



Wärmeverluste auf der Spur

Thermografischer Spaziergang digital

09.02.2020

Herzlich Willkommen

Dies ist ein Webinar, das heißt:

- Sie sollten uns hören und sehen!
- Wir sehen und hören Sie nicht!
- Sie können auch die anderen Teilnehmenden nicht sehen oder hören!
- **Sie können jederzeit Ihre Fragen über die Chat-Funktion (unten rechts) eingeben:**

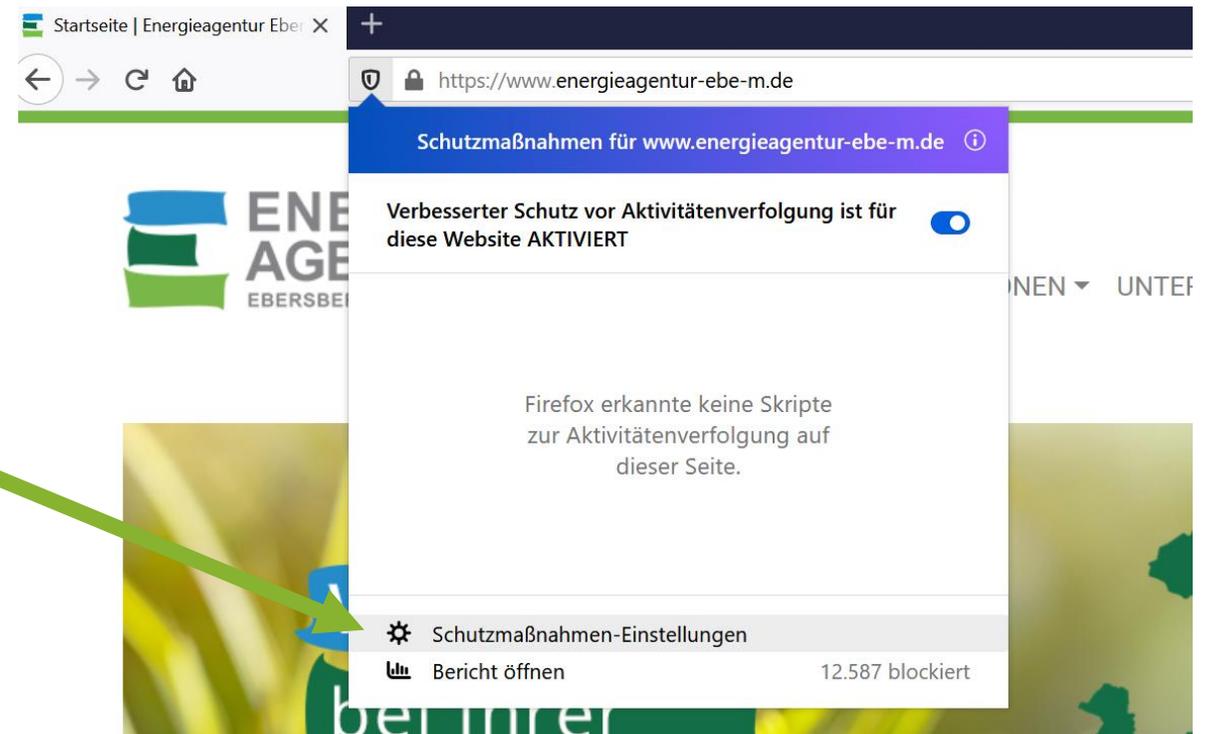


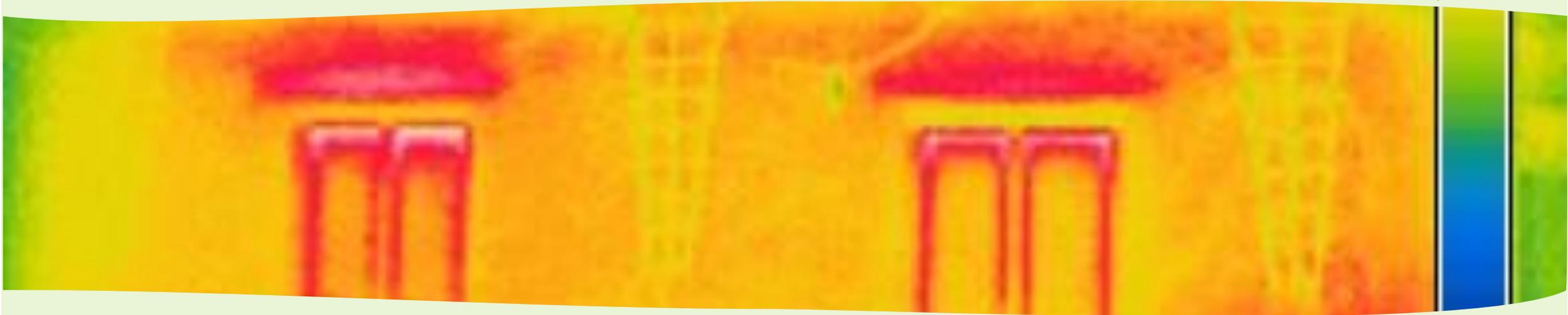
Ihre Fragen werden von
uns gesammelt und vom
Referenten beantwortet.

Ihre Fragen

Sie haben Audio – oder Videoprobleme?

- Welchen Browser verwenden Sie? Wir empfehlen Mozilla Firefox oder Google Chrome. Bei Internet Explorer kann es zu Problemen kommen!
- Haben Sie Ihrem Browser die Berechtigung zur Audio- und Videowiedergabe erteilt?
- **Nichts hilft? Dann laden Sie die Seite neu (Taste „F5“)** oder schließen Sie die Seite und loggen sich erneut ein!





Wärmeverluste auf der Spur

Thermografischer Spaziergang digital

09.02.2020

Die Energieagentur Ebersberg-München

Netzwerken



Öffentlichkeitsarbeit



Klimabildung



Beratung



Entwicklung von
Energiekonzepten



Projektbegleitung



München

Dienstag, 11:00
Nebel

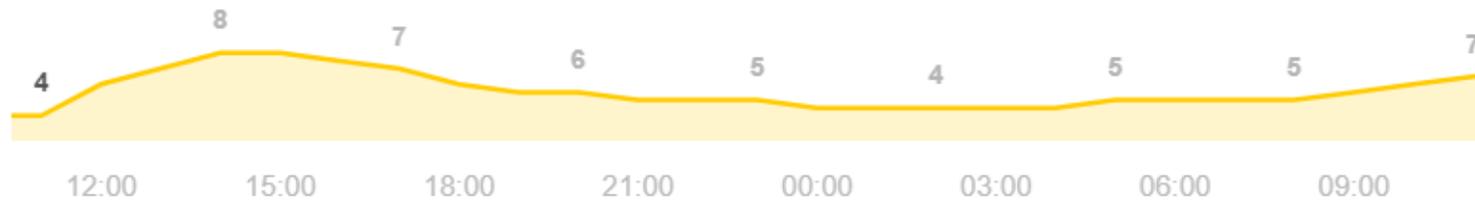
 **4** °C | °F

Niederschlag: 2%
Luftfeuchte: 93%
Wind: 5 km/h

Temperatur

Niederschlag

Wind



Di.	Mi.	Do.	Fr.	Sa.	So.	Mo.	Di.
							
9° 4°	9° 4°	13° 4°	13° 5°	13° 4°	13° 8°	11° 4°	11° 4°

[weather.com](https://www.weather.com)

Feedback geben

Termine

Die Thermografischen
Spaziergänge 2020/2021

Min: -1,7°C

Max: 2,8°C

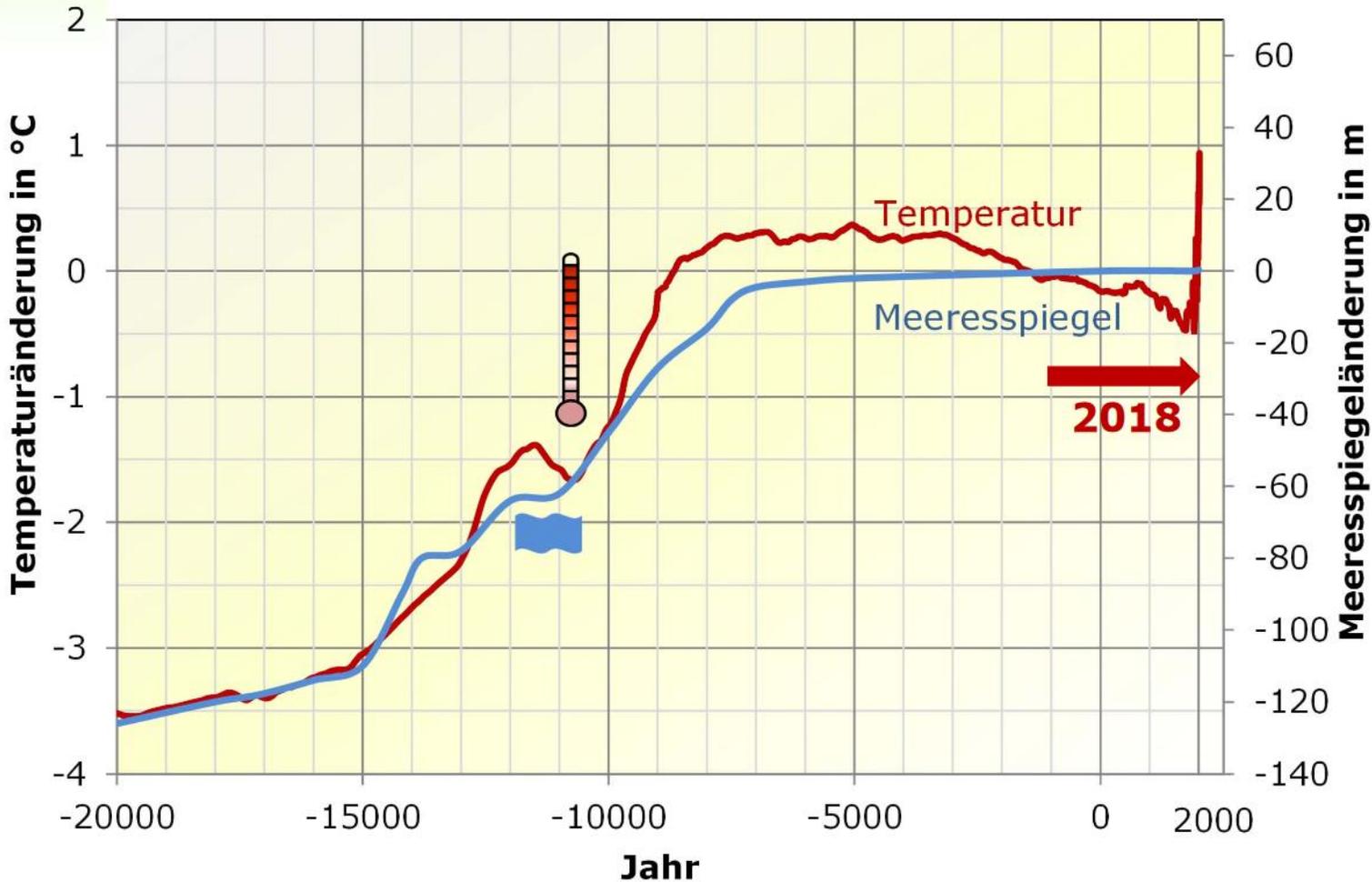
(Flughafen München)



Der Klimawandel ist real

Vom Dürresommer 2018 über die außergewöhnlich großen Buschbrände in Australien bis hin zum Auftauen der Permafrostböden: Weltweit zeigt sich, dass der Klimawandel bereits in vollem Gange ist – aber auch regional.

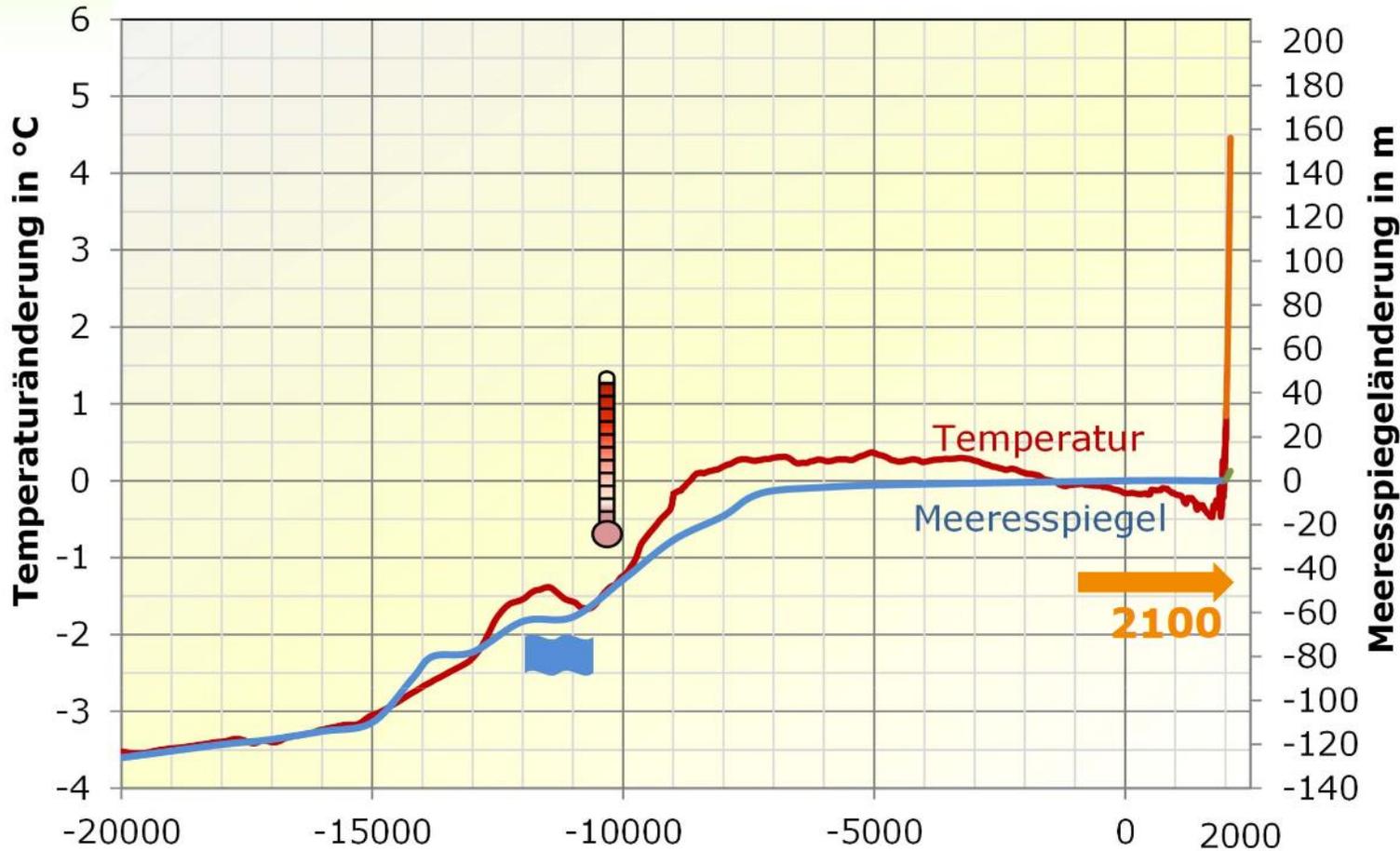
1 °C weiterer Temperaturanstieg seit 1900



Reduktion konsequent umsetzen

Soll das Ziel, die globale Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen, auch nur annähernd erreicht werden, dann muss jetzt konsequent gehandelt werden.

Bis zu 5 °C weiterer Temperaturanstieg bis 2100



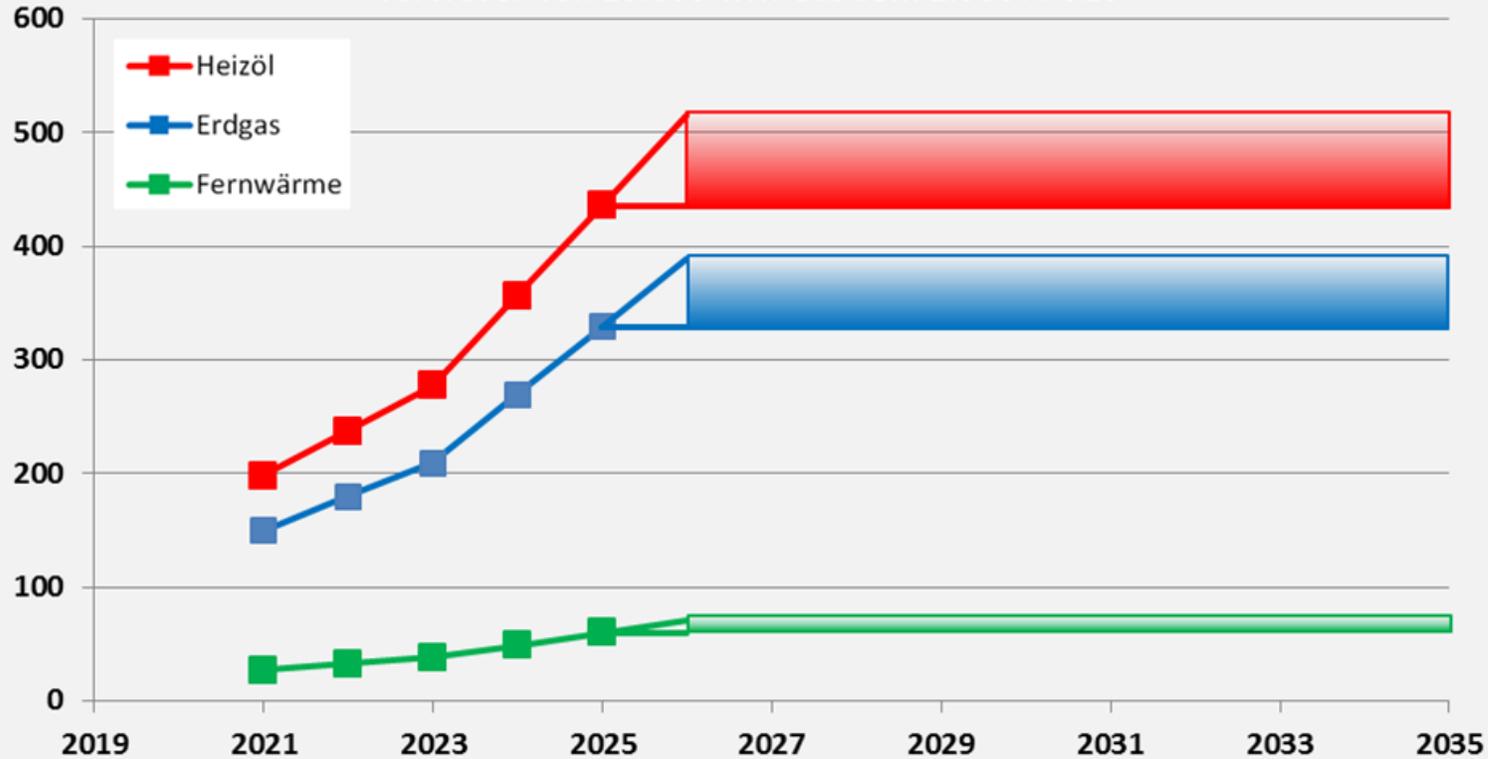
Reduktion konsequent umsetzen

Soll das Ziel, die globale Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen, auch nur annähernd erreicht werden, dann muss jetzt konsequent gehandelt werden.

