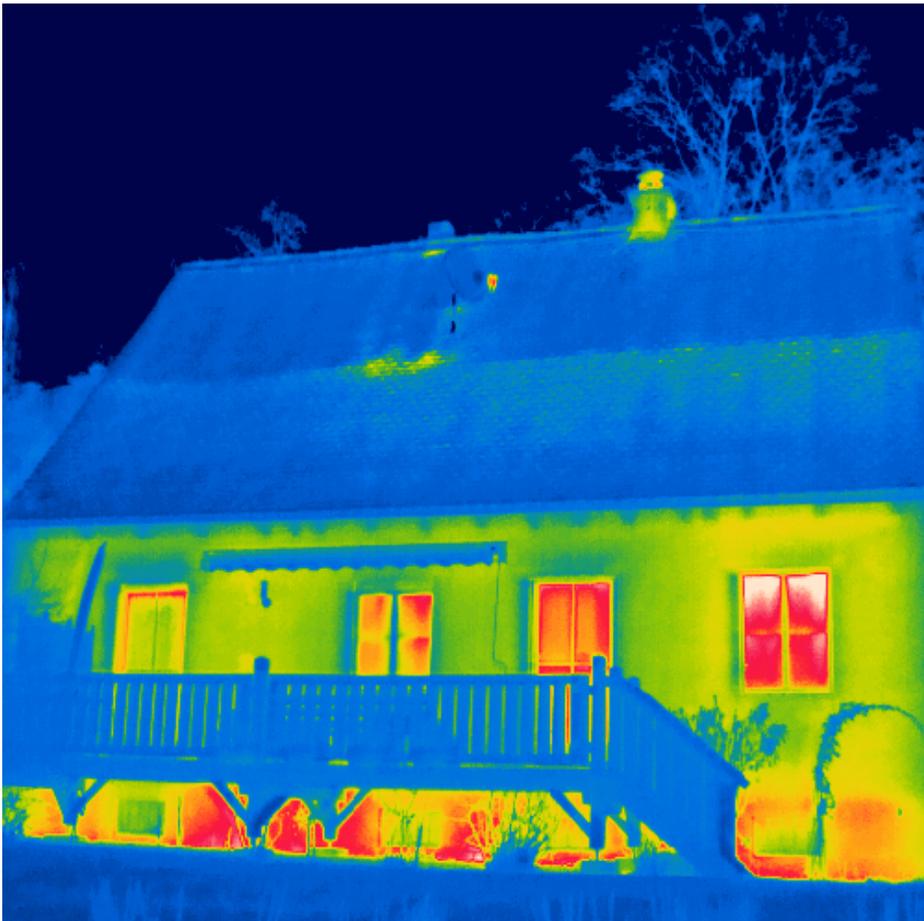


# Wissen, wo die Wärme bleibt.

Ihre Infrarotbilder.



Objektnummer: 600.001

Musterfirma AG  
Herr Max Muster  
Musterweg 10  
50021 Musterstadt  
Mustergebäudeteil



# Inhaltsverzeichnis

---

Sehr geehrter Herr Muster,

wir freuen uns, dass Sie sich dazu entschieden haben, Ihr Haus aus einer ganz anderen Sicht zu sehen und möchten Ihnen mit dieser Broschüre einen ersten Einblick zur energetische Situation Ihres Hauses geben. Auf den folgenden Seiten finden Sie Interessantes zum Thema Thermografie und Energiesparen. Die Infrarotbilder Ihres Hauses inklusive Erläuterungen können Sie den hinteren Seiten dieser Broschüre entnehmen. Sollte Ihr Haus energetische Schwachstellen aufzeigen, hoffen wir, dass Ihnen mit dieser Dienstleistung eine wichtige Grundlage für eventuelle Modernisierungsmaßnahmen und damit verbundene CO<sub>2</sub>-Einsparungen gegeben wird. Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß beim Lesen Ihrer Broschüre.

3

## Allgemeines zur Thermografie

Wissenswertes zu Thermografie und Technik

4

## Typische Wärmeverluste

Übersicht energetischer Schwachstellen in der Praxis

5

## Wärmeschutz lohnt sich

Heizkosten sparen, Lebensqualität erhöhen

7

## Aktuelle Dämmstoffe

Wichtige Dämmstoffe im Überblick

8

## Fenster

Bestandteil einer effizienten Gebäudehülle

10

## Energiesparregeln

Ein Überblick über die gesetzlichen Anforderungen

11

## Ihre Infrarotbilder

Bewertet durch den Fachberater



# Allgemeines zur Thermografie

## Wissenswertes zu Thermografie und Technik

Die Thermografie nutzt die Tatsache, dass alle Gegenstände Wärmestrahlung aussenden. Mithilfe einer Infrarotkamera wird diese unsichtbare Wärmestrahlung erfasst und in einem Infrarotbild dargestellt. Diese Aufnahmen nennt man auch Thermogramme.

Dank bekannter physikalischer Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge kann aus der erfassten Wärmestrahlung auf die Temperaturverteilung an der Oberfläche des betrachteten Gegenstandes geschlossen werden. Durch die Flächendarstellung der Temperaturverteilung ermöglicht die Bauthermografie, energetische Schwachstellen und Wärmebrücken, d. h. Bereiche der Gebäudehülle mit erhöhten Wärmeverlusten und Undichtigkeiten, festzustellen. Die Erstellung von Wärmebildaufnahmen an Gebäuden ist der schnellste und effizienteste Weg, den energetischen Gesamtzustand der Gebäudehülle visuell darzustellen. Ursachen für einen erhöhten Energieverbrauch können erkannt und Maßnahmen zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung geplant werden. Die Kosten für eine Gebäudethermografie sind hierbei eine gute Investition.

Sie sehen hier die aktuelle Infrarotkamera-Generation der T-Serie von FLIR Systems im Einsatz. Diese Geräte gehören zu den leistungsfähigsten Infrarotkameras für den mobilen Bereich und haben eine sehr hohe Auflösung. Ihre Infrarotbilder wurden mit einer Kamera dieser Serie erstellt.



An Oberflächen von beheizten Gebäuden gilt:  
Helle Farben weisen auf warme Flächen, dunkle Farben auf kalte Flächen hin. Über die Temperaturskala neben dem Infrarotbild kann die Oberflächentemperatur der einzelnen Bauteile direkt abgelesen werden.