CO₂-Preise für Einfamilienhaus

Verbrauch von 25.000 kWh Gas bzw. 2.500l Heizöl

€/ Jahr



Stand 17.12.2019, Ergebnis Bundesrat-Vermittlungsausschuss

©Stadtwerke Springe GmbH

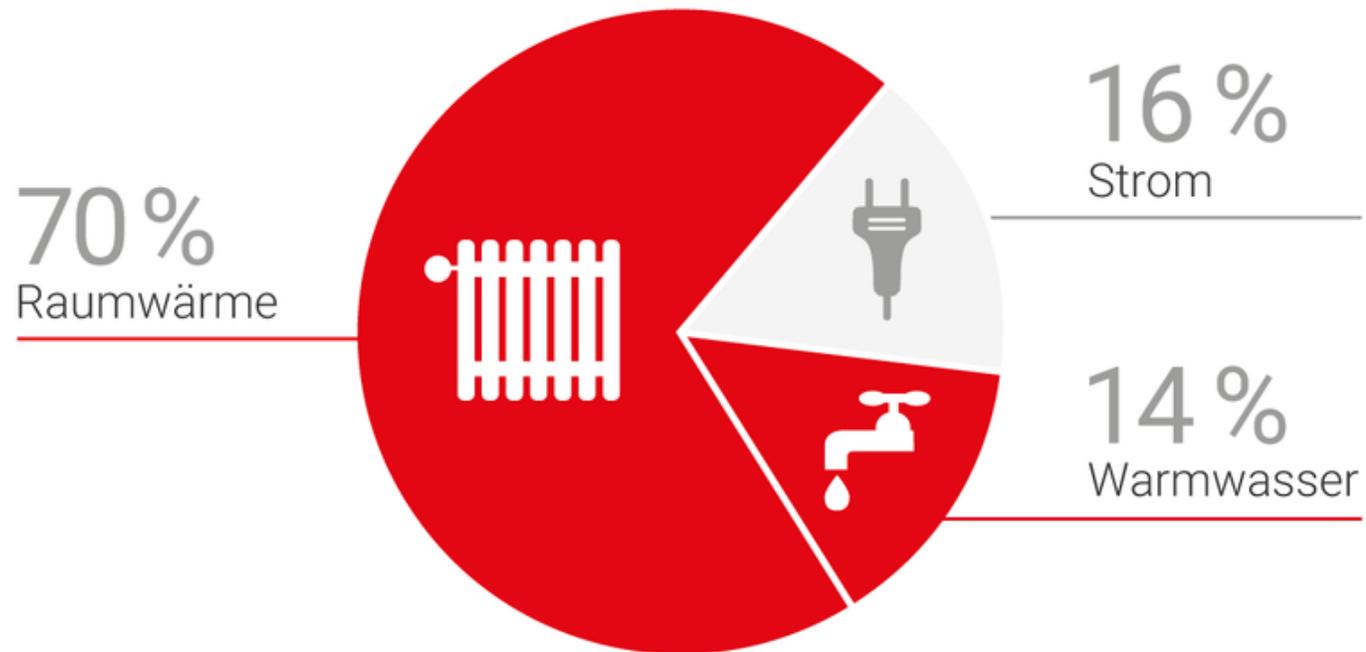
CO₂-Preise ab 2021

Kumulierter Mehrpreis in
5 Jahren

Erdgas: 950 €

HEL: 1.500 €

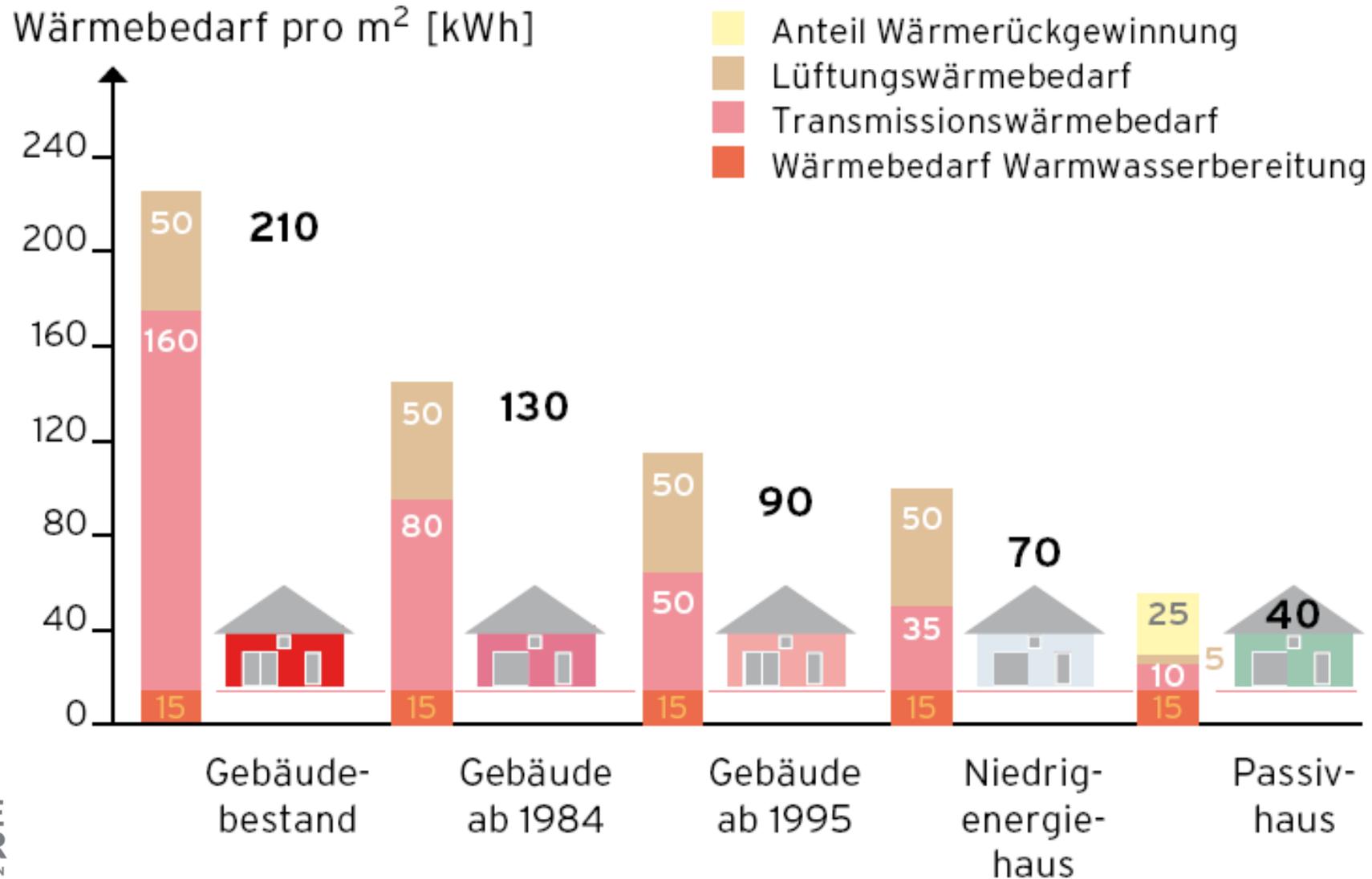
Energieverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts



Verteilung der Verbräuche

im deutschen
Durchschnittshaushalt

Energiekennwerte von Gebäuden



Sensibilisierung für das Thema energetischer Gebäudezustand

- Wo können energetische Schwachpunkte liegen?
- Wo kann oder muss nachgebessert werden?
- Wann hat es Sinn, einen Energieberater einzubinden?

Sensibilisierung für das Thema energetischer Gebäudezustand

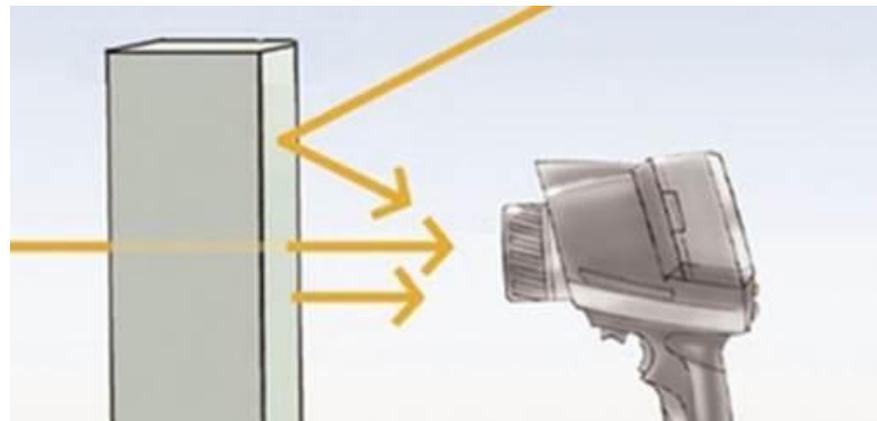
- Wo können energetische Schwachpunkte liegen?
- Wo kann oder muss nachgebessert werden?
- Wann hat es Sinn, einen Energieberater einzubinden?
- Aufzeigen von Wärmeverlusten an Schwachstellen:
 - im Bestand
 - bei der Sanierung
 - im Neubau

Sensibilisierung für das Thema energetischer Gebäudezustand

- Wo können energetische Schwachpunkte liegen?
- Wo kann oder muss nachgebessert werden?
- Wann hat es Sinn, einen Energieberater einzubinden?
- Aufzeigen von Wärmeverlusten an Schwachstellen:
 - im Bestand
 - bei der Sanierung
 - im Neubau
- Kein Ersatz für thermografische Gebäudeanalyse oder Energieberatung!

Rahmenbedingungen der Thermografie

- Die von der Wärmebildkamera erfasste Infrarot-Strahlung (langwelliges Infrarot, 8-14 μm) besteht aus ...
 - ... der emittierten Strahlung des Messobjektes,
 - ... der Reflexion von Umgebungsstrahlung und
 - ... der Transmission von Strahlung durch das Messobjekt



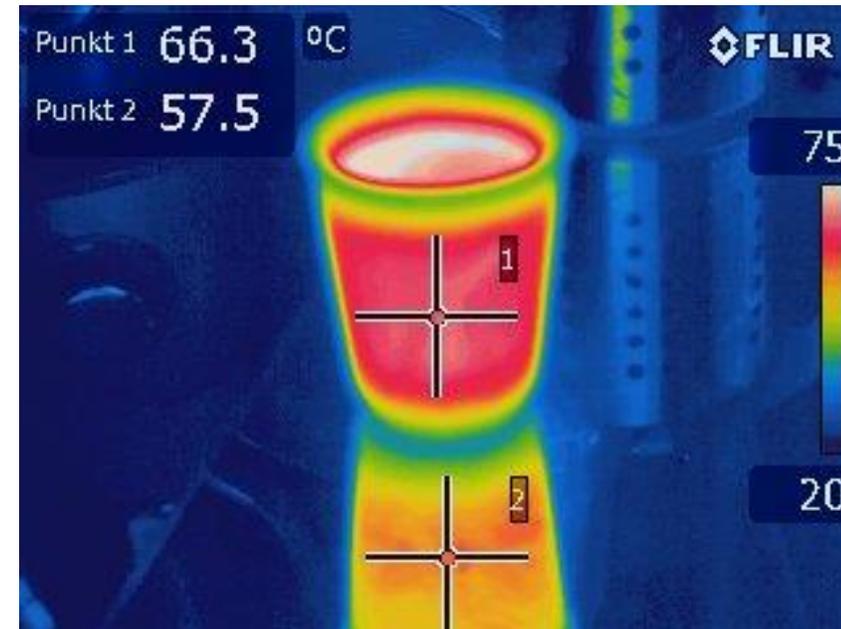
Quelle: www.testo.de

Rahmenbedingungen der Thermografie

- Einflüsse auf das Messergebnis – Spiegelungen & Reflexionen auf glatten/blanken Oberflächen wie Glas oder Metall beeinflussen das



„Kaltes“ Fenster



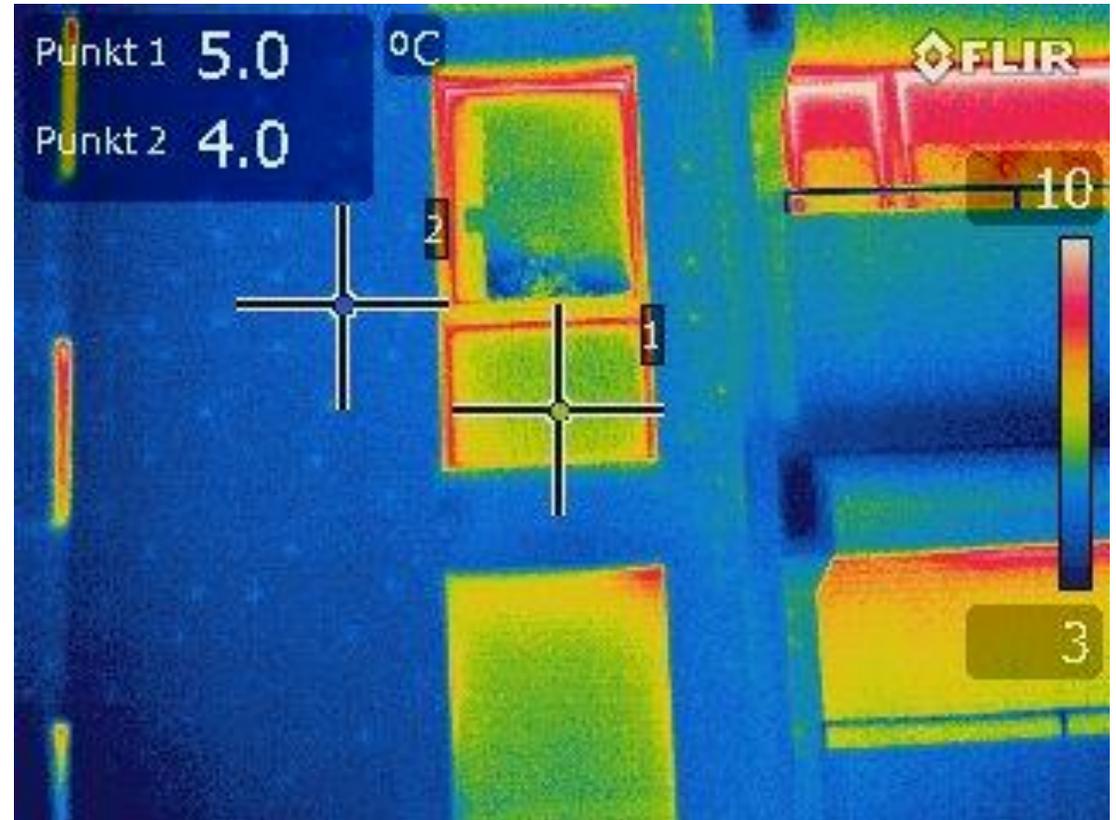
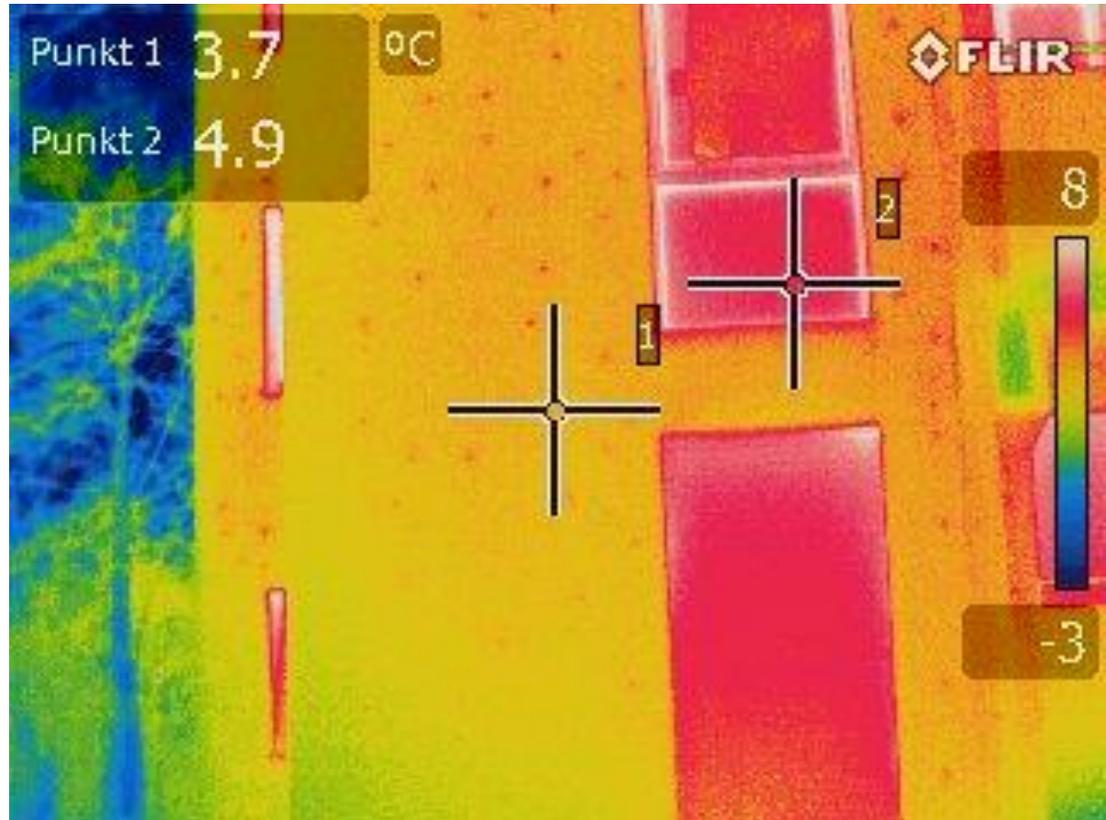
„Heiße“ Arbeitsplatte

Rahmenbedingungen der Thermografie

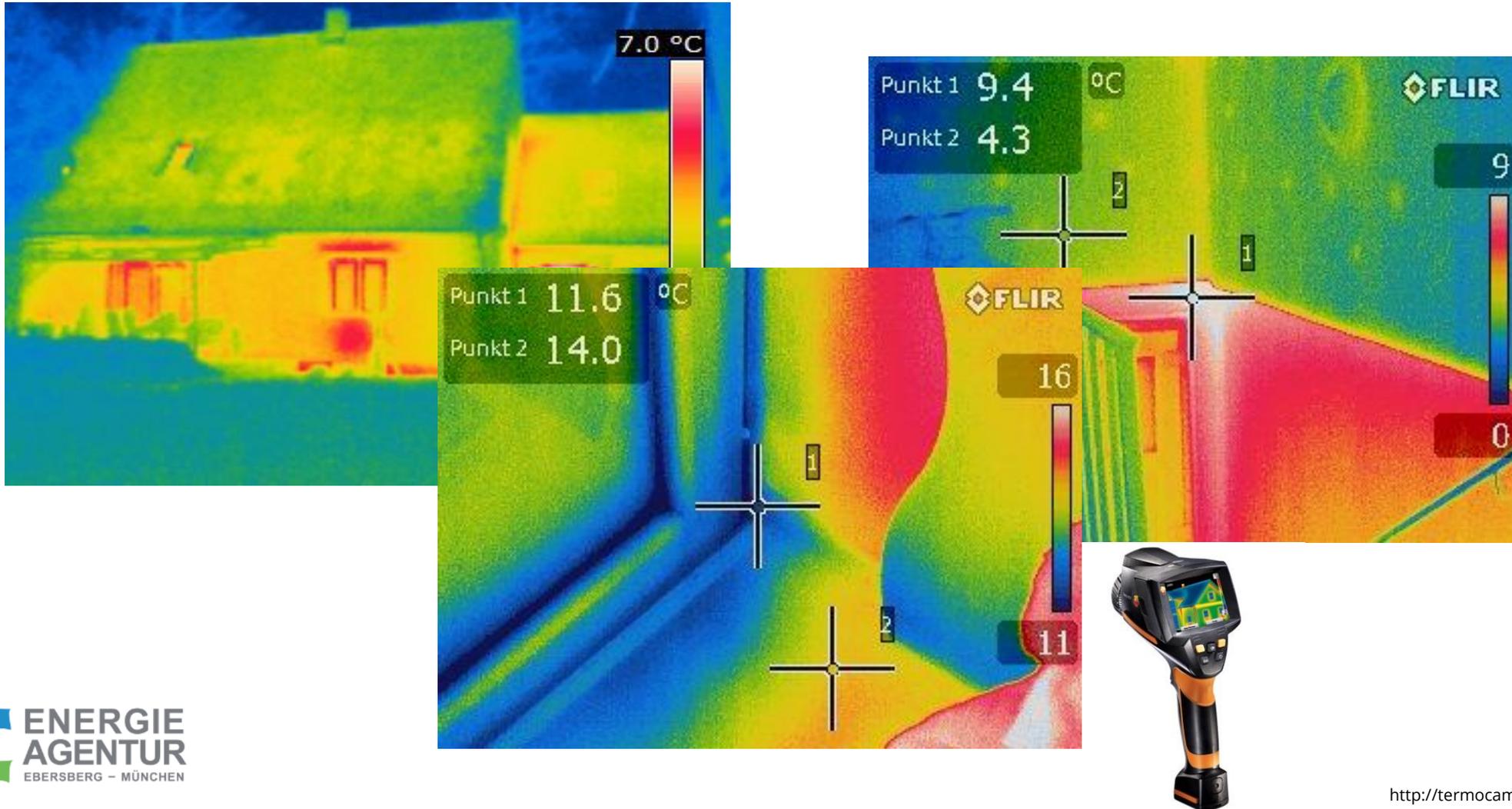
Einflüsse auf das Messergebnis

- Die Differenz zwischen Innen- und Außentemperatur sollte 15°C betragen (also z.B. Außen: 5°C → Innen: 20°C)
- Regen, starker Schneefall oder Wind verfälschen Ergebnisse
- Auch beeinflussen Umgebung/Hintergrund, Atmosphäre, Winkel, Distanz, relative Luftfeuchte... die Aufnahmen

Rahmenbedingungen der Thermografie



Praktische Anwendung der Thermografie

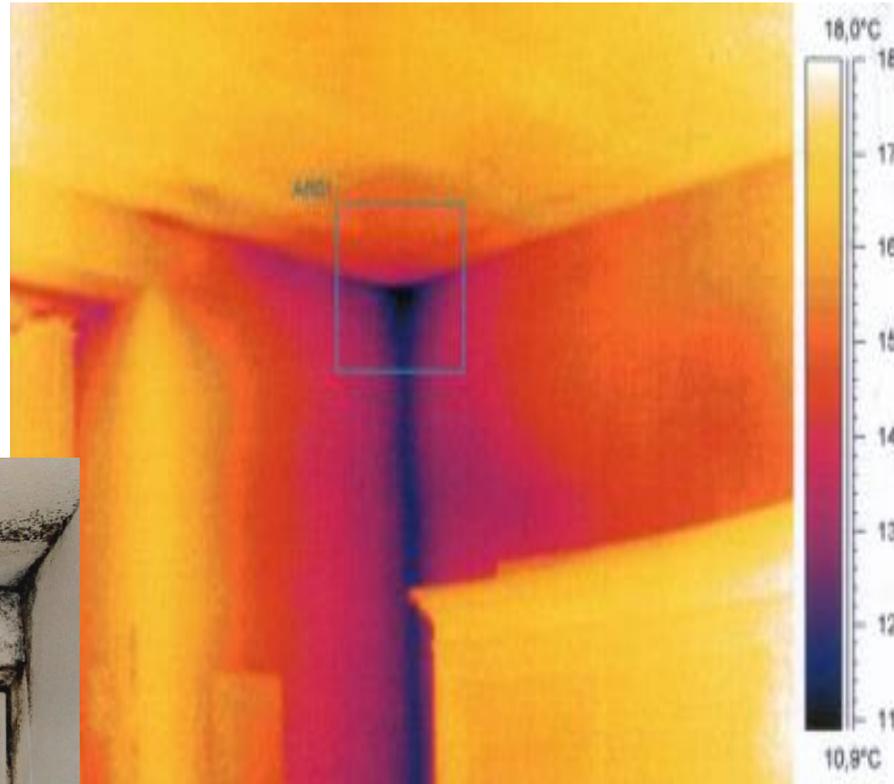


Praktische Anwendung der Thermografie

Schimmelgefahr durch Kondensation von Feuchtigkeit an kalten Bauteilen

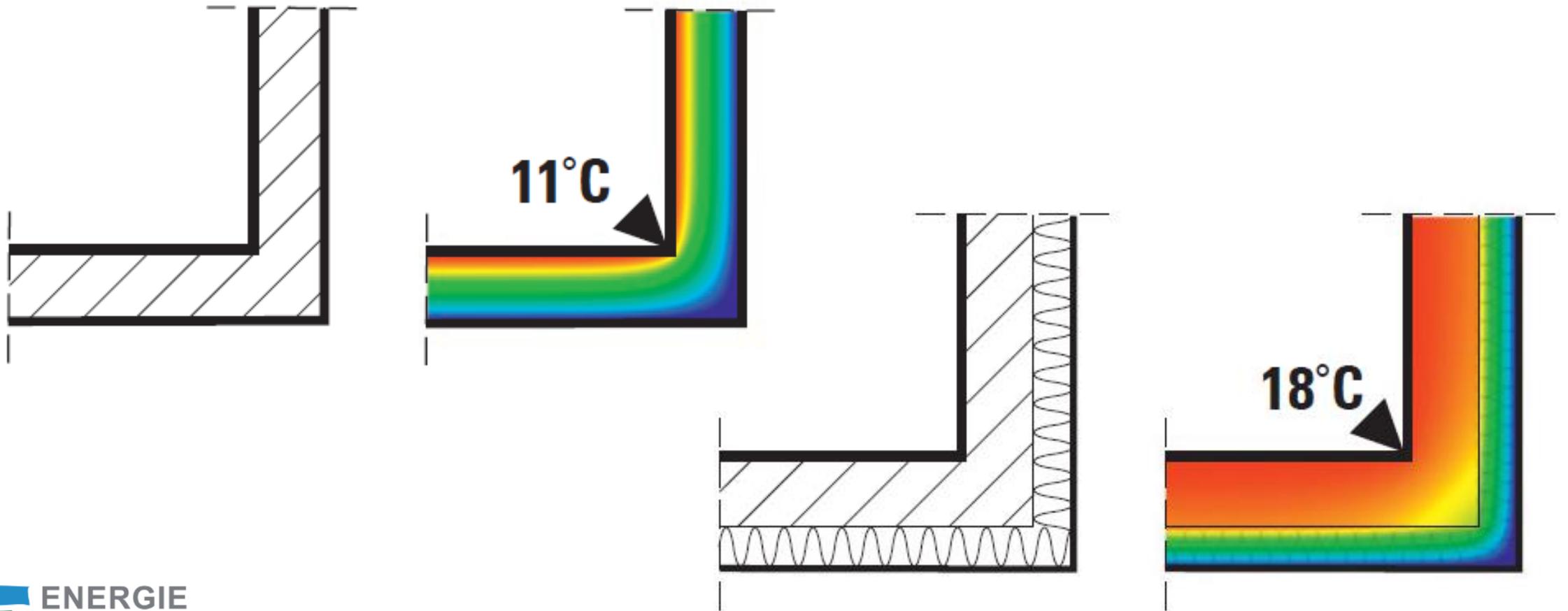


<https://www.malerblatt.de/allgemein/vom-schimmelbefreit/>



<http://www.aztecgroupp.ca/mould-growth-on-window-panes-and-sills-dont-panic/>

Praktische Anwendung der Thermografie



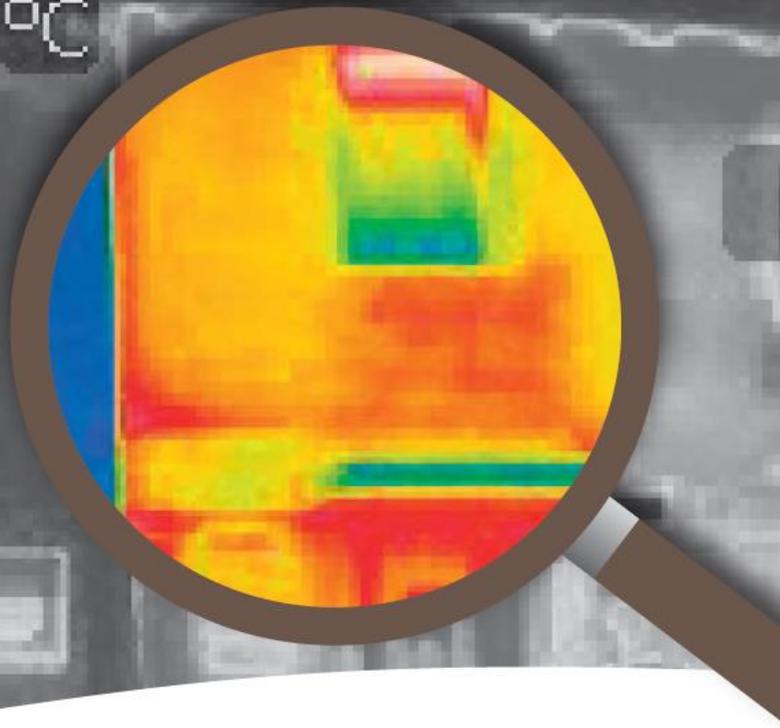
Praktische Anwendung der Thermografie

- Ein Dreipersonenhaushalt produziert 6 – 14 Liter Wasser aus Wasserdampf pro Tag ...
- ... bei u.a. diesen Aktivitäten:

Waschen	1 – 1,5 Liter
Duschen oder Baden	0,5 – 1 Liter
Kochen	bis 0,5 Liter
Pflanzen	0,5 – 1 Liter

Messpunkt $-0.6 \sim ^\circ\text{C}$

ϵ	0.95
Refl. T.	-5.0°
Abst.	3.0 m
Schwinkel	45°
Rel. Luftf.	50 %
Atm.-T.	4.0°

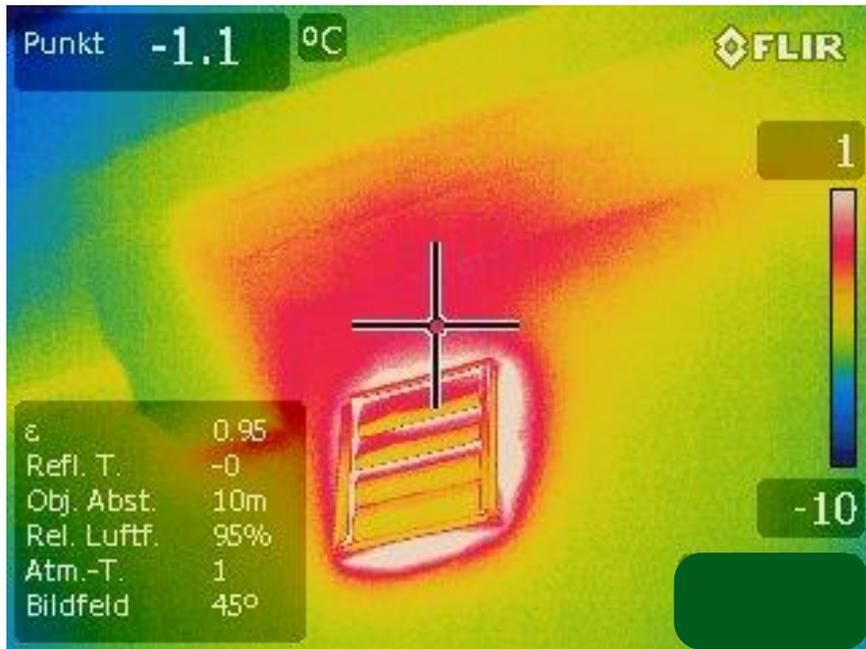


Erkennen Verstehen Handeln

Wärmeverluste
sichtbar machen

als Impuls zur
energetischen Sanierung

Ziel des Abends



Erkennen Verstehen Handeln

(Ent)Lüftung

Mauerkasten

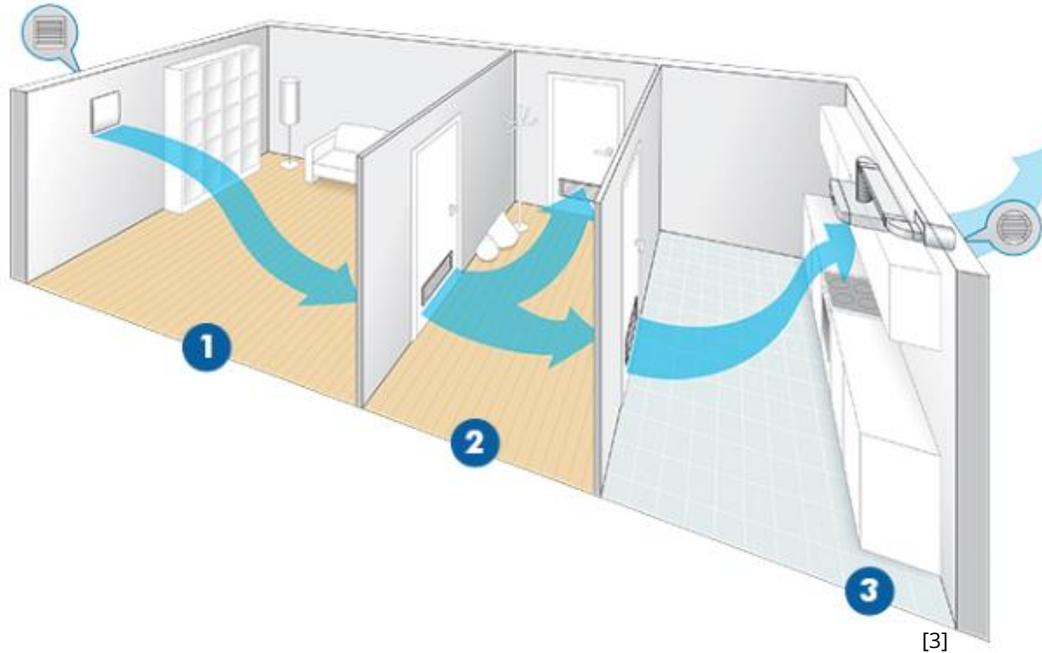
Lüftungsanlage



[2]