# Typische Wärmeverluste

## Übersicht energetischer Schwachstellen in der Praxis

Neben einer gründlichen Planung von Neu- oder Umbaumaßnahmen – gerade unter energetischen Gesichtspunkten – ist die sorgfältige Ausführung der handwerklichen Leistungen oberstes Gebot. Eine gewissenhafte Kontrolle zahlt sich bei den heutigen Lebenszyklen von Gebäuden in jedem Fall aus. Bei identifizierten Schwachstellen an bestehenden Gebäuden ist die Beseitigung dieser Stellen durch nachträgliches Dämmen, Abdichten oder Isolieren ratsam. Ein entsprechender Handwerker oder Fachbetrieb sollte zur Beratung und Ausführung herangezogen werden.

Ist ein Haus energetisch gut aufgestellt, bringt dies neben dem niedrigen Energiebedarf noch weitere positive Aspekte mit sich: Der Wert der Immobilie bleibt langfristig erhalten und bei Sanierung erfährt das Haus sogar eine nachhaltige Wertsteigerung.

Das folgende Beispiel veranschaulicht verschiedene Schwachstellen an einem Gebäude:

### Beispiel Wand

Eine ungedämmte Fassade und eine fehlende Isolierung der Heizungsleitung – hier ein ideales Beispiel.

Die Oberfläche der Außenwand zeigt ein schlechtes Temperaturbild. Das Anbringen einer Außendämmung und das Isolieren der Heizleitung minimieren die Wärmeverluste in hohem Maße.

### Beispiel Dach

Die Wärmeverluste an der Dachhaut sind deutlich sichtbar. Das Bild zeigt erhöhte Oberflächentemperaturen im mittleren Bereich des Daches. Trotz Hinterlüftung sind hier die Schwachstellen deutlich zu erkennen. Eine Kontrolle des Dachaufbaus ist dringend notwendig.

### Beispiel Fenster

Erhöhte Oberflächentemperaturen an Fenstern älterer Gebäude sind keine Seltenheit. Insbesondere, wenn der Austausch der Fenster lange zurückliegt bzw. sogar noch die ersten Fenster, welche bei der Errichtung des Gebäudes eingesetzt wurden, verbaut sind. Genau das ist hier der Fall.

Gut zu sehen – ein Glasteil des unteren linken Fensters wurde vor einiger Zeit erneuert.



### Zum Vergleich

Das abgebildete Gebäude zeigt fast keine Wärmeverluste.

Es ist gut zu erkennen, was eine gute Konzeption der Gebäudehülle unter energetischen Gesichtspunkten bewirkt.

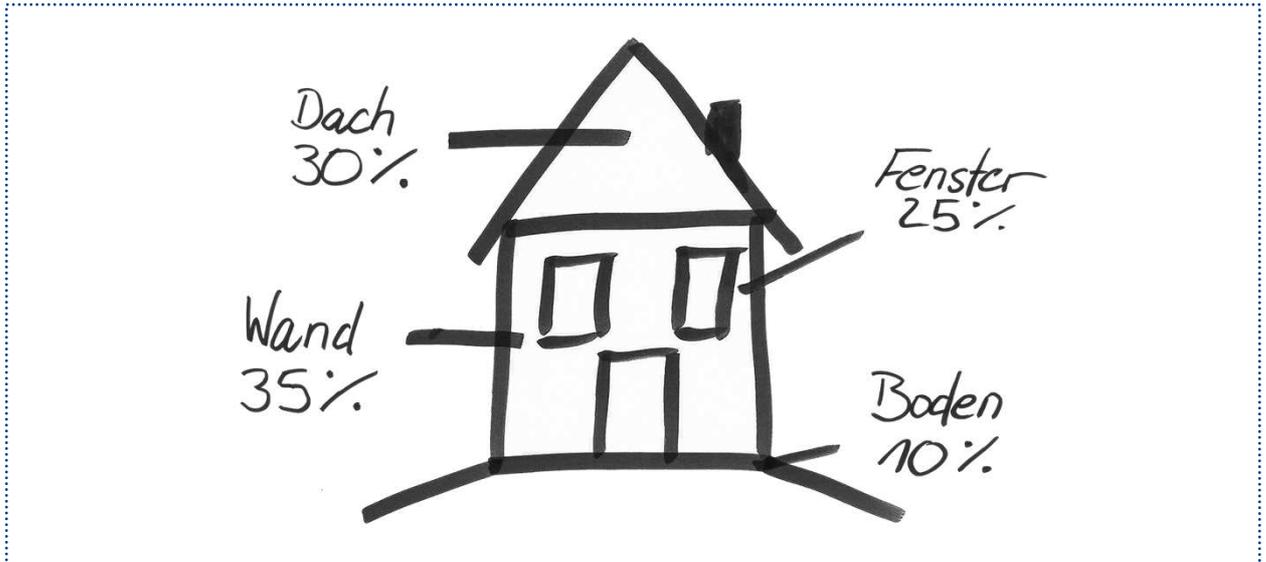


# Wärmeschutz lohnt sich

Heizkosten sparen, Lebensqualität erhöhen

Neben einem modernen Heizungssystem ist ein hochwirksamer Wärmeschutz ein wichtiger Grundpfeiler für ein energieeffizientes Gebäude. Zudem ist eine zeitgemäße Wärmedämmung der Gebäudehülle ohnehin für den Werterhalt einer Immobilie wichtig. In der folgenden Grafik wird dargestellt, wie viel Heizenergie an einem unsanierten Einfamilienhaus aus dem Baujahr 1979 verloren geht.

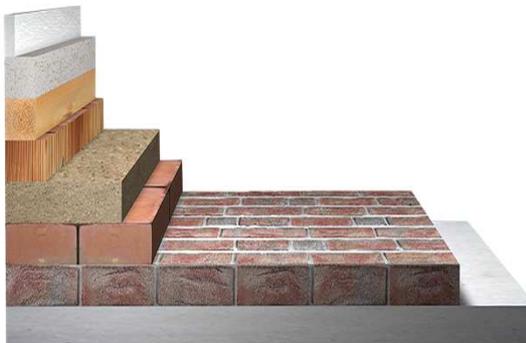
Quelle: Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv).



Einige Hausbesitzer kennen das: warme Räume im Sommer, kühle Räume im Winter, kalte Füße und vielleicht auch noch Schimmel an den Wänden. Ein moderner und fachgerecht ausgeführter Wärmeschutz an Fassade, Dach und Keller schafft Abhilfe, hält die Hitze im Sommer ab und im Winter die eigenen vier Wände warm. Mit einer modernen Wärmedämmung lassen sich Heizkosten von etwa 50 % einsparen, denn die Wärme, die nicht nach draußen entweicht, muss auch nicht teuer bereitgestellt werden. Das spart nachhaltig Energie und Geld.