[1]



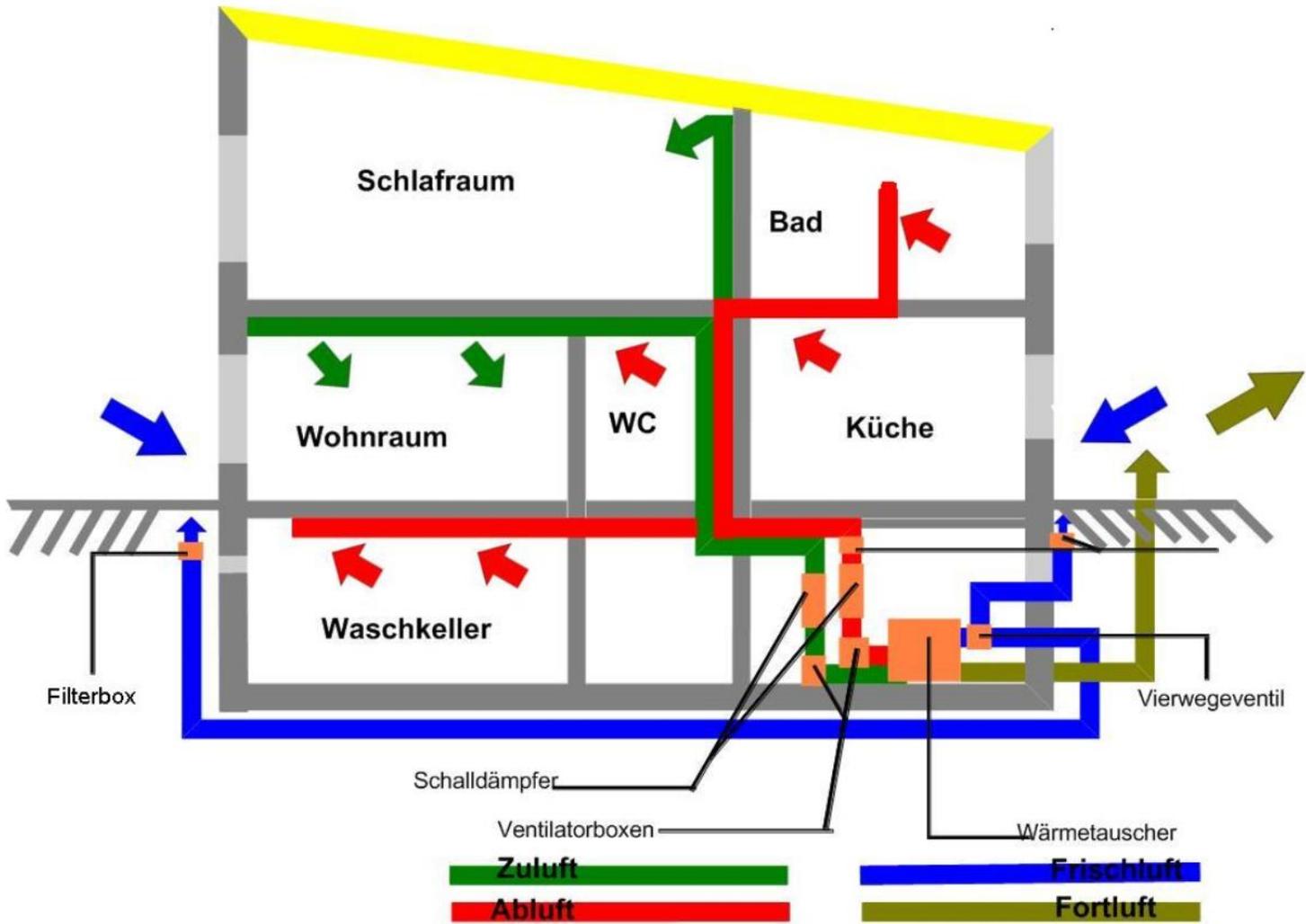
[3]

Erkennen Verstehen Handeln

(Ent)Lüftung

Mauerkasten

Lüftungsanlage

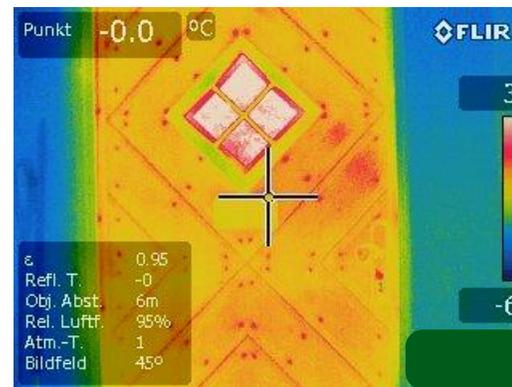
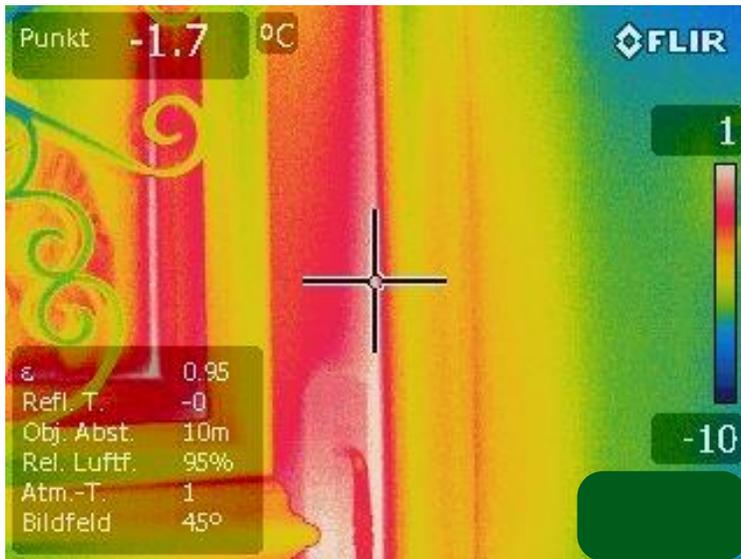


Erkennen Verstehen Handeln

- (Ent)Lüftung
- Mauerkasten
- Lüftungsanlage

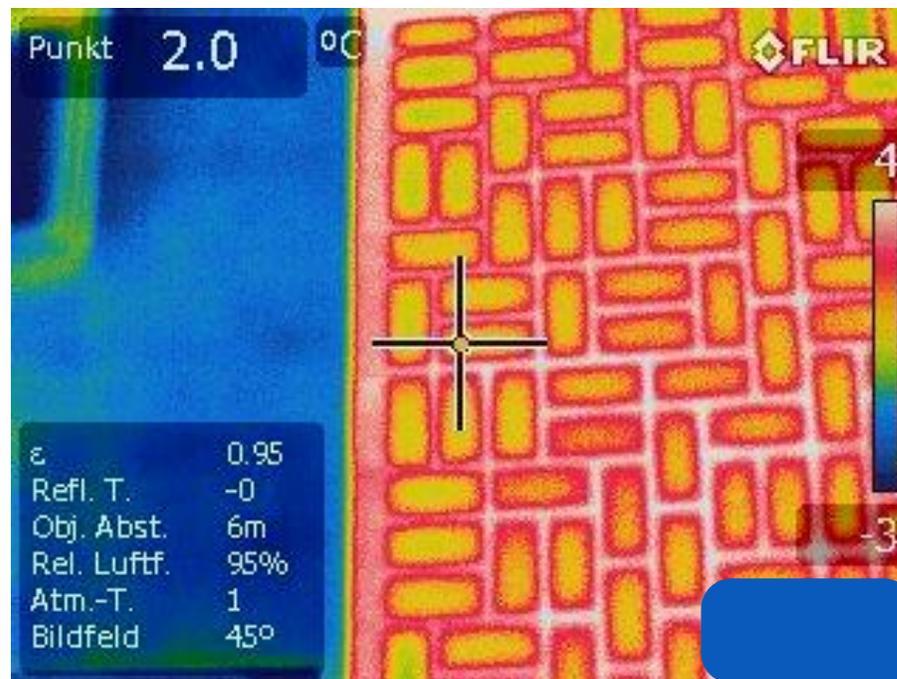
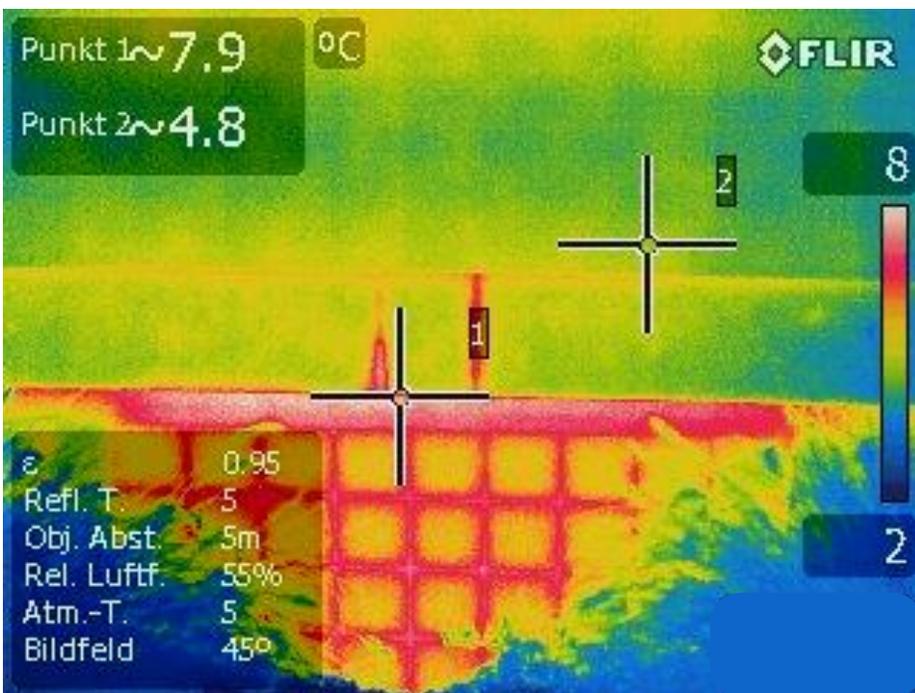
Erkennen Verstehen Handeln

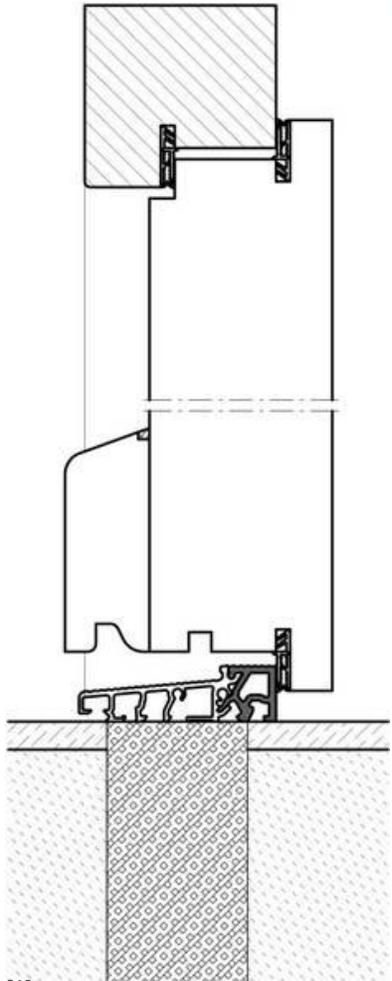
Haustüren, Keller,- Garten-
oder Balkontüren



Erkennen Verstehen Handeln

Fenster und Glasbausteine



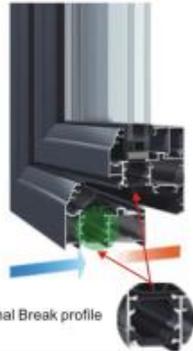


[1]

Profile types



Single profile

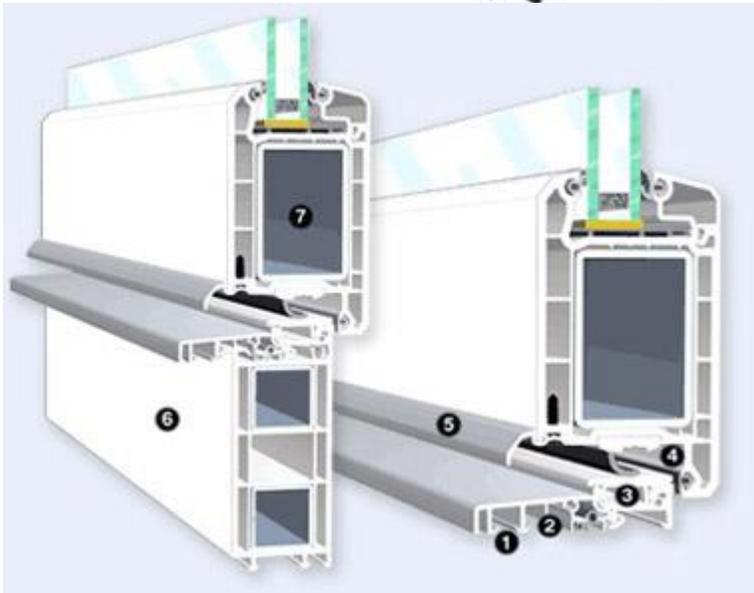


Thermal Break profile



aluminum composite wood

[2]



[4]



[3]

Erkennen Verstehen Handeln

Türen, Fenster und
Glasbausteine

[1] http://www.koehnleintueren.de/haustueren_schwellen.0.html

[2] <http://www.hsdcurtainwall.com/windows-and-doors/aluminum-windows/aluminum-casement-window.html>

[3] <http://www.shop.tischlerei-essen.com/haustuer-kunststoff>

[4] <http://www.24std-mhd.de/bauelemente>



Kunststoff (Standard)



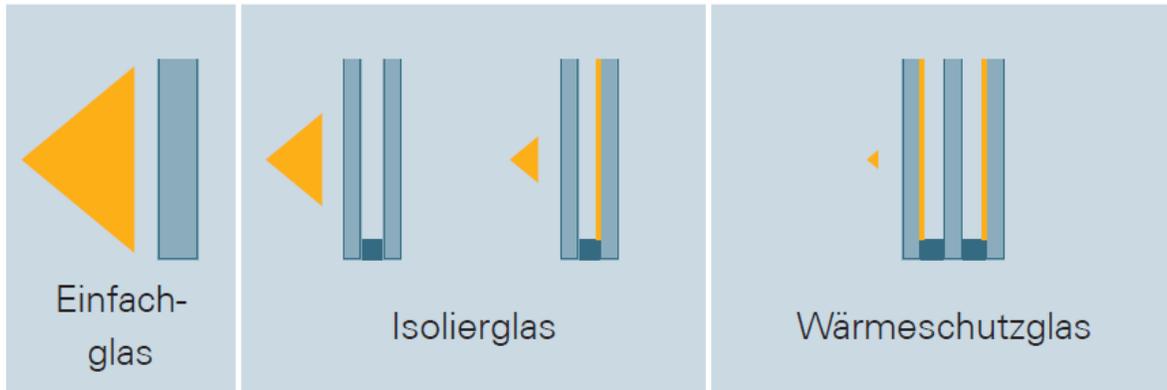
Kunststoff-Alu (Optional)



Holz (optional)



Holz-Alu (optional)



Einfachglas

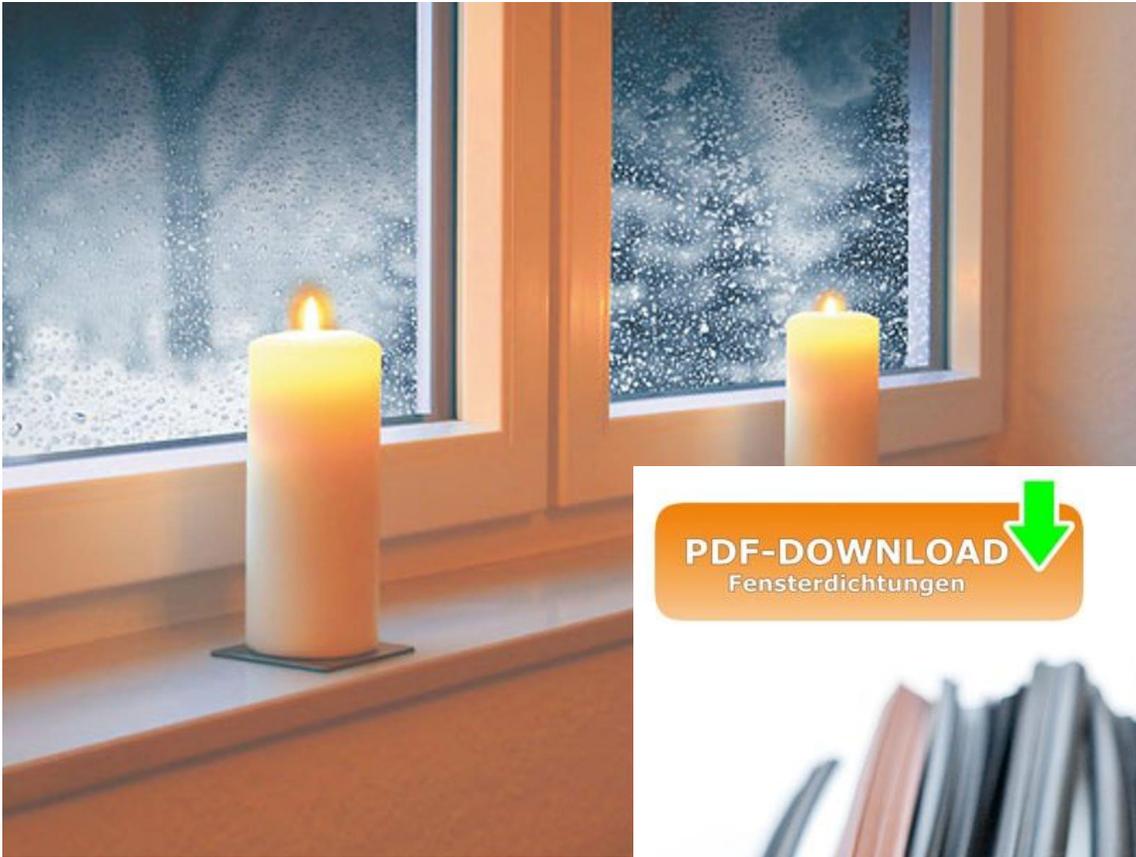
Isolierglas

Wärmeschutzglas

Scheiben	1	2	2	3	3
Wärmeschutzbeschichtung	–	0	1	2	2
Füllung	–	Luft	Argon	Argon	Krypton
U _g -Wert	5,80	3,00–2,80	1,30–1,10	0,70–0,50	0,60–0,50

Erkennen Verstehen Handeln

Fenster und Glasbausteine



PDF-DOWNLOAD
Fensterdichtungen



Erkennen Verstehen Handeln

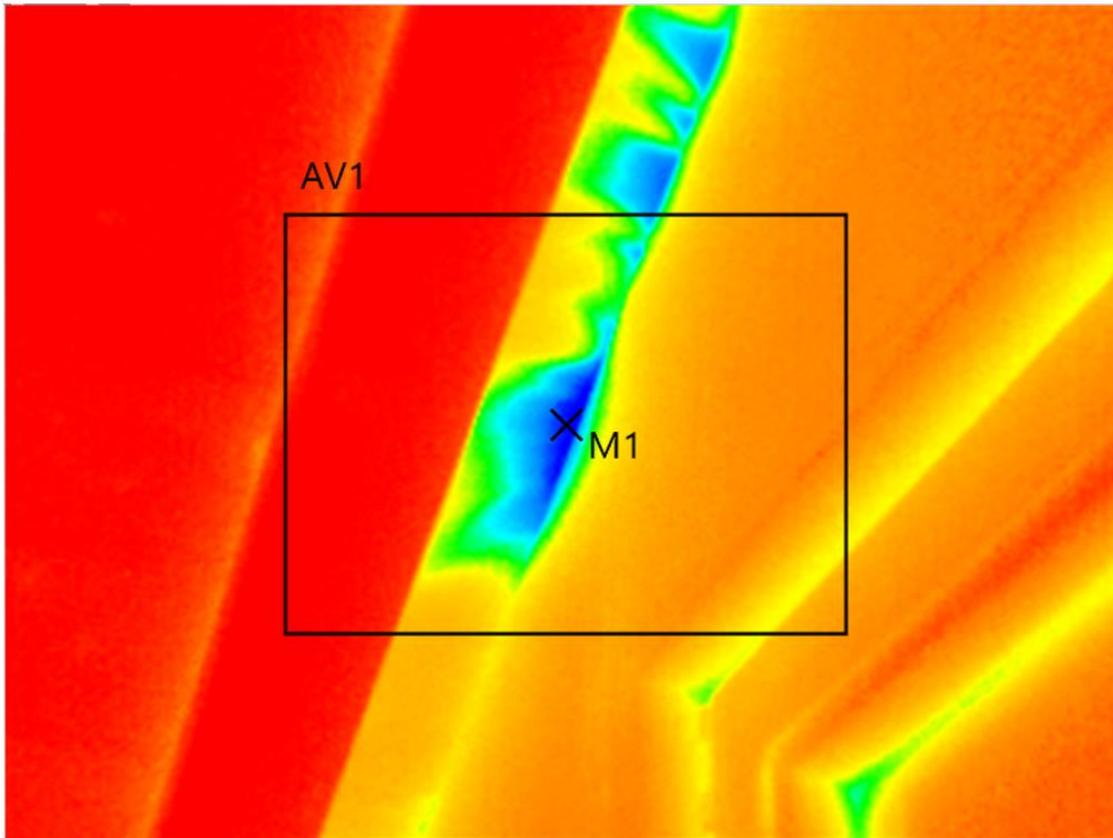
Fensterdichtungen
auswechseln und die
Fenster richtig einstellen

Erkennen Verstehen Handeln

Rollladen und Fenstersturz



Erkennen Verstehen Handeln



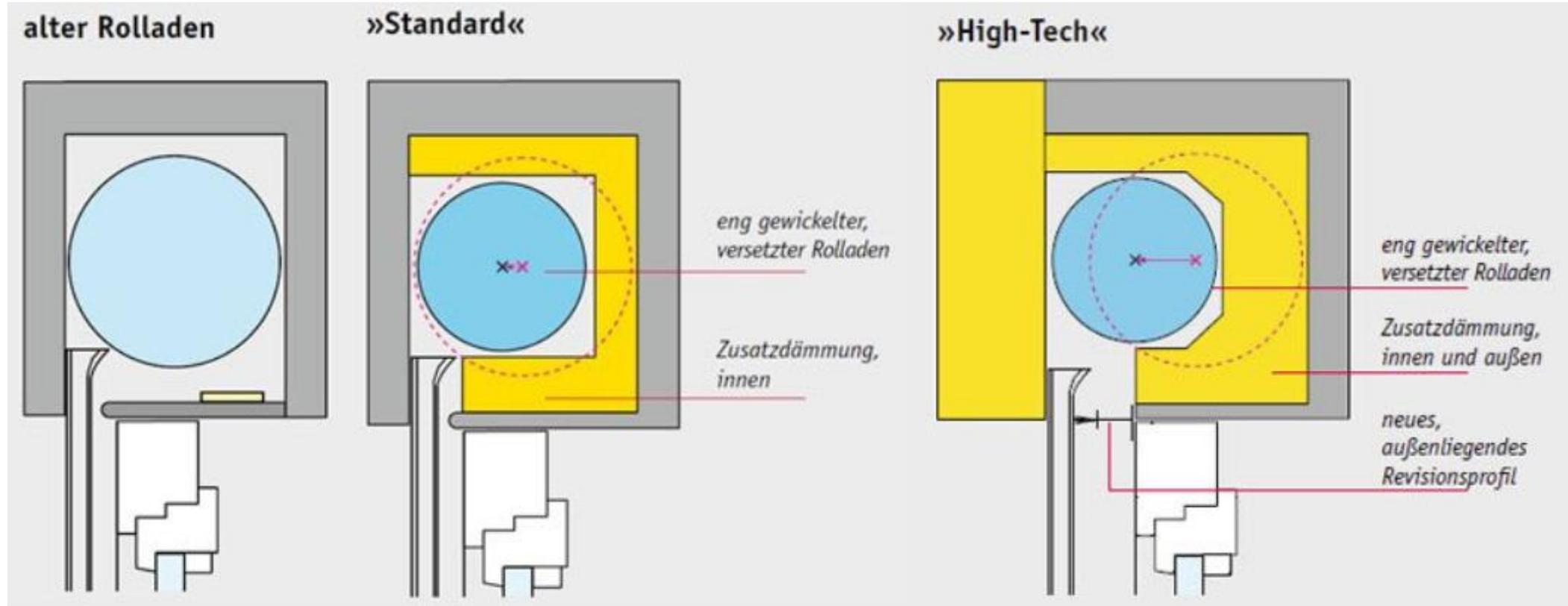
Rollladenkasten Giebel Nord: Ø 31,4°C, Messpunkt 22,4 °C



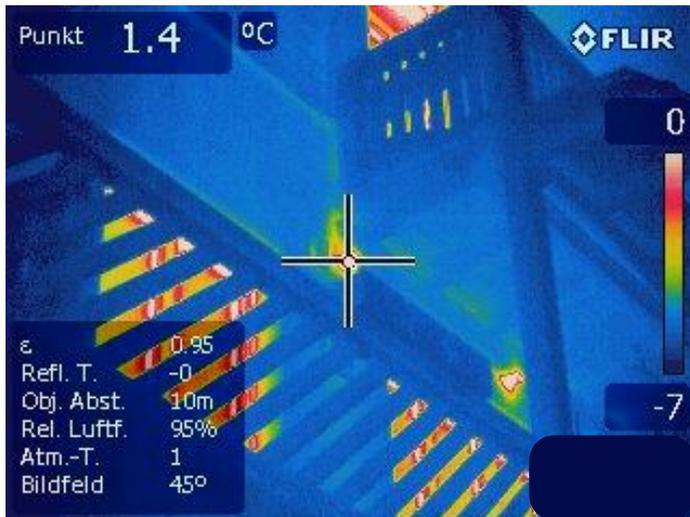
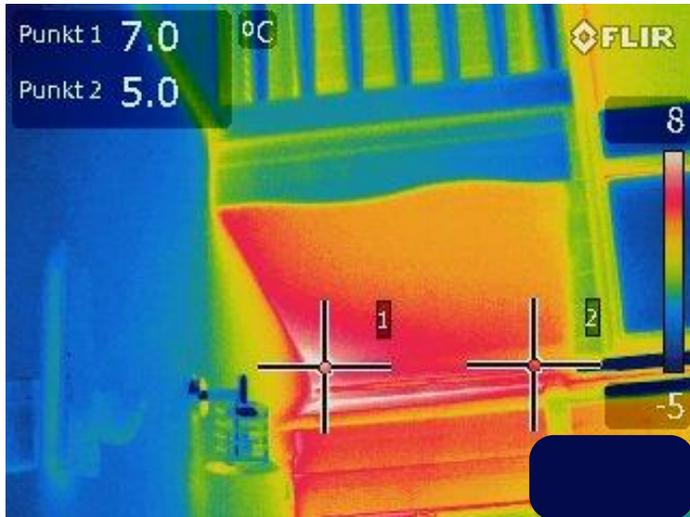
Erkennen Verstehen Handeln

Rollladen

Erkennen Verstehen Handeln

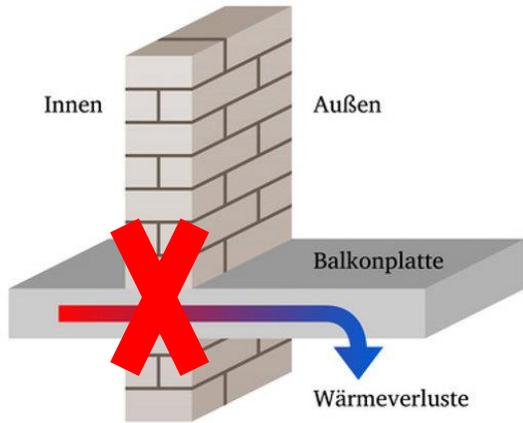


<http://public.od.cm4allbusiness.de/public/BEODP0AVB60M-0904297a3381981654bebac3d738b4d279b3/Rolladen-Renovierungs-Systeme.pdf>

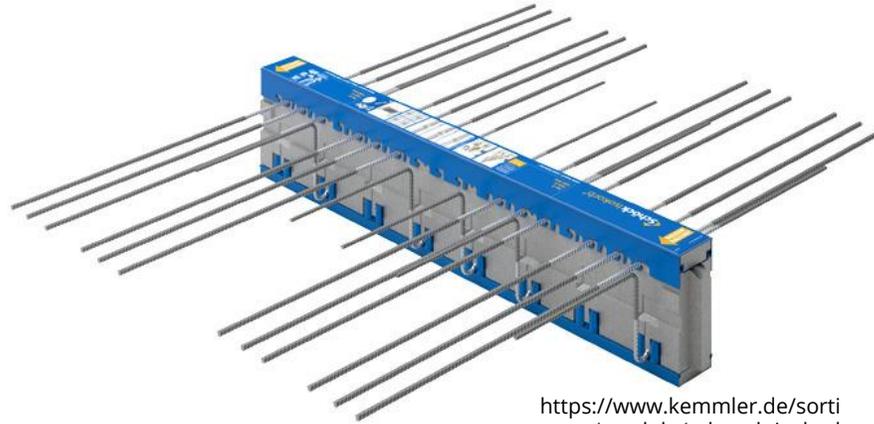


Erkennen Verstehen Handeln

Konstruktive und
materialbedingte
Wärmebrücken



<https://www.bauprofessor.de/W%C3%A4rmebr%C3%BCcke/c8a82ce4-8710-40a2-a0d9-bb99c65102ae>



<https://www.kemmler.de/sortiment/produkt/schoeck-isokorb-qp10/-/2050460262>



<http://taras-balkon.pl/zeby-balkon-nie-był-mostkiem-termoizolacyjne-laczniki-balkonowe/>

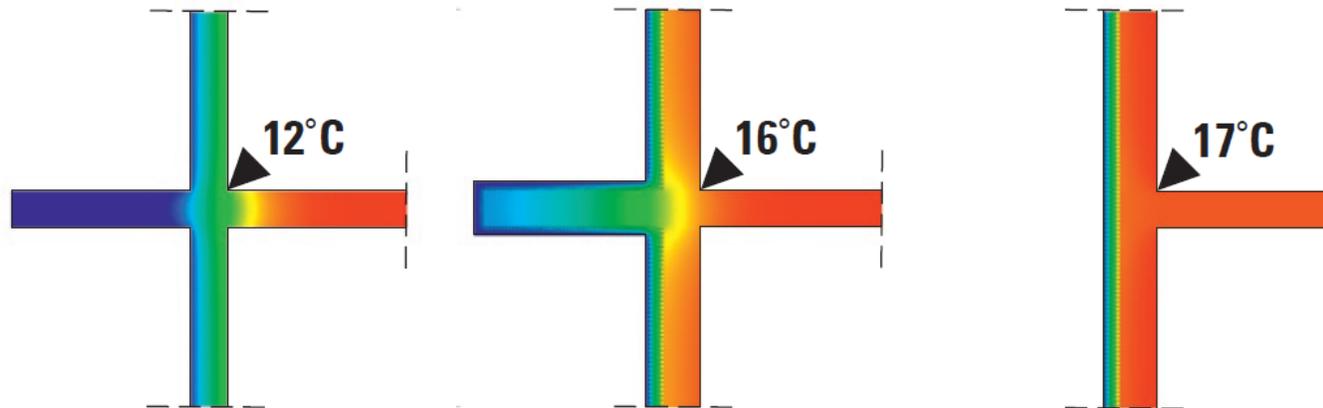
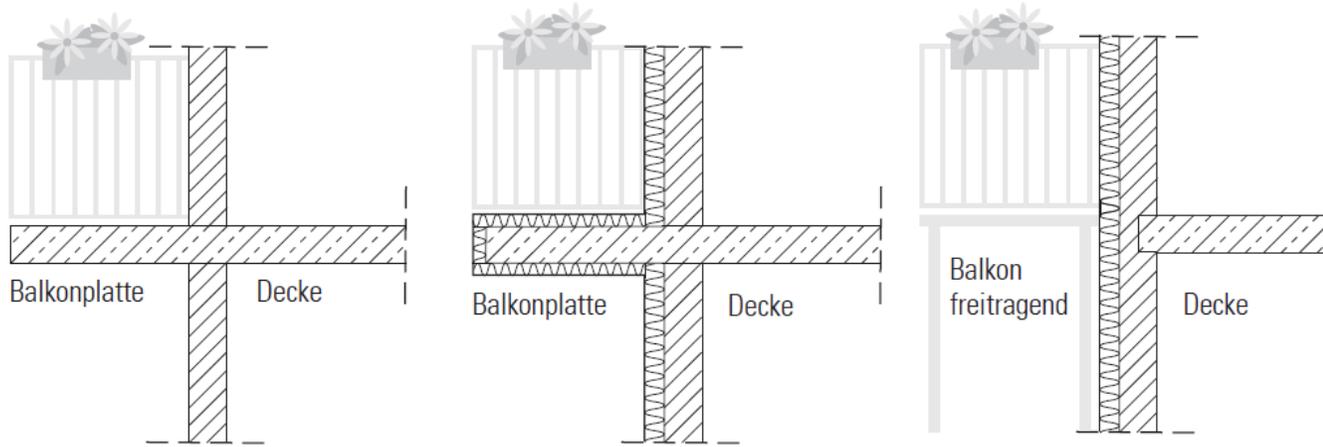