## Baustoff / Dicke

Dämmstoff	2 cm
Leichtbetonsteine	6 cm
Nadelholz	6,5 cm
Porenziegel	8 cm
Strohlehm	23,5 cm
Hochlochziegel	29 cm
Klinker	90 cm
Massivbeton	105 cm



Eine Dämmschicht aus modernen Materialien ist auch durch noch so dicke Wände nicht zu ersetzen: 2 cm üblicher Dämmstoff haben die gleiche Dämmwirkung wie eine 30 cm dicke Wand aus Hochlochziegeln oder eine über einen Meter dicke Betonwand. Wichtiger für den Wärmeschutz ist nicht die Dicke des Baustoffes, sondern dessen Wärmeleitfähigkeit.



# Wärmeschutz lohnt sich

## Heizkosten sparen, Lebensqualität erhöhen

Ist eine Wärmedämmung entweder nicht ausreichend oder gar nicht vorhanden, kann es im Bereich dieser »kalten« Wände zu Tauwasserbildung kommen.

Auch Baufehler oder klassische Wärmebrücken können zu Wasserdampfkondensation im Innenbereich führen. Dadurch steigt dort die relative Feuchte – die ideale Bedingung für Schimmelpilze.

### Aktivität / Volumen

Waschen	1 - 1,5 l
Duschen/Baden	0,5 - 1 l
Kochen	0,5 l
Pflanzen	0,5 - 1 l



Durch Aktivitäten im Raum entsteht Feuchtigkeit, z. B.: durch die Feuchtigkeitsabgabe des Menschen, Duschen, Kochen, Waschen etc.  
Ein Drei-Personen-Haushalt produziert z. B. im Durchschnitt zwischen 6 und 14 Liter Wasserdampf täglich.

Schimmelpilze bzw. deren Sporen kommen fast überall vor und sind zunächst harmlos. Gesundheitsschädigend werden sie erst dann, wenn sie eine bestimmte Konzentration übersteigen. Das Wachstum von Schimmelpilzen wird insbesondere durch drei Faktoren bestimmt: Feuchtigkeit, Nährstoffangebot und Temperatur. Ursachen für höhere Feuchtigkeit im Gebäude können z. B. defekte Dächer (insbesondere Flachdächer), Risse im Mauerwerk, Wassereintritt infolge von Rohrbrüchen oder Überschwemmungen sein. Neben den baulichen Mängeln kann aber auch das falsche Nutzerverhalten der Bewohner für die Schimmelbildung verantwortlich sein. Schon ab 80 % relativer Luftfeuchtigkeit kann Schimmel entstehen!

An »kalten« Außenwänden sollten keine Möbelstücke, Bilder oder schwere Gardinen unmittelbar an die Wand gestellt bzw. daran aufgehängt werden. Denn dann kann die Luft dazwischen nicht zirkulieren. Als Anhaltspunkt kann ein Mindestabstand von ca. 10 cm gelten. *Quelle: Umweltbundesamt – Hilfe! Schimmel im Haus*

Die Luftfeuchtigkeit im Raum kann durch gezieltes Lüften und Heizen reduziert werden. So wird das Wachsen von Schimmelpilzen verhindert. Zudem gleicht ein kontrollierter Luftwechsel nicht nur den Feuchtehaushalt in den Räumen aus, sondern er trägt außerdem zu mehr Behaglichkeit und Wohlbefinden bei. Die relative Luftfeuchtigkeit in Räumen sollte 65 - 70 % nicht überschreiten. Damit kann die Gefahr der Schimmelbildung vermieden werden. Durch die erhöhte Dichtigkeit moderner Energiesparfenster wird nach deren Einbau der natürliche Luftaustausch mit der Umgebungsluft reduziert. Aus diesem Grund ist es wichtig, häufiger zu lüften als bisher. Mit einem einfachen Trick können Sie verhindern, dass Schimmelpilze überhaupt eine Chance haben: Lüften mit Durchzug, bis die Luft im Raum ausgetauscht ist. Die Lüftungszeiten entsprechend der Jahreszeit, sind in der neben stehenden Tabelle aufgeführt.

### Monat / Lüftungszeit

Dezember, Januar, Februar	4 - 6 Minuten
März, November	8 - 10 Minuten
April, Oktober	12 - 15 Minuten
Mai, September	12 - 20 Minuten
Juni, Juli, August	25 - 30 Minuten



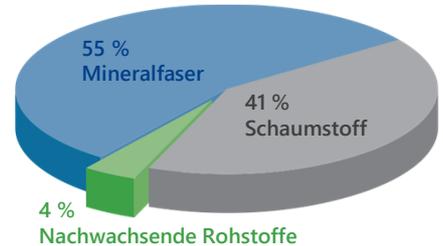


# Aktuelle Dämmstoffe

## Wichtige Dämmstoffe im Überblick

Dämmstoffe werden in den Bereichen Dach, Wand, Keller und oberste Geschossdecke eingesetzt. Dabei fällt den meisten Menschen sicher zuerst der Begriff »Styropor«, der Handelsname für Polystyrolschaumstoff, ein. Neben den chemisch hergestellten Materialien gibt es aber auch eine Vielzahl von ökologischen Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen. Die Auswertung zeigt, dass diese momentan erst zu 4 % verwendet werden.

Quelle: Gesamtverband der Dämmstoffindustrie, Jahr 2014



In der folgenden Tabelle sind beispielhaft einige Dämmstoffe aufgelistet:

Dämmstoff	Vorteile	Nachteile	Einsatz
 Mineralfaser	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gute Wärme- &amp; Schalldämmung (nicht brennbar)</li> <li>– schimmelresistent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– hoher Energiebedarf zur Produktion nötig</li> </ul>	Dach, Wand, Fußboden
 Polystyrolschaumstoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>– leicht zu verarbeiten</li> <li>– feuchtigkeits- &amp; frostbeständig</li> <li>– preiswert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– hoher Energiebedarf zur Produktion nötig</li> </ul>	Dach, Wand, Fußboden
 Glasschaum	<ul style="list-style-type: none"> <li>– feuchtigkeits- &amp; frostbeständig</li> <li>– hoch belastbar</li> <li>– schädlingsresistent</li> <li>– nicht brennbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– hoher Energiebedarf zur Produktion nötig</li> <li>– teuer</li> </ul>	Erdbereich, Keller
 Holzfaser	<ul style="list-style-type: none"> <li>– druckbelastbar</li> <li>– guter sommerlicher Wärmeschutz</li> <li>– feuchteregulierend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– teuer</li> </ul>	Dach, Decke, Wand, Fußboden
 Kork	<ul style="list-style-type: none"> <li>– hoch belastbar</li> <li>– gute Wärme- &amp; Schalldämmung</li> <li>– fäulnis- &amp; schädlingsresistent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– begrenzter Rohstoff</li> <li>– teuer</li> </ul>	Dach, Decke, Hohlräume, Wand
 Blähton	<ul style="list-style-type: none"> <li>– feuchtigkeits- &amp; frostbeständig</li> <li>– nicht brennbar</li> <li>– gute Schalldämmung</li> <li>– schädlingsresistent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– hoher Energiebedarf zur Produktion nötig</li> </ul>	Decke
 Zellulose	<ul style="list-style-type: none"> <li>– preiswert</li> <li>– schimmelresistent</li> <li>– schädlingsresistent</li> <li>– sehr gute Schalldämmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nicht druckbelastbar</li> <li>– Entsorgung problematisch</li> </ul>	Dach, Decke, Wand