<https://www.krebs-holzbau.de/balkon.html>

Erkennen Verstehen Handeln

Konstruktive und
materialbedingte
Wärmebrücken

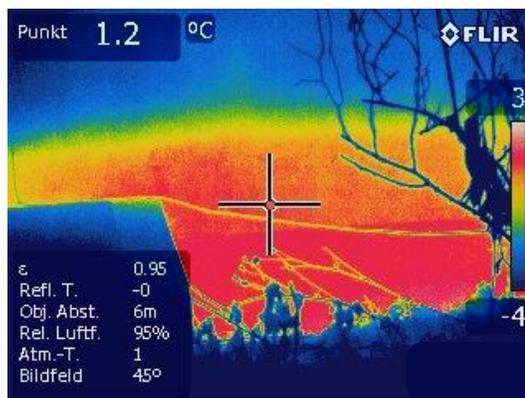
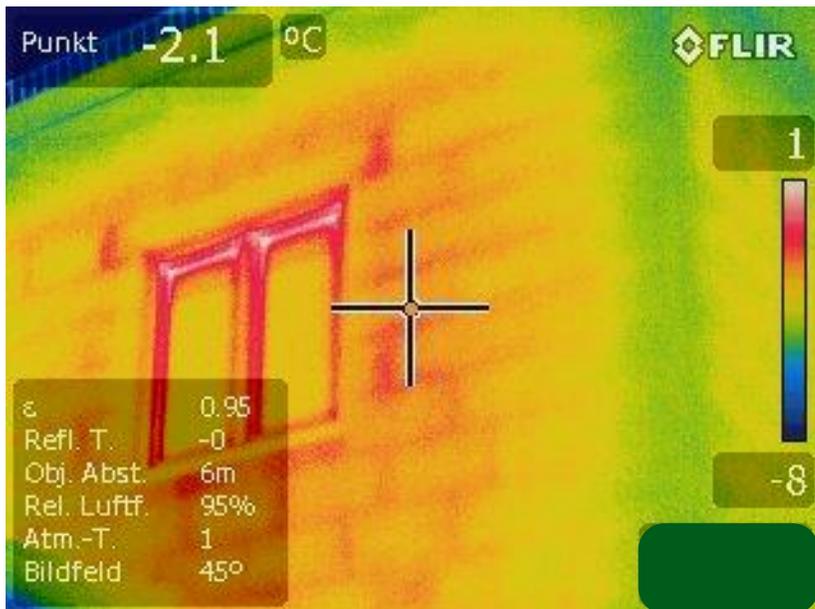
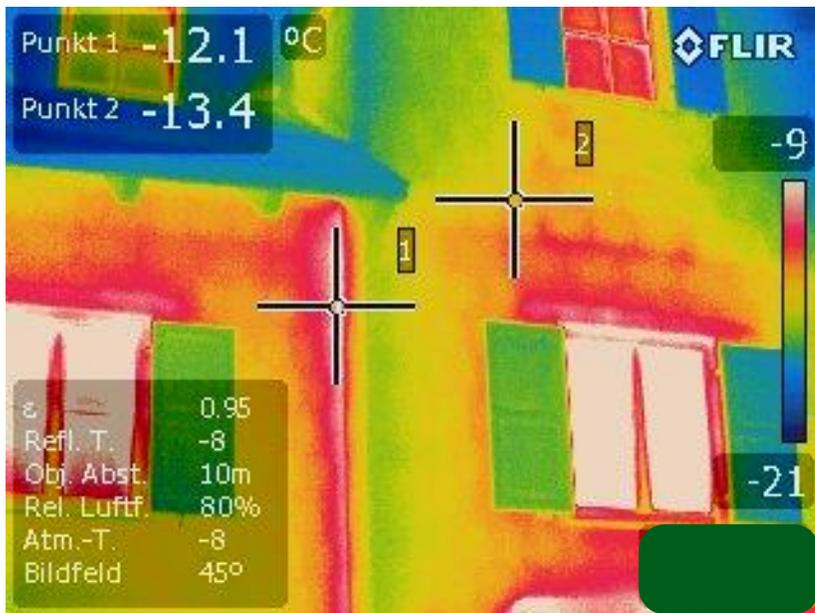
Längsschnitte verschiedener Balkonanschlüsse



© Bayerisches Landesamt für Umwelt – Umweltwissen – In der Zukunft zu Hause: Hocheffizient bauen und sanieren

Erkennen Verstehen Handeln

Konstruktive und
materialbedingte
Wärmebrücken



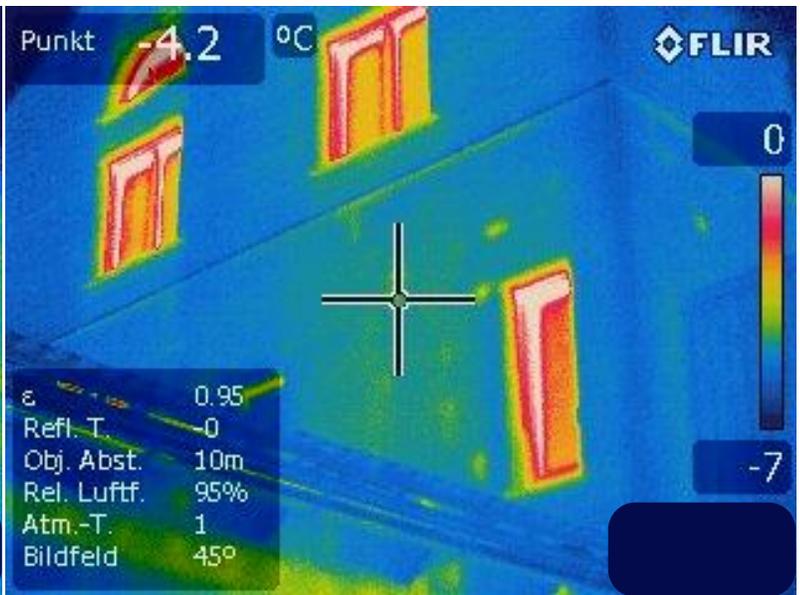
Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade



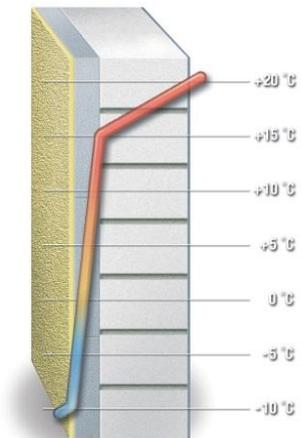
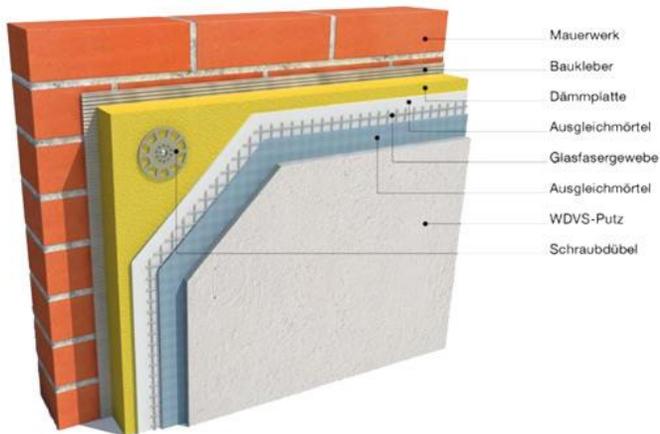
Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade



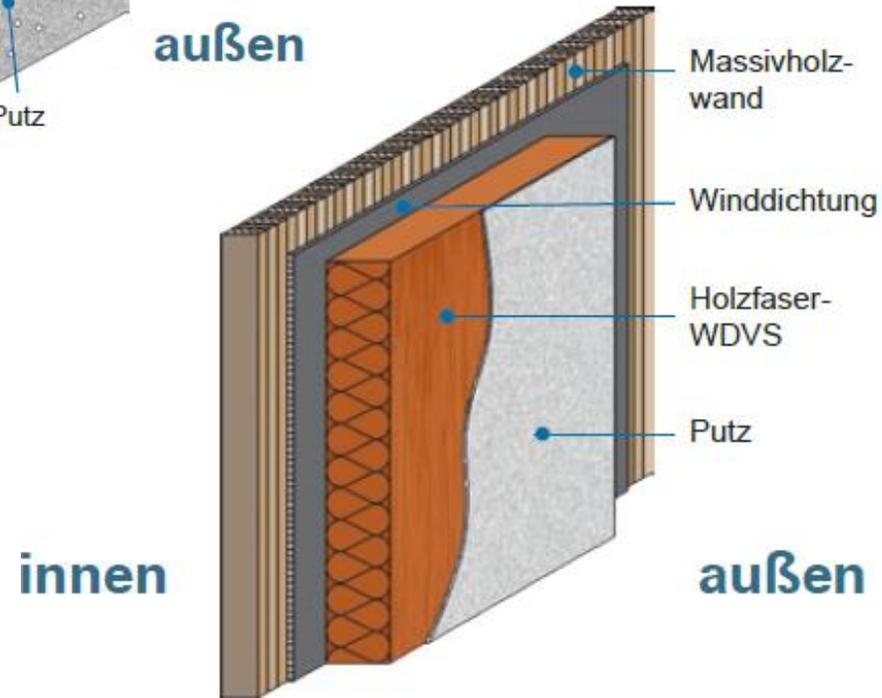
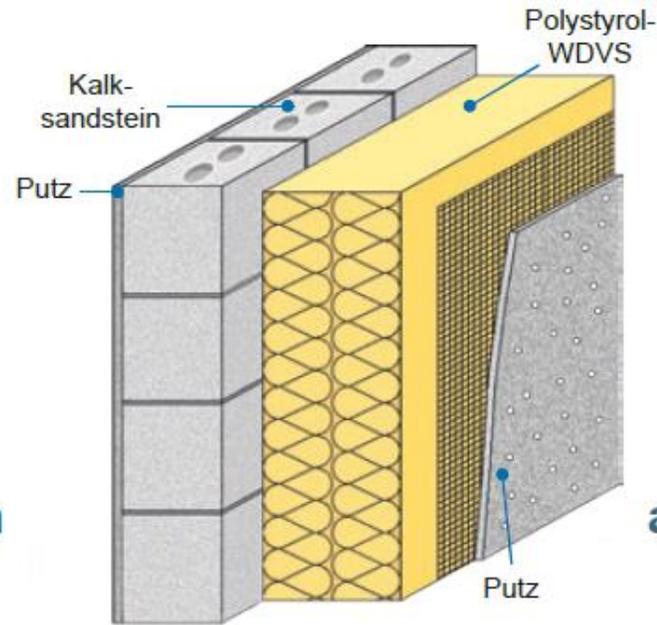
Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade



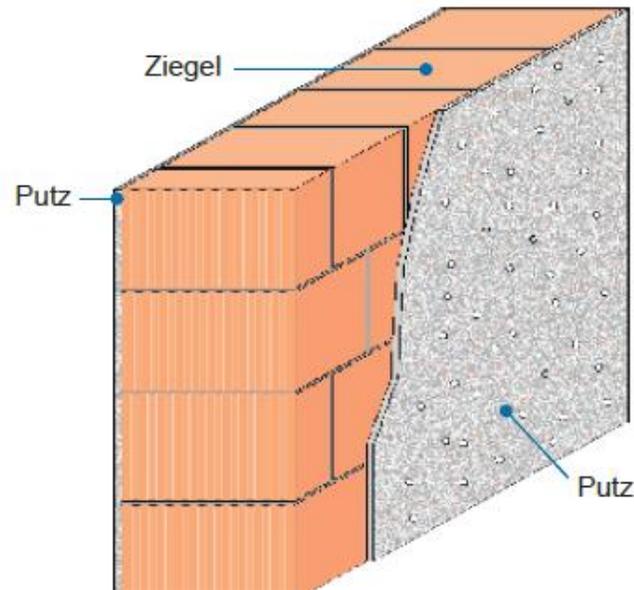
Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade
(und anderer Bauteile)

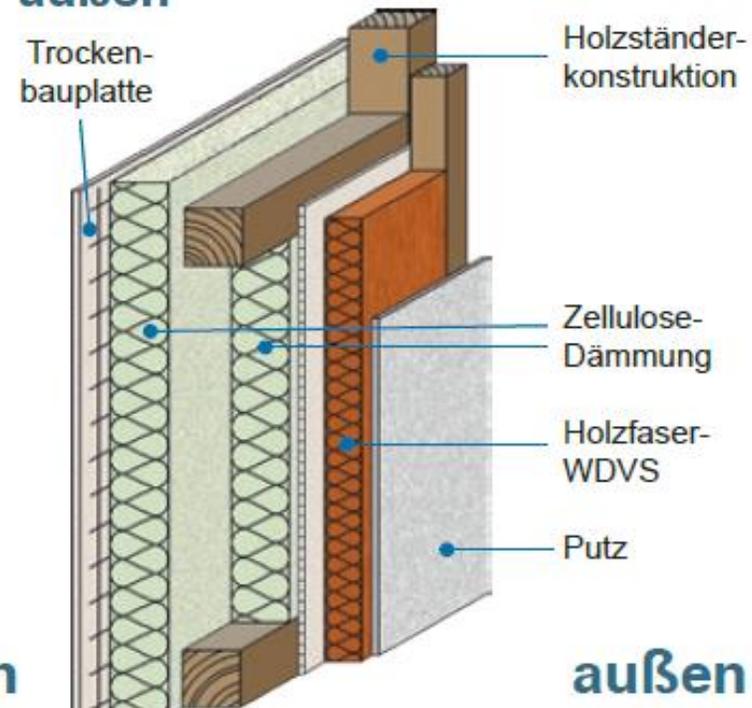


Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade
(und anderer Bauteile)



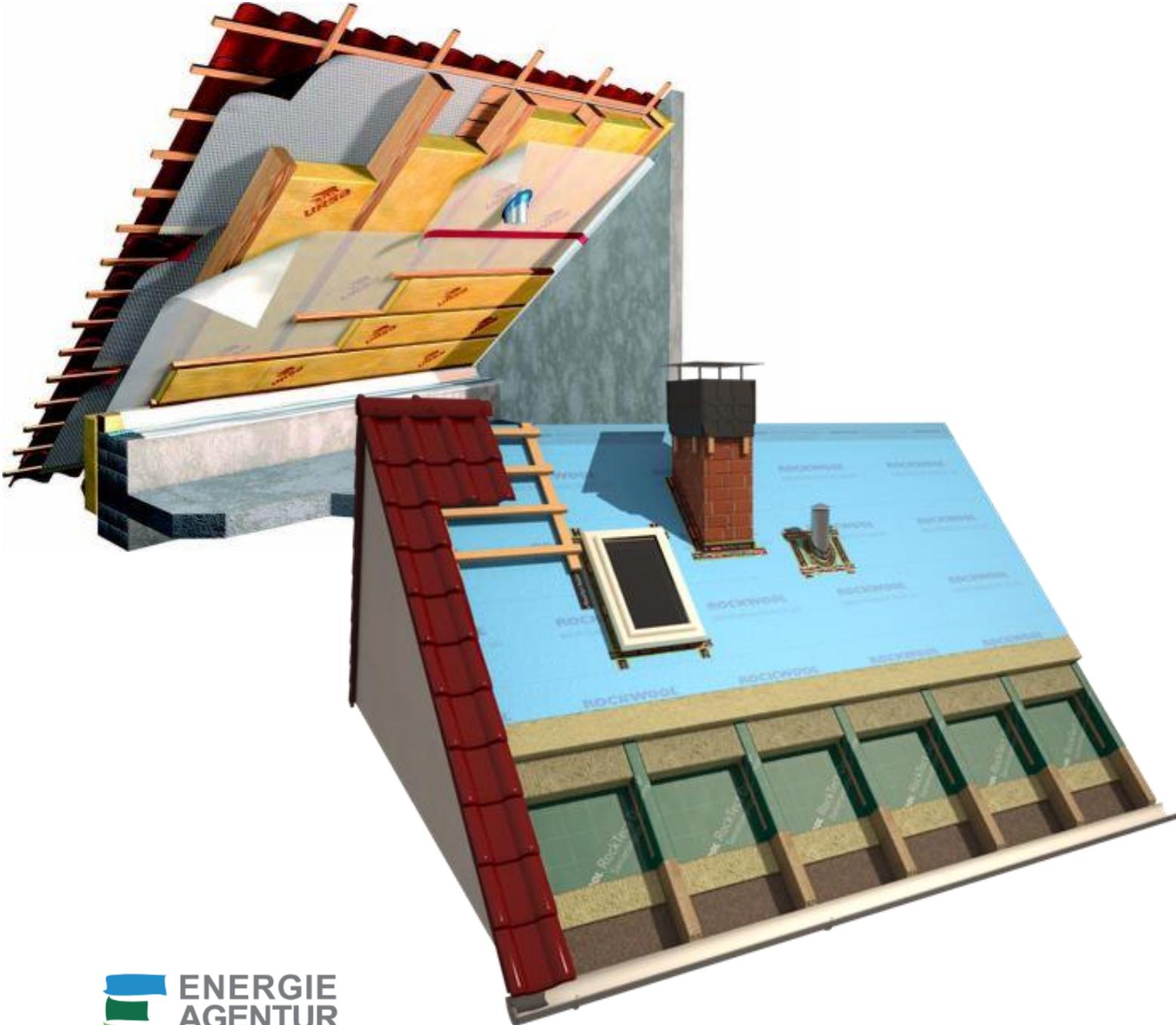
außen





Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade
(und anderer Bauteile)



Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade
(und anderer Bauteile)