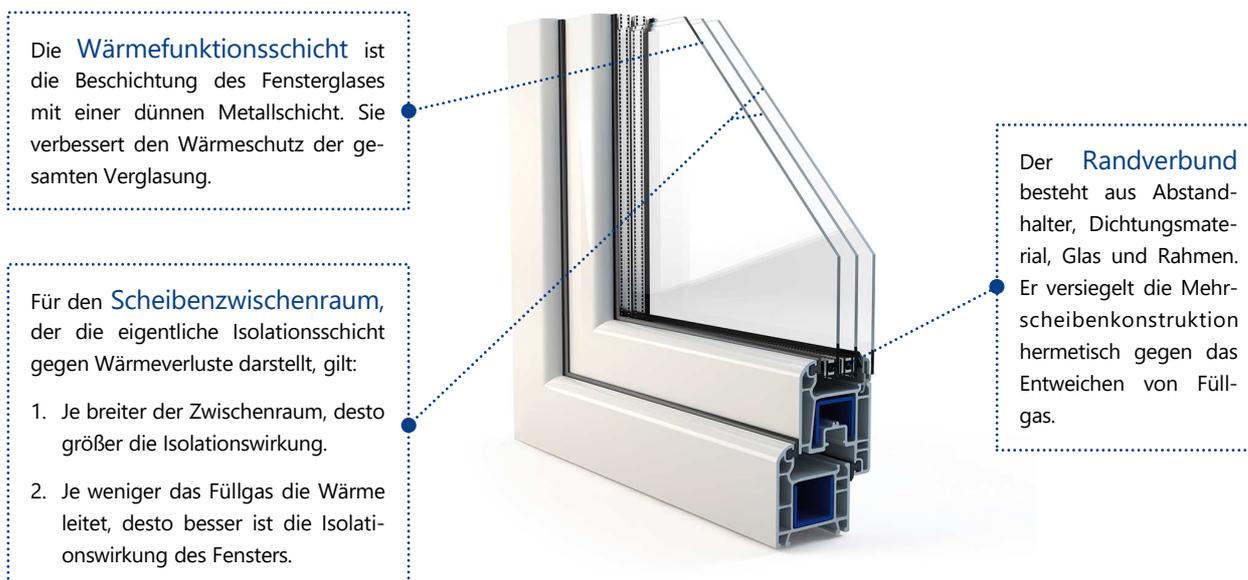
# Fenster

## Bestandteil einer effizienten Gebäudehülle

Fenster lassen Licht ins Haus und sorgen dadurch für Wohlbefinden. Deshalb sollte man beim Hauskauf oder bei der Modernisierung der Fenster einige Dinge beachten: Für die energetische Qualität eines Fensters ist der Glasaufbau maßgeblich verantwortlich. Die folgende Übersicht verdeutlicht, welche Unterschiede zwischen einer alten Einfachverglasung und einer modernen Wärmeschutzverglasung liegen.

Art	U-Wert	Erklärung
Einfachverglasung	5 - 6 W/m <sup>2</sup> K	Einfach verglaste Fenster besitzen nur eine einzelne Scheibe, die den Wohnraum von der kalten Außenluft trennt. Wegen ihrer sehr schlechten Dämmeigenschaften ist die Verwendung von Einfachglas bei Sanierung und Neubau nicht erlaubt.
Isolierverglasung (2- oder 3-fach)	2 - 3 W/m <sup>2</sup> K	Isolierverglaste Fenster wurden als Zwei- oder Dreischeibenvariante unter dem Namen »Thermopen« ab den 60er Jahren verbaut. Der Scheibenzwischenraum ist meist mit Luft gefüllt und die Scheiben sind unbeschichtet.
Wärmeschutzverglasung (2- oder 3-fach)	0,4 - 1,3 W/m <sup>2</sup> K	Die Wärmeschutzverglasung ist der Standard in der heutigen Bautechnik. Der Scheibenzwischenraum ist mit einem Edelgas befüllt. Die Scheiben sind mit einer dünnen Metallschicht bedampft, um die Oberflächentemperatur zu erhöhen und das Fallen von unbehaglichen Kaltluftschleiern in der Nähe des Fensters zu verhindern.

Neben der Scheibenzahl spielen auch der Aufbau und die Konstruktion der Verglasung eine wichtige Rolle. Welche Parameter dabei von Bedeutung sind, zeigt die folgende Darstellung.



Veraltete Abstandhalter aus Aluminium sind stark wärmeleitend und führen oft zu Kondenswasser in Rahmennähe. Zeitgemäße Abstandhalter, oft als »warme Kante« bezeichnet, werden aus geeigneteren Materialien gefertigt und verbessern den U-Wert des Fensters um ca. 10%.



# Fenster

## Bestandteil einer effizienten Gebäudehülle

Ein weiterer Punkt ist die Materialauswahl des Fensterrahmens. Hierbei gehen die Meinungen weit auseinander. Bauherren stehen Fenster aus Holz, Kunststoff und Aluminium zur Verfügung.

**Holzfenster** werden mit unterschiedlichen Holzarten produziert. Sie weisen gute Dämmeigenschaften auf, sind aber pflegebedürftiger als andere Materialien. Bei Holzfenstern muss, je nach Witterungseinfluss, in regelmäßigen Zeitabständen der Außenanstrich erneuert werden.

Als besonders robust und kostengünstig hat sich das **Kunststofffenster** erwiesen. Es ist besonders pflegeleicht und in der Regel mit einem 5 - 8 Kammersystem ausgestattet. Kunststofffenster gehören aufgrund der oft günstigeren Anschaffungspreise zu den meistverkauften Fensterbauarten.

**Aluminiumfenster** haben den Nachteil, dass der Rohstoff Aluminium mit einem sehr hohen Energieaufwand produziert werden muss. Trotzdem bestechen diese Fenster durch ihre Langlebigkeit und Ästhetik.

Des Weiteren gibt es auch **Fenster-Mischformen**, zu denen Aluminium-Holzfenster und Aluminium-Kunststofffenster gehören. Hier haben die Hersteller zwei Materialarten miteinander kombiniert und interessante Fenstersysteme entwickelt.

Holz		Kunststoff		Aluminium	
++ Isolation		+ Isolation		- Isolation	
+++ Ökobilanz		- Ökobilanz		-- Ökobilanz	
+ wartungsarm		+++ wartungsarm		+++ wartungsarm	
++ Lebensdauer		+ Lebensdauer		+++ Lebensdauer	
++ Entsorgung		- Entsorgung		+ Entsorgung	
++ Preis		+++ Preis		- Preis	
+++ reparierbar		- reparierbar		- reparierbar	

Die Erneuerung von Fenstern im Baubestand sollte natürlich auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet werden. Damit man ein Gefühl dafür bekommt, ob ein Austausch aus ökonomischer Sicht sinnvoll ist, dient die folgende Tabelle zur Orientierung.

Bauteilgruppe	Hightechfenster	mit Wärmedämmglas	Isolierglasfenster	Verbund-/Kastenfenster	Fenster mit Einfachglas
Zeitraum	ab 2006	ab 1995	bis 1994	bis 1978	bis 1978
$U_g$ -Wert Fenster in $W/(m^2K)$	< 1,0	1,8	2,6	2,4	> 4,6
Energiebedarf an Heizöl je $m^2$ Fenster pro Jahr im Schnitt	12 Liter	21,6 Liter	31,2 Liter	28,8 Liter	55,2 Liter
Fensteraustauschspart pro $m^2$ /Jahr	Ausgangswert	9,6 Liter	19,2 Liter	16,8 Liter	43,2 Liter
Glasart	Wärmedämmglas 3-fach	Wärmedämmglas	Isolierglas	Doppelglas	Einfachglas



# Energiesparregeln

## Ein Überblick über die gesetzlichen Anforderungen

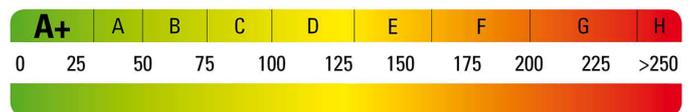
Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) regelt seit dem 1. November 2020 die gesetzlichen Anforderungen an die bauliche Ausführung von Gebäuden und Gebäudeteilen bei Neubau und Sanierung.

Eine weitere wichtige Neuerung im Gesetz ist, dass der Einbau neuer Ölheizungen ab 2026 verboten bzw. nur noch stark eingeschränkt genehmigt wird. Des Weiteren ist nun auch bei wesentlichen Sanierungsmaßnahmen von Ein- und Zweifamilienhäusern eine Energieberatung durch einen qualifizierten Energieberater durchzuführen.

Bei Neubauten verpflichtet das GEG Bauherren zur anteiligen Nutzung erneuerbarer Energien oder wahlweise zu Ersatzmaßnahmen. Das GEG sieht als Erfüllungsoptionen die Nutzung von Solarthermie, Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, wie die Brennstoffzellenheizung, sowie Fern- und Abwärme vor. Eine Neuregelung ermöglicht es nun, die Nutzungspflicht für erneuerbare Energien künftig auch durch die Nutzung von Biogas, Biomethan oder biogenem Flüssiggas in einem Brennwärtekessel zu erfüllen (Deckungsanteil mindestens 50 Prozent).

Den aktuellen Gesetzestext zum aktuellen Gebäudeenergiegesetz finden Sie beim Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz unter [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de).

Neben den Anforderungen an die bauliche Ausführung von Gebäuden regelt zudem die aktuelle Gesetzgebung die Erstellung von Gebäudeenergieausweisen, welche sich als



einheitliche Gütesiegel am Immobilienmarkt etabliert haben. Der Energieausweis ist nach den Regeln des Gebäudeenergiegesetzes für die meisten Immobilien Pflicht und wird immer häufiger durch die zuständige Behörde der Bundesregierung auf Aushang-/Angabepflicht und Plausibilität geprüft.

Bei der Erstellung der Ausweise kommen weiterhin die bekannten Ausweistypen in Frage: Der Energiebedarfsausweis, der anhand der Gebäudesubstanz und Anlagentechnik den zu erwartenden Energiebedarf ermittelt – oder der Energieverbrauchsausweis, der den Energieverbrauch der letzten drei Abrechnungsperioden auswertet. Welcher Energieausweis für Sie der richtige ist, können Sie folgender Aufstellung entnehmen:

### Energiebedarfsausweis:

Neubau und Gebäude mit ein bis vier Wohneinheiten und Bauantrag vor dem 01.11.1977 bzw. ohne energetische Sanierung nach 1. WSchV oder besser

### Wahlfreiheit zwischen Energieverbrauchsausweis und Energiebedarfsausweis:

Gebäude mit mind. fünf Wohneinheiten oder Bauantrag nach dem 01.11.1977 bzw. mit energetischer Sanierung nach 1. WSchV

Für ältere Gebäude mit bis zu 4 Wohneinheiten und Bauantrag vor dem 01.11.1977, für die der Nachweis der Erfüllung der 1. Wärmeschutzverordnung bestätigt wird, kann ebenfalls der kostengünstige Energieverbrauchsausweis erstellt werden. Auch alle Nichtwohngebäude benötigen seit dem 1. Juli 2009 einen Energieausweis. Dabei kann frei zwischen Energieverbrauchs- und Energiebedarfsausweis gewählt werden.



# Ihre Infrarotbilder

---

Auf den folgenden Seiten sind die »Infrarotbilder Ihres Hauses« mit der zugehörigen Temperaturskala (Angaben in °C), einer Kommentierung und einer Bewertung dargestellt. Die Bewertung gibt einen Überblick über den Zustand des Gebäudeteils des Objektes von 1 – optimal bis 5 – mangelhaft. Der Bewertungsmaßstab bezieht sich auf vergleichbare Objekte aus vergangenen Infrarotbildaktionen.

1

## Optimal

Die Temperaturverteilung ist überdurchschnittlich gut.  
Das heißt, es sind keine Wärmeverluste erkennbar.

2

## Normal

Die Temperaturverteilung entspricht dem Stand der Bautechnik.  
Das heißt, es sind kaum Wärmeverluste erkennbar.

3

## Unkritisch

Die Temperaturverteilung ist durchschnittlich.  
Das heißt, es gibt übliche Wärmeverluste entsprechend der Bausubstanz.