Dämmung der obersten Geschossdecke

nicht begehbar

teilweise begehbar

begehbar

kalt

warm

z.B.
Mineralwolle

LAUFFLÄCHEN

Dampfsperre
evtl. sinnvoll

z.B.
Mineralwolle
zweilagig
versetzt verlegt

z.B.
Hartschaumstoff-
Platten

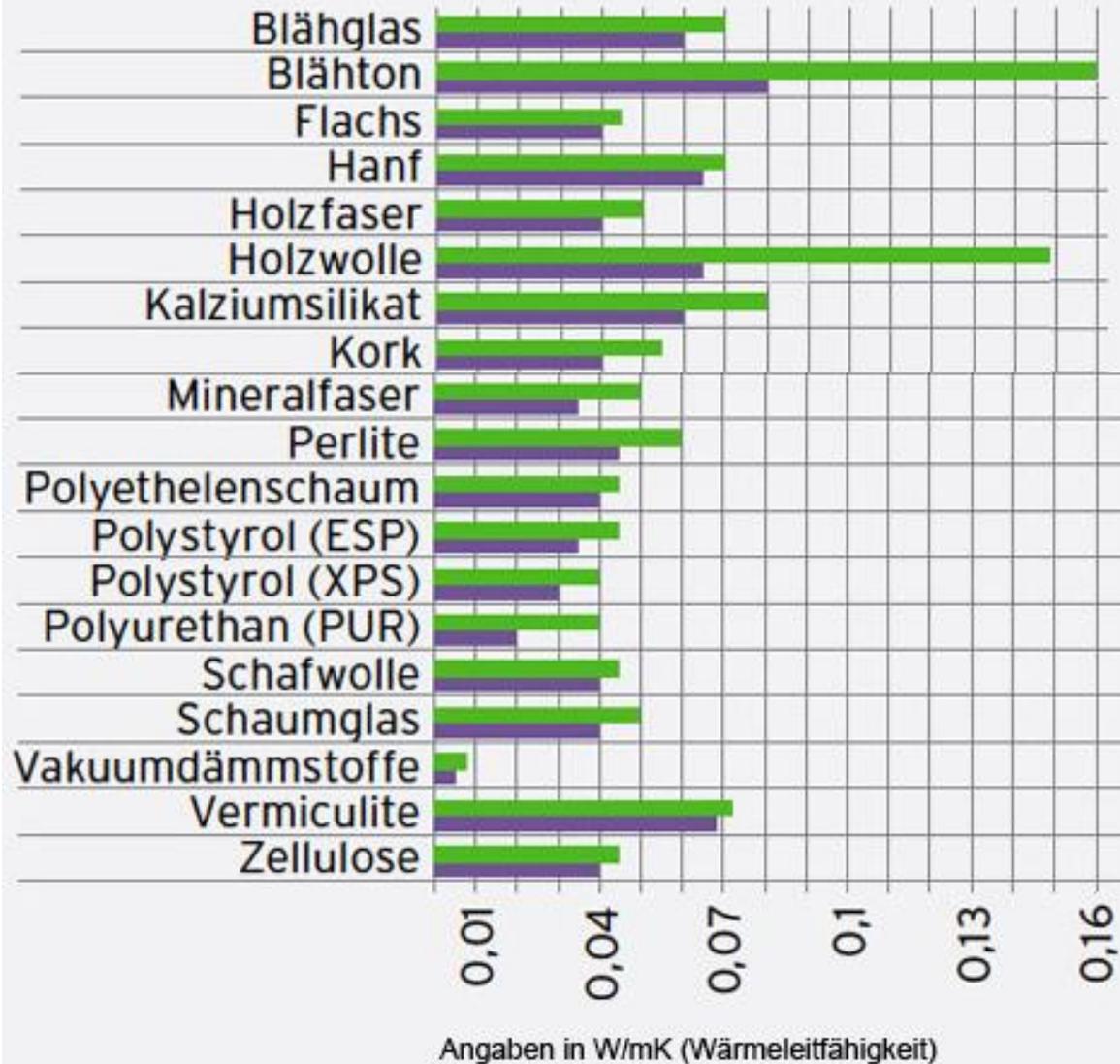
z.B.
Pressspan-
Platten

z.B.
OSB-kaschierte
XPS-Dämmplatten

Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade
(und anderer Bauteile)

Materialien im Vergleich



Erkennen Verstehen Handeln

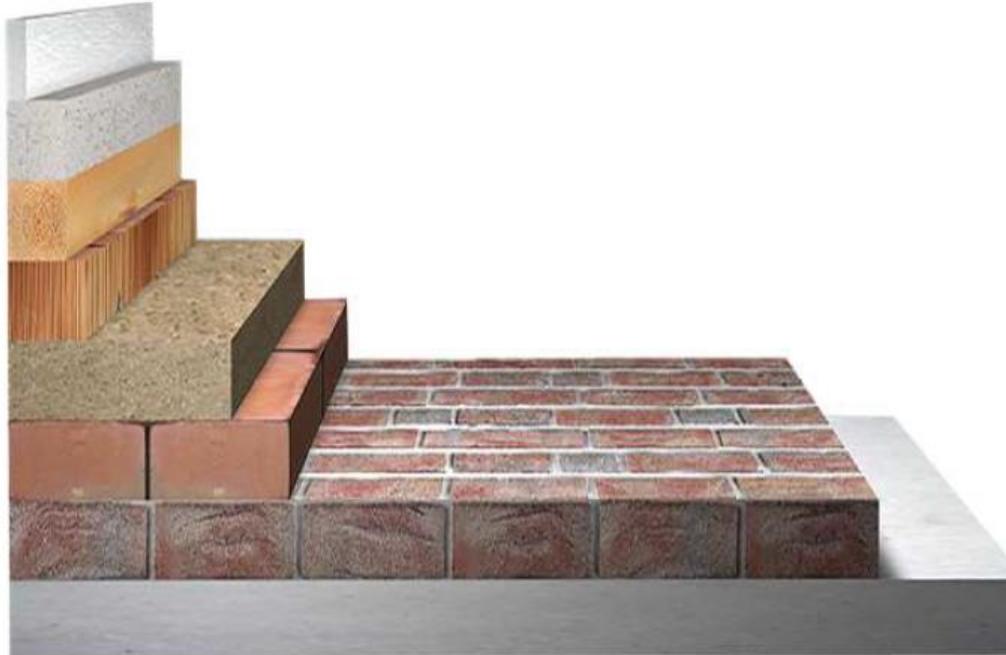
Wärmedämmung der Fassade
(und anderer Bauteile)

Erkennen Verstehen Handeln

Wärmedämmung der Fassade
(und anderer Bauteile)

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



- Senkung des Energieverbrauchs der Heizung
- Schonung der **Umwelt**
- Senkung der **Heizkosten**
- Spürbare Verbesserung des **Wohnklimas**
- Vorbeugung von Schimmelbildung
- Wertsteigerung der Immobilie
- Förderung vom Staat



© www.energiesparaktion.de



Und dann...? Die energetische Sanierung!

Vorteile der energetischen
Sanierung

Und dann...? Die energetische Sanierung!

Komfort und Gesundheit

AUSSENWAND
21°C

GEFÜHLTE
RAUMTEMPERATUR
20°C

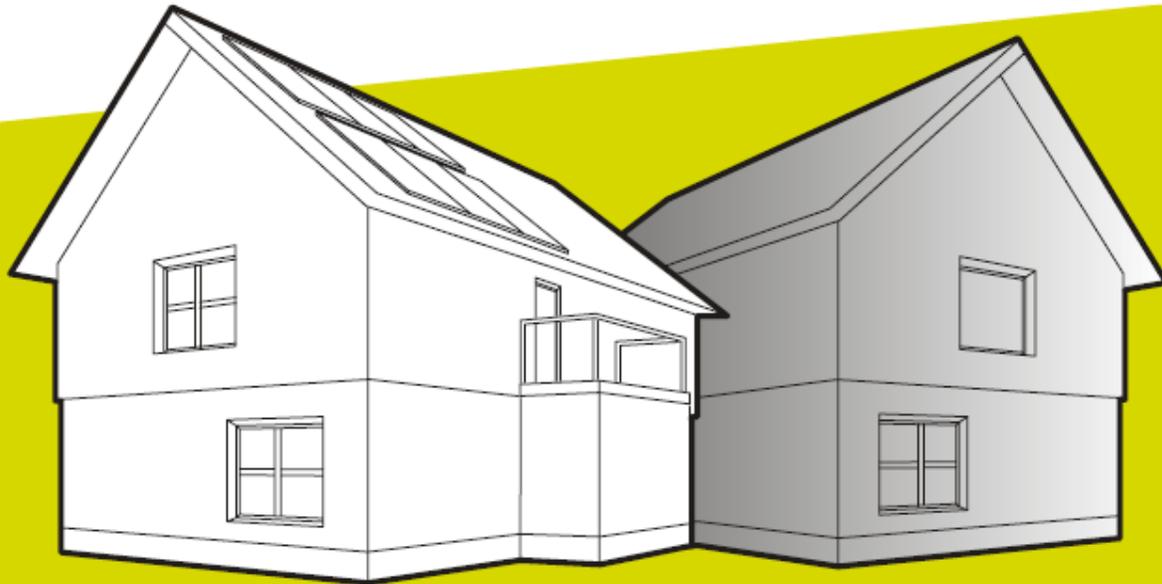
LUFT
22°C

FENSTER
17°C



120 m² Altbau vollsaniert

120 m² Altbau unsaniert



300 kg an CO₂-Ausstoß
pro Jahr



*„Ich bin 50 Jahre alt. Mein
Besitzer hat mich gerade
rundherum auf den neuesten
Stand gebracht.“*

9500 kg an CO₂-Ausstoß
pro Jahr

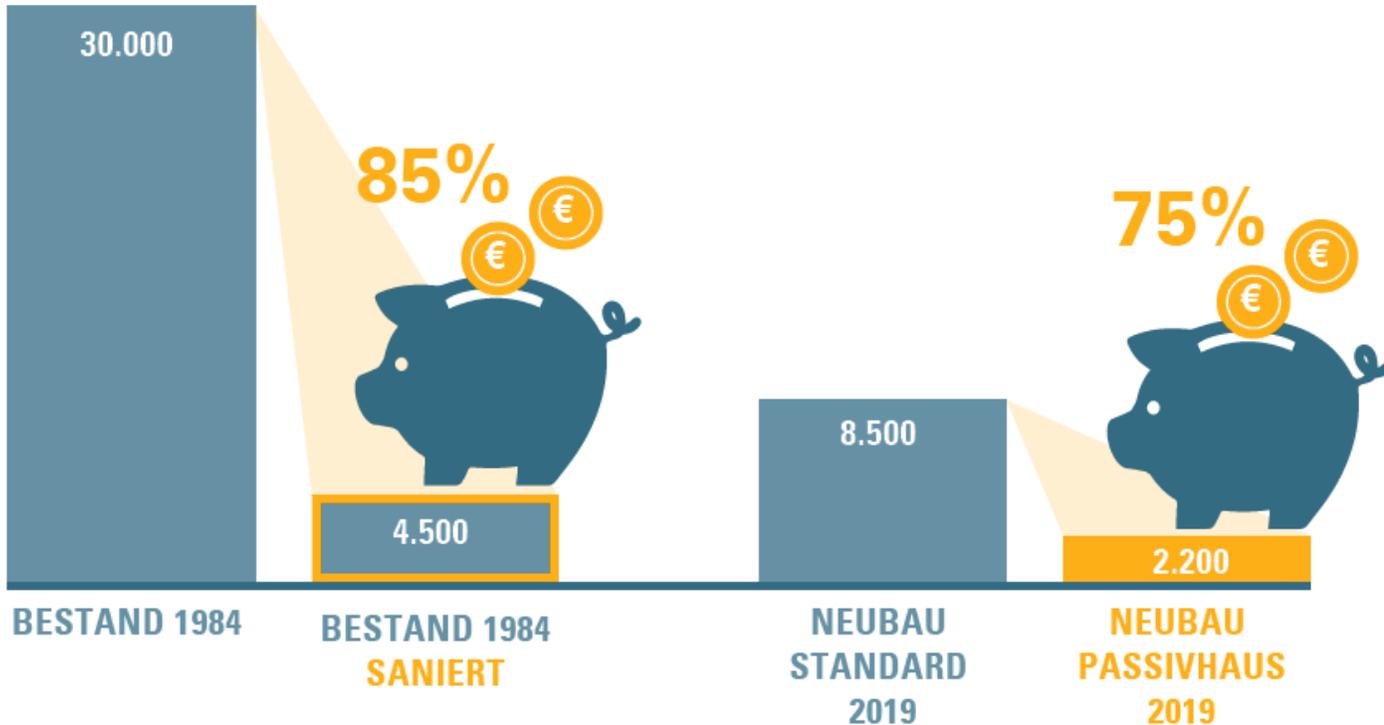


*„Ich bin auch 50 Jahre
alt. Mein Besitzer hat seit
meinem Bau noch nie etwas
für mich getan.“*

Und dann...? Die energetische Sanierung!

Effekt der energetischen
Sanierung

Heizenergiebedarf von Gebäuden mit verschiedenem Effizienzstandard in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a)

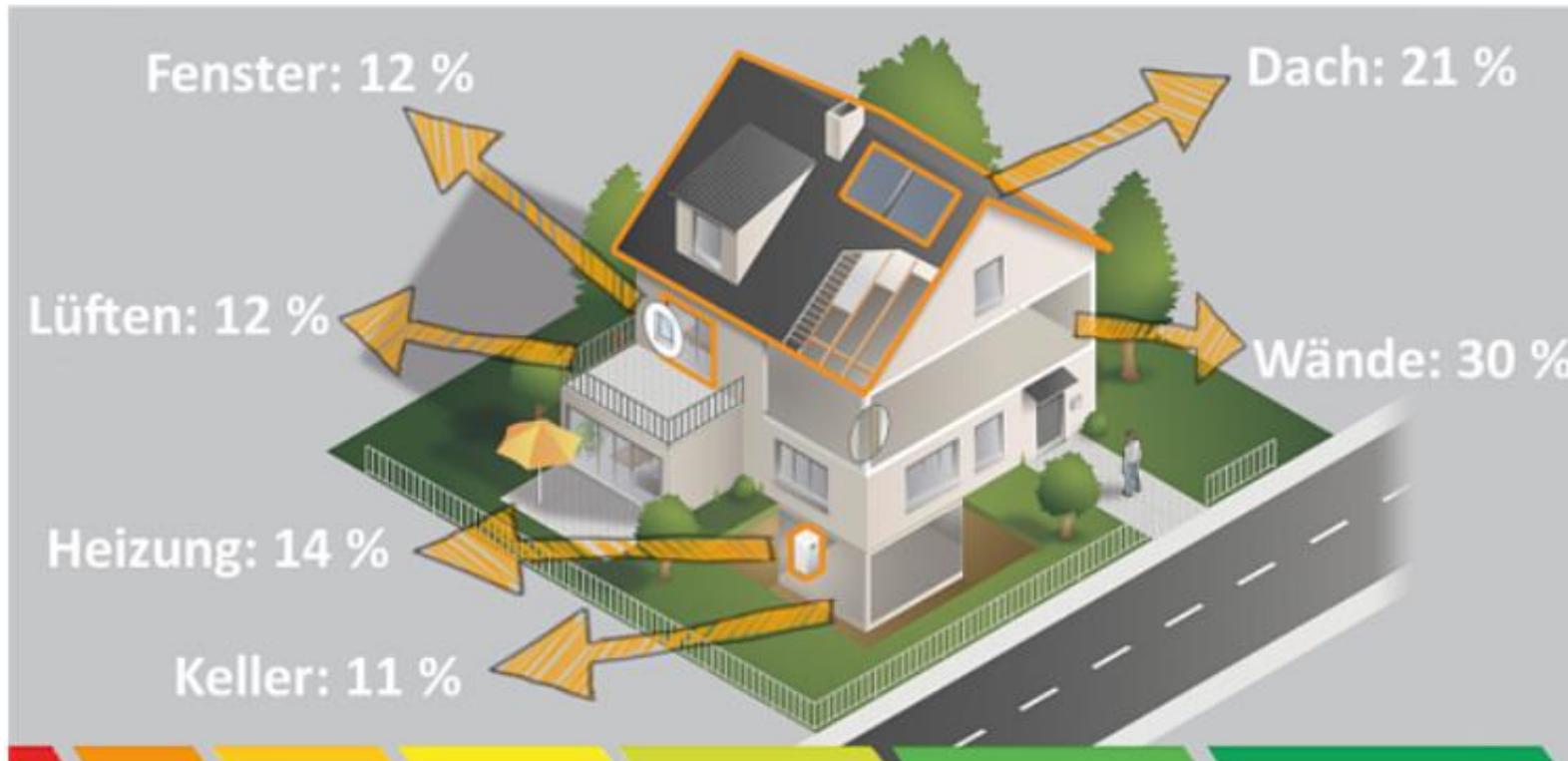


Und dann...? Die energetische Sanierung!

Effekt der energetischen Sanierung

Und dann...? Die energetische Sanierung!