4

## Kritisch

Die Temperaturverteilung zeigt schadhafte Stellen.  
Das heißt, eine fachgerechte Beseitigung der Mängel ist empfehlenswert.

5

## Mangelhaft

Die Temperaturverteilung zeigt grobe Mängel.  
Das heißt, es sollte schnellstmöglich ein Fachmann zu Rate gezogen werden.



# Ihre Infrarotbilder im Überblick

## Bild 1 & 2



### Bewertungsnoten:

Dach



Fenster



Anschlussbereich Gaube



Wintergarten



- ungleichmäßiges Temperaturbild im Dachbereich (Ursache sollte überprüft werden)
- erhöhte Oberflächentemperatur im Fensterbereich der Gaube
- Mangel im Anschlussbereich Gaube (Ursache sollte überprüft werden)
- optimale Temperaturverteilung am Wintergarten



### Bewertungsnoten:

Dach



Wand



Fenster



- erhöhte Oberflächentemperatur am Dach
- leicht erhöhte Oberflächentemperatur an der Wand infolge mäßiger Dämmeigenschaften
- ungünstiges Temperaturbild im Fensterbereich der Giebelfenster



# Ihre Infrarotbilder im Überblick

## Bild 3 & 4



### Bewertungsnoten:

Tür



Fenster



- ungleichmäßiges Temperaturbild im Türbereich (ggf. Dichtflächen prüfen)
- gutes Temperaturbild im Fensterbereich



### Bewertungsnoten:

Wand



Fenster



Anschlussbereich Dach



- ungleichmäßige Temperaturverteilung an der Wand infolge mäßiger Dämmeigenschaften
- ungünstiges Temperaturbild im Fensterbereich
- sehr gute Temperaturverteilung im Anschlussbereich Dach



# Ihre Infrarotbilder im Überblick

## Bild 5 & 6



### Bewertungsnoten:

Wand



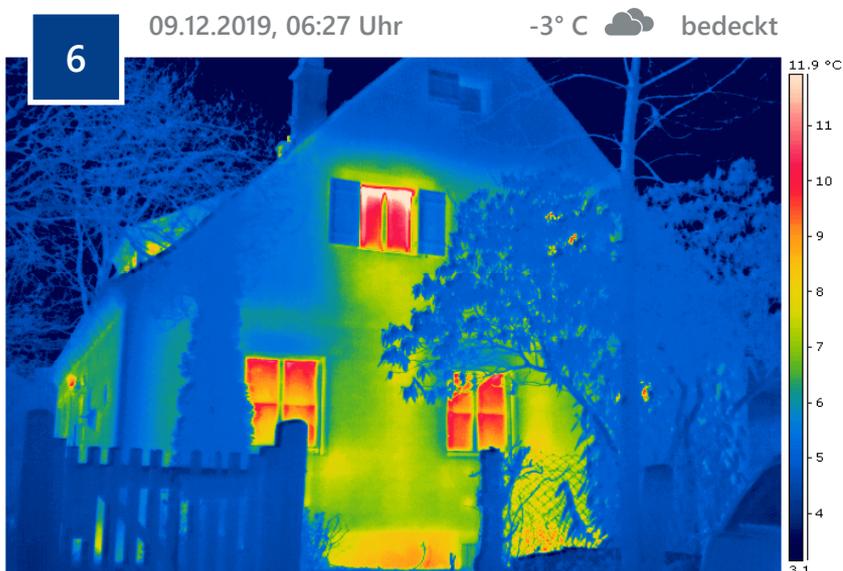
Dach



Sockelbereich



- erhöhte Oberflächentemperatur an der Wand infolge mäßiger Dämmeigenschaften
- ungleichmäßiges Temperaturbild an der Dachfläche
- erhöhte Oberflächentemperatur im Sockelbereich



### Bewertungsnoten:

Fenster



Sockelbereich



Wand



Anschlussbereich Dach



- erhöhte Oberflächentemperatur an den Fenstern der Giebelseite
- gewöhnliches Temperaturbild im Sockelbereich
- durchschnittliche Temperaturverteilung an der Wand
- sehr gutes Temperaturbild im Anschlussbereich Dach



# Ihre Infrarotbilder im Überblick

## Zusammenfassender Kommentar Bilder 1 bis 6

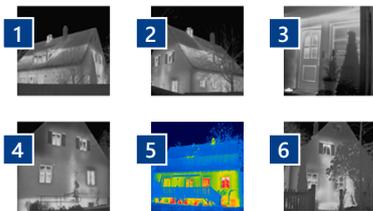
---

Es wurden einige energetische Schwachstellen an den überprüften Aussenwänden festgestellt. Eine weitergehende Untersuchung dieser Teilbereiche ist sinnvoll (Bild 5). Die thermografierten Dachflächen zeigen größere Mängel. Die Ursache hierfür sollte überprüft werden (Bild 1/2/5). Zudem zeigt die Eingangstür Undichtigkeiten. Eine Überprüfung ist angeraten (Bild 3). Einige Anregungen zur Beseitigung der aufgezeigten Schwachstellen finden sie auch in den beiliegenden Modernisierungstipps.



# Modernisierungstipps

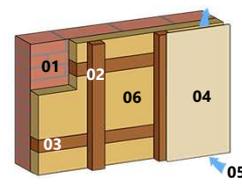
## Wand



Auf Ihren Infrarotbildern erkennt man, dass die Außenwände Ihres Hauses erhöhte Oberflächentemperaturen aufweisen und ein Großteil der Heizenergie hier verloren geht. Mit Hilfe der folgenden Informationen erfahren Sie, wie man Außenwände modernisieren und somit energetisch verbessern kann. Dabei stehen vier verschiedene Varianten zur Auswahl.

### Vorhangfassade

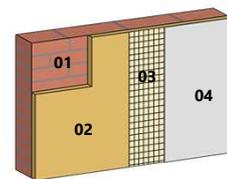
Die Vorhangfassade (hinterlüftete Fassade) ist eine mehrschalige Außenwandkonstruktion. Die äußere Schicht dient zum Wetterschutz, die innere Schicht ist dagegen die eigentliche Wärmedämmschicht. Dazwischen ist eine Luftschicht, die eine Zirkulation innerhalb der Konstruktion ermöglicht. Im Sommer wird die Konstruktion durch die Luftzirkulation abgekühlt und im Winter werden Auskühlung und Wärmeverluste vermindert.