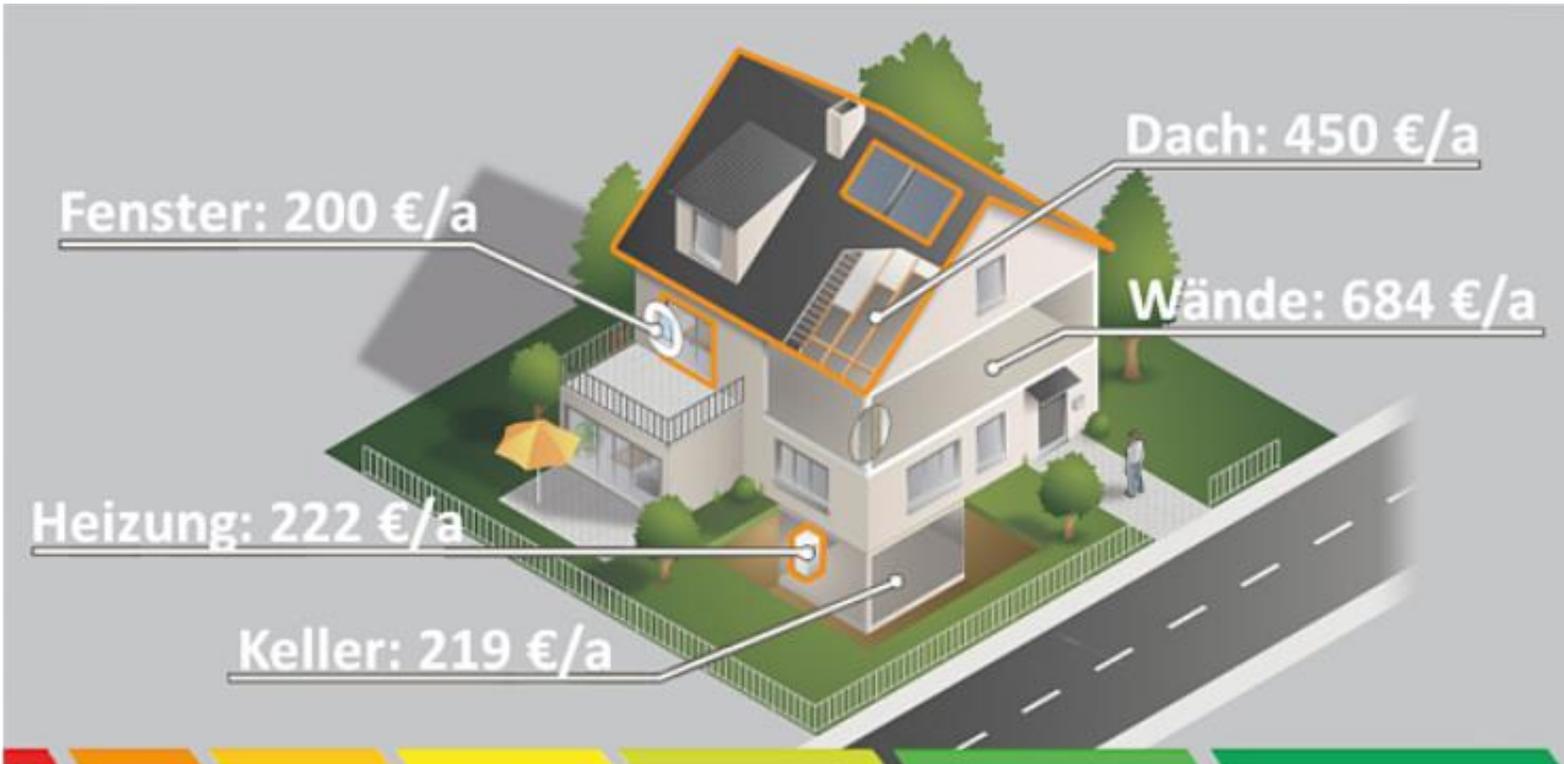
Wärmeverluste – Anteile der
Bauteile am Gesamtverlust



*die Eigenschaften des zugrunde liegenden Einfamilienhauses gibt es auf: www.energieheld.de

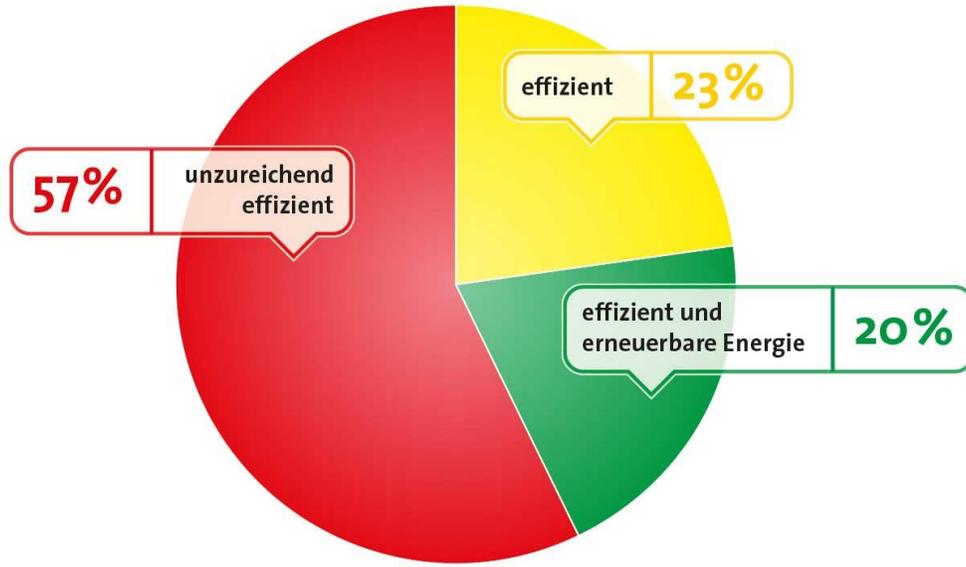
Und dann...? Die energetische Sanierung!

Wärmeverluste – Anteile der
Bauteile am Gesamtverlust



*mit KfW-Standard, die Eigenschaften des zugrunde liegenden Einfamilienhauses gibt es auf: www.energieheld.de

Effizienzstruktur Heizungsanlagenbestand 2018

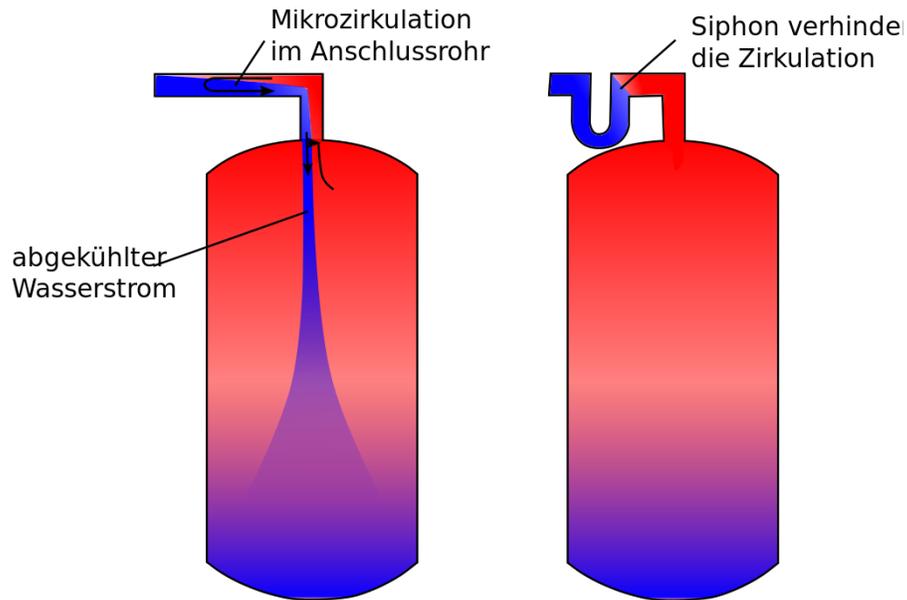


Nur 20 % der 20,7 Mio. Wärmeezeuger ist effizient und nutzt erneuerbare Energien

Quelle: Erhebung des Schornsteinfegerhandwerkes für 2018, BDH-Schätzung

Erkennen Verstehen Handeln

Die Heizung nicht vergessen!



Tank mit Warmwasser ohne Thermosiphon

Tank mit Warmwasser mit Thermosiphon



Erkennen Verstehen Handeln

Die Heizung nicht vergessen!

Energiespartipp: zu Ökostrom wechseln



Erkennen Verstehen Handeln

Ein Jahresstromverbrauch von 2.000 Kilowattstunden hat rund 950 kg CO₂ zur Folge.

Auf Label achten, weitere Infos z.B. unter utopia.de

Noch oben ohne?



Und dann?
Entdecken Sie
IHR
Solarpotenzial

<https://www.energieagentur-ebe-m.de/Projekte/Solarpotenzialkataster>



<https://www.energieagentur-ebe-m.de/Projekte/Solarpotenzialkataster>

DEUTSCHLAND
MACHT'S
EFFIZIENT.

- Umstieg auf regenerative Energien
- Fernwärmeanschluss
- Heizungsoptimierung
- Energetische Sanierung
- Energieeffizienter Neubau
- Kredit und Zuschuss

Bundesförderung Effiziente Gebäude [BEG]

KfW- und BAFA- Fördermittel

KfW



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle



Bundesförderung Effiziente Gebäude [BEG]

KfW- und BAFA- Fördermittel

KfW



Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

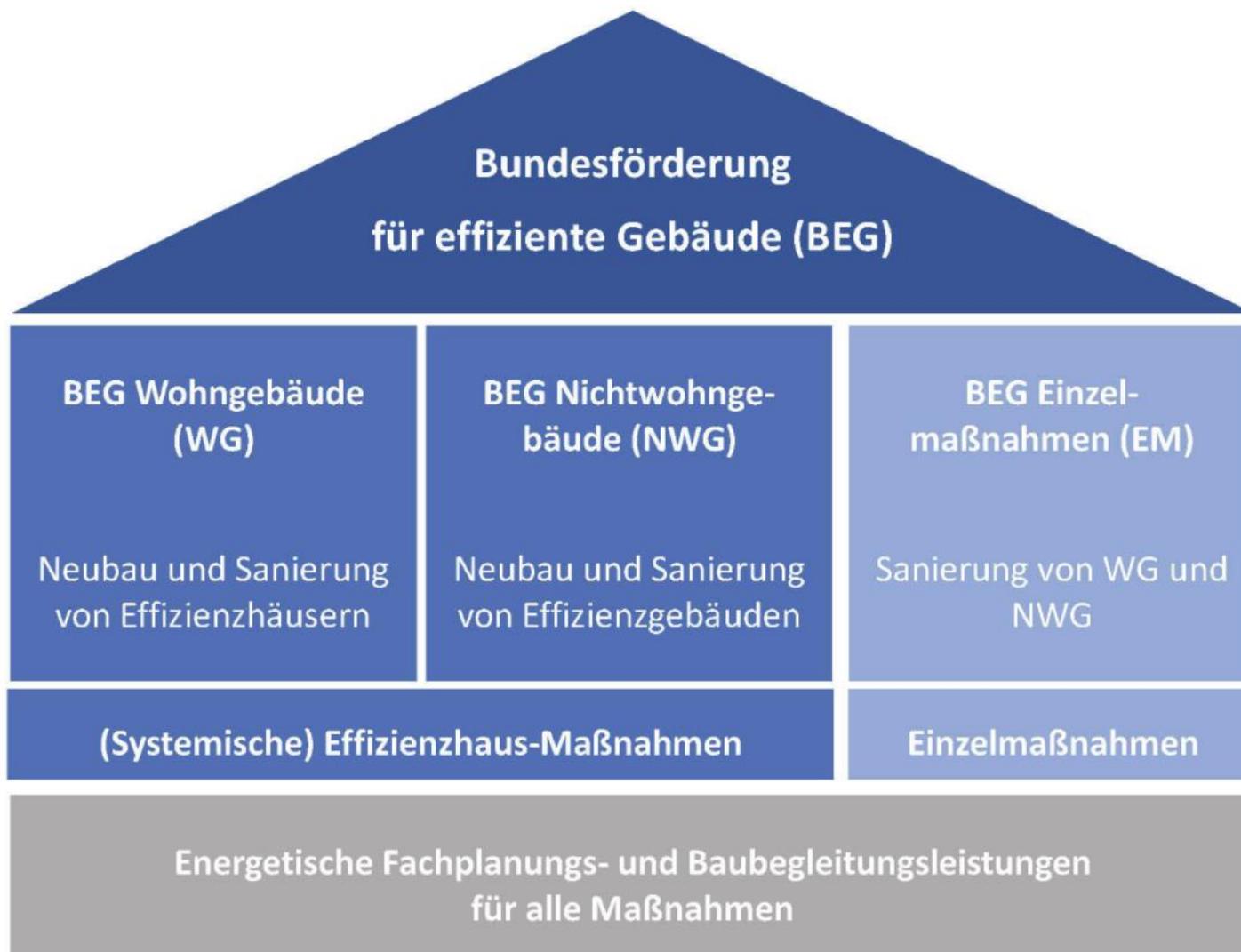
Grafik: Bundesarchitektenkammer

BEG – Bundesförderung Effiziente Gebäude

EM – Einzelmaßnahmen

EBS - Energieeffizient Bauen und Sanieren (KfW)

(N)WG – (Nicht)Wohngebäude



Bundesförderung Effiziente Gebäude [BEG]

KfW- und BAFA- Fördermittel

KfW



Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Grafik: Bundesarchitektenkammer

Attraktive Förderungen I

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) – Einzelmaßnahmen



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen
Weitere Informationen finden Sie unter: www.bafa.de/beg

Gebäudehülle	Anlagentechnik	Wärmeerzeuger	Heizungsoptimierung
 20 %	 20 %	 bis zu 45 %	 20 %

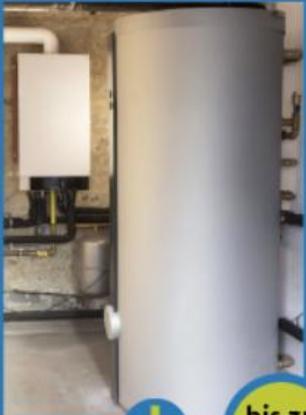
+ bis zu 50 % von der Fachplanung + Baubegleitung

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-Verbreitung - Lizenz (CC BY-ND 4.0)

Attraktive Förderungen II

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) – Heizungsanlagen

Bundesförderung für effiziente Gebäude – Heizungsanlagen
Weitere Informationen finden Sie unter: www.bafa.de/beg

Solarthermie	Biomasse	Wärmepumpe	Gas-Hybridheizung	Wärmenetze
				
30 %	+ bis zu 45 %	+ bis zu 45 %	+ bis zu 40 %	+ bis zu 45 %

Austausch einer Ölheizung

bis zu 50 % von der Fachplanung + Baubegleitung

Bundesamt für Wirtschaft und Ausführung (BAFA)
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND4.0)



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

Attraktive Förderungen III

Energieeffizient Sanieren –

Für die komplette Sanierung oder für einzelne energetische Maßnahmen

Das zahlt sich aus: Ihr KfW-Finanzierungsvorteil

- ✓ bis zu 48.000 Euro Tilgungszuschuss
- ✓ bis zu 120.000 Euro Förderkredit
- ✓ 0,75 % Sollzins p. a.

KREDIT

151,152

Hier finden Sie die einzelnen Fördersätze je nach erreichtem [KfW-Effizienzhaus-Standard](#) 

KfW-Effizienzhaus-Standard	Ihr Zuschuss
KfW-Effizienzhaus 55	bis zu 48.000 Euro
KfW-Effizienzhaus 70	bis zu 42.000 Euro
KfW-Effizienzhaus 85	bis zu 36.000 Euro
KfW-Effizienzhaus 100	bis zu 33.000 Euro
KfW-Effizienzhaus 115	bis zu 30.000 Euro
KfW-Effizienzhaus Denkmal	bis zu 30.000 Euro

Wie geht's weiter?

Energieberatung durch Energieagentur und VZ

- ✓ *Energiesparen und Energieeffizienz*
- ✓ *Erneuerbare Energien*
- ✓ *Sanierung und Heizungstausch*
- ✓ *Fördermittel u.v.m.*
- ✓ *Spezialberatung*

Weiterführende Energieberatung

- *Konkrete Beratung zu den Maßnahmen*
- *Erstellung eines Sanierungskonzeptes*
- *Energieberater finden Sie u.a. unter ...*

<https://www.energie-effizienz-experten.de>
<https://gih-bayern.de/energieberatung/energieberatersuche/>
<https://www.energieagentur-ebe-m.de/Privatpersonen/Energieberatung>



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Wie geht's weiter?

Telefonische oder stationäre Beratung (kostenlos)
in Ebersberg oder Unterhaching

Energieberatung der Verbraucherzentrale (30 Euro)

- ✓ *Basis-Check – kostenlos!*
- ✓ *Gebäude-Check*
- ✓ *Solarwärme-Check*
- ✓ *Heiz-Check*
- ✓ *Detail-Check*
- ✓ *neu: Eignungs-Check Heizung*



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Immer informiert bleiben mit dem Newsletter der Energieagentur

NEWSLETTER

Bestellen





Büro Ebersberg
Eichthalstraße 10
85560 Ebersberg
Tel. 09092 / 330 90 30

Büro München
Bahnhofsweg 8
82008 Unterhaching
Tel. 089 270 80 89 00

info@ea-ebe-m.de
www.energieagentur-ebe-m.de

Vielen Dank!



Gemeinsam für die Energiewende

www.energieagentur-ebe-m.de

Energieagentur Ebersberg-München gemeinnützige GmbH

Kontakt

Philipp Rinne
Energieberater

Tel.: 08092 / 33 092 – 30
info@ea-ebe-m.de

Energieagentur Ebersberg-München
Eichthalstraße 10 | 85560 Ebersberg
Bahnhofsweg 8 | 82008 Unterhaching



Copyright

Eine Präsentation der Energieagentur Ebersberg-München gGmbH

Fotos: distelAPParath/Pixabay (10), Benjamin Hahn/Energieagentur (1/2/9/11/12/13/15/18), Reinhold Pelz (4), Annca Planning/Pixabay (14), Bärbel Zankl/Energieagentur (16), ZEIT Online (3)

Stand: 2.2.2021