- 01 Mauerwerk
- 02 Konterlattung
- 03 Lattung
- 04 Beplankung
- 05 Hinterlüftung
- 06 Dämmung

### Wärmedämmverbundsystem

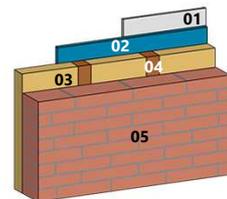
Bei dieser Art der Außendämmung wird der Dämmstoff in Form von Platten direkt auf das Mauerwerk geklebt und/oder gedübelt, mit einer Armierungsschicht (Putzträger) versehen und anschließend verputzt. Als gebräuchlichster Dämmstoff wird hierbei Polystyrol-Hartschaum, Polyurethan-Hartschaum oder Mineralfaser verwendet. Bei dieser Variante sollten alle Komponenten aufeinander abgestimmt sein, um eine optimale Festigkeit und Funktionalität der Konstruktion zu gewährleisten.



- 01 Mauerwerk
- 02 Dämmung
- 03 Putzträger
- 04 Putz

### Innendämmung

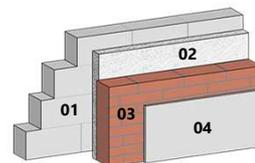
Innendämmung ist das geeignete Verfahren, wenn eine Dämmung von außen nicht in Frage kommt (Denkmalschutz u. ä.). Zum Einsatz kommen im Wesentlichen die gleichen Materialien wie bei einem Wärmedämmverbundsystem. Als Alternative zum Putz können auch Verkleidungen wie Gipskarton oder Paneele den Abschluss bilden. Aus bauphysikalischer Sicht kann eine Dampfsperre notwendig sein.



- 01 Gipskarton
- 02 Dampfsperre
- 03 Dämmung
- 04 Lattung
- 05 Mauerwerk

### Kerndämmung

Kerndämmung findet bei zweischaligen Außenwänden ihre Anwendung. Eingesetzte Materialien sind u. a. Hartschäume, Perlite, Mineralfasern, Korke und Zellulosen. Durch mehrere Einblasöffnungen in der Wand werden die Dämmstoffe gleichmäßig in die zu dämmenden Zwischenräume gefüllt. Dabei wird das Material so verdichtet, dass es die Hohlschicht lückenlos und setzungssicher ausfüllt.



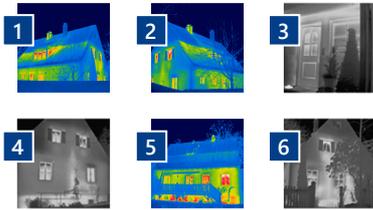
- 01 Mauerwerk (innen)
- 02 Dämmung
- 03 Mauerwerk (außen)
- 04 Putz

Welche Variante für Ihr Haus am besten geeignet ist, erfahren Sie bei einem Fachbetrieb in Ihrer Nähe oder bei Ihrem Energieberater. Die Kosten der vier Varianten sind regional unterschiedlich. Als grobe Schätzung müssen Sie für eine Vorhangfassade 150 - 250 Euro/m<sup>2</sup>, für ein Wärmedämmverbundsystem 90 - 120 Euro/m<sup>2</sup>, für eine Innendämmung 60 - 80 Euro/m<sup>2</sup> oder für die Kerndämmung 20 - 30 Euro/m<sup>2</sup> kalkulieren.



# Modernisierungstipps

## Dach



Ihre Infrarotbilder zeigen, dass im Bereich des Daches ungleichmäßige Oberflächentemperaturen festgestellt wurden. Anscheinend besteht die Notwendigkeit die Wärmedämmung des Daches zu verbessern, um zukünftig Energie einzusparen. Im Folgenden werden Ihnen verschiedene Möglichkeiten einer nachträglichen Dämmung im Dachbereich aufgezeigt.

### Zwischensparrendämmung

Die gebräuchlichste Dachdämmung ist die Zwischensparrendämmung mit Hinterlüftung. Hierbei werden unter die Dachdeckung, unter Berücksichtigung eines Luftzirkulationsraumes, Dämmmatten (z. B. Mineralfaser, Polystyrolschaumstoff) passgenau eingearbeitet und durch eine vorschriftsmäßig angebrachte luftdichte Schicht (PE-Folie) auf der Rauminnenseite verschlossen. Dieser nach innen luftdichte Abschluss ist notwendig, damit feuchte Innenraumluft nicht zum Dämmstoff gelangt und die Dämmung oder das Holz schädigt. Anschließend erfolgt die Konstruktion der Innenbekleidung.



- 01 Unterspannbahn
- 02 Dämmstoff
- 03 Dachlattung
- 04 Sparren
- 05 Luftdichtheitsschicht und Dampfsperre
- 06 Innenbekleidung

### Zwischensparrendämmung mit Untersparrendämmung

Bei einer unzureichend bestehenden Dachdämmung besteht die Möglichkeit, die hinterlüftete Zwischensparrendämmung um eine weitere Dämmebene (Untersparrendämmung) zu erweitern. Dazu wird auf der bestehenden Konstruktion eine Holzlattung aufgebracht, mit Dämmmaterialien (z. B. Mineralfaser, Polystyrolschaumstoff) ausgefüllt und wieder verschlossen.



- 01 Unterspannbahn
- 02 Dämmstoff
- 03 Dachlattung
- 04 Sparren
- 05 Luftdichtheitsschicht und Dampfsperre
- 06 Innenbekleidung

### Aufsparrendämmung

Die Aufsparrendämmung ist eine vollflächige Verlegung von Dämmstoff auf der Dachfläche. Auf die Sparren werden auf eine Vollschalung die Dämmplatten (z. B. Polyurethan-Hartschaum, Steinwolle, Holzwolleleichtbauplatten) verlegt. Darauf folgen eine Unterspannbahn, Konterlattung, Dachlatten und schließlich Dachziegel. Durch die Flächenverlegung entfallen die Wärmebrücken der Sparren.



- 01 Dämmstoff
- 02 Luftdichtheitsschicht und Dampfsperre
- 03 Dachlattung
- 04 Sparren

### Dämmung der obersten Geschossdecke

Die Dämmung der obersten Geschossdecke zum ungenutzten Dachraum ist eine einfache Maßnahme zur Energieeinsparung. Diese Dämmungsart ist sehr kostengünstig und unkompliziert zu verlegen, aber sehr wirksam. Auf dem bestehenden Dachboden wird Dämmstoff (z. B. Mineralfaser) oder Schüttung (z. B. Bläherlite oder Vermiculite) ohne Dampfsperren oder Dampfbremsen ausgelegt. Auch ist eine Begehung beim Einsatz von druckfesten Bodendämmplatten (z. B. Steinwolle oder Holzweichfaserplatten) möglich.



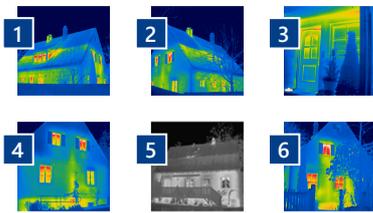
- 01 unbeheiztes Dachgeschoss
- 02 Dämmstoff
- 03 oberste Geschossdecke

Welche der Dämmungsvarianten und Dämmstoffe sich für Sie am besten eignen, erfahren Sie bei einem Fachbetrieb in Ihrer Nähe oder bei Ihrem Energieberater.



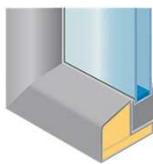
# Modernisierungstipps

## Fenster und Türen

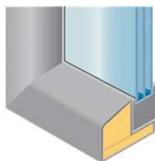


Aufgrund Ihrer Infrarotaufnahmen wurden an den Fenstern oder Türen Ihres Hauses größere Wärmeverluste festgestellt. Daher besteht an diesen Gebäudeteilen großes Potenzial zur Energieeinsparung. Entscheidend dabei ist, neben der Art des Glases, die dichte Verschließung. Im Folgenden erhalten Sie Informationen über die Möglichkeiten der Reparatur- und Ausbesserungsmaßnahmen.

### Zwei-Scheiben-Fenster



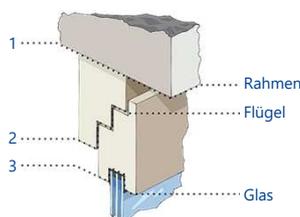
### Drei-Scheiben-Fenster



### Drei-Scheiben-Holzfenster mit Kerndämmung



### Dichtungsebenen am Fenster



### Einsatz von Wärmedämmfenstern

Durch den Einsatz moderner Zwei- bzw. Drei-Scheiben-Fenster (Zwischenräume mit Edelgas gefüllt) mit gedämmtem Rahmen geht bis zu achtmal weniger Energie verloren als durch früher übliche Einfachfenster. Verwendete Rahmenmaterialien sind Kunststoff, Holz und Verbundsysteme aus Holz/Aluminium. Auf die Gläser kann eine wärmereflektierende, unsichtbare Beschichtung aufgedampft werden.

### Austausch von Glasscheiben

Nicht immer ist es notwendig das Fenster oder die Tür vollständig auszutauschen. Eine kaum aufwändige Maßnahme ist der Tausch alter Scheiben gegen moderne Wärmeschutzisolierverglasung, ohne die alten aber intakten Rahmen auszuwechseln.

### Aufwertung von Holzfenstern

Einfach verglaste Holzfenster können durch neue, effizientere Verglasungen und/oder zusätzlich aufzubringende Fensterflügel (innen oder außen) zu Kastendoppelfenstern aufgewertet werden.

### Dichtungsebenen

In der Dichtungsebene 1 oder 2 kann es durch Ausführungsmängel während des Einbaus zu unzureichenden Abdichtungen kommen.

Weiterhin ist es bei Fenstern und Türen aus Holz möglich, dass durch den erheblichen Witterungseinfluss Verformungen und somit Undichtigkeiten entstehen.

Die an Fenster und Türen gestellten Anforderungen sind vielfältig: Schutz gegen Lärm, Feuchtigkeit und Wind. Zusätzlich darf im Winter die Kälte nicht ins Gebäude und die Wärme nicht hinaus dringen. Im Sommer dagegen müssen Fenster und Türen einen hochwertigen Schutz gegen Hitze bilden. Inwieweit Nachbesserungen bei Ihnen vorgenommen werden können, erfahren Sie bei Ihrem Fachbetrieb in Ihrer Nähe oder bei Ihrem Energieberater.



## Rechtliche Hinweise

.....

Alle Inhalte, Abbildungen und Links in dieser Broschüre sind als Hinweise und Empfehlungen zu verstehen. Rechtliche Ansprüche auf Vollständigkeit und Korrektheit können nicht geltend gemacht werden.

Die delta GmbH als Inhaberin der Bild- und Textnutzungsrechte dieser Broschüre bedankt sich für Ihren Auftrag. Weitere Informationen unter [www.delta24.de](http://www.delta24.de).

Jetzt TEAG-Angebote nutzen

## Ihre Heizung modernisieren

und clever sparen



Ihr Bericht zum ThermografieCheck zeigt, dass Modernisierungsmaßnahmen sinnvoll sind? Dann nutzen Sie unseren FördermittelService und unsere TEAG-Bonusangebote.

### FördermittelService - Heizung

- ✓ tagesaktuelle Recherche staatlicher Fördermittel
- ✓ Fördermappe inklusive unterschrittsreifer Förderanträge
- ✓ 259 Euro investieren und bis zu 45 % Förderung erhalten
- ✓ Geld-zurück-Garantie – wenn es für Ihr Projekt keine Förderung gibt



### TEAG UmstellBonus\*

- ✓ bis zu 200 Euro erhalten
- ✓ Umstellung von Öl, Flüssiggas oder festen Brennstoffen auf Erdgasheiztechnik, KWK-Technik oder eine Wärmepumpe

### TEAG GeräteBonus\*

- ✓ bis zu 300 Euro erhalten
- ✓ für zahlreiche Gerätetypen von Buderus, Brötje, Vaillant oder Viessmann, außerdem Bosch, Wolf und Glen-Dimplex

\* Voraussetzung für die TEAG-Bonusangebote ist ein Strom- bzw. Erdgasliefervertrag mit der TEAG.



**Profitieren Sie jetzt ganz bequem von einer attraktiven Förderung für Ihr Vorhaben.**

☎ 0361 652-2004  
@ foerdermittel@teag.de  
🌐 www.teag.de

Bärenstark

## Unsere günstigen Heizprodukte

Bequem online bestellen

### ⚡ TEAG.Heizstrom

#### Für Ihre Wärmepumpe oder Nachtspeicherheizung

- ✓ nur 12 Monate Erstlaufzeit
- ✓ für Ein- und Doppeltarifzähler
- ✓ umweltfreundlicher Ökostrom aus erneuerbaren Energien (Wasserkraft)



### 🔥 TEAG.Gas

#### Für Ihre Erdgasbrennwertheizung

- ✓ nur 12 Monate Erstlaufzeit
- ✓ Online-Service – sicher und bequem, rund um die Uhr
- ✓ attraktive Preisstufen für einen geringen und hohen Verbrauch



**Zusätzlich haben Sie alles im EnergieBanking im Blick:**

🌐 www.hubaert.de