



Energiesparen bei der Sanierung

OÖ Energiesparverband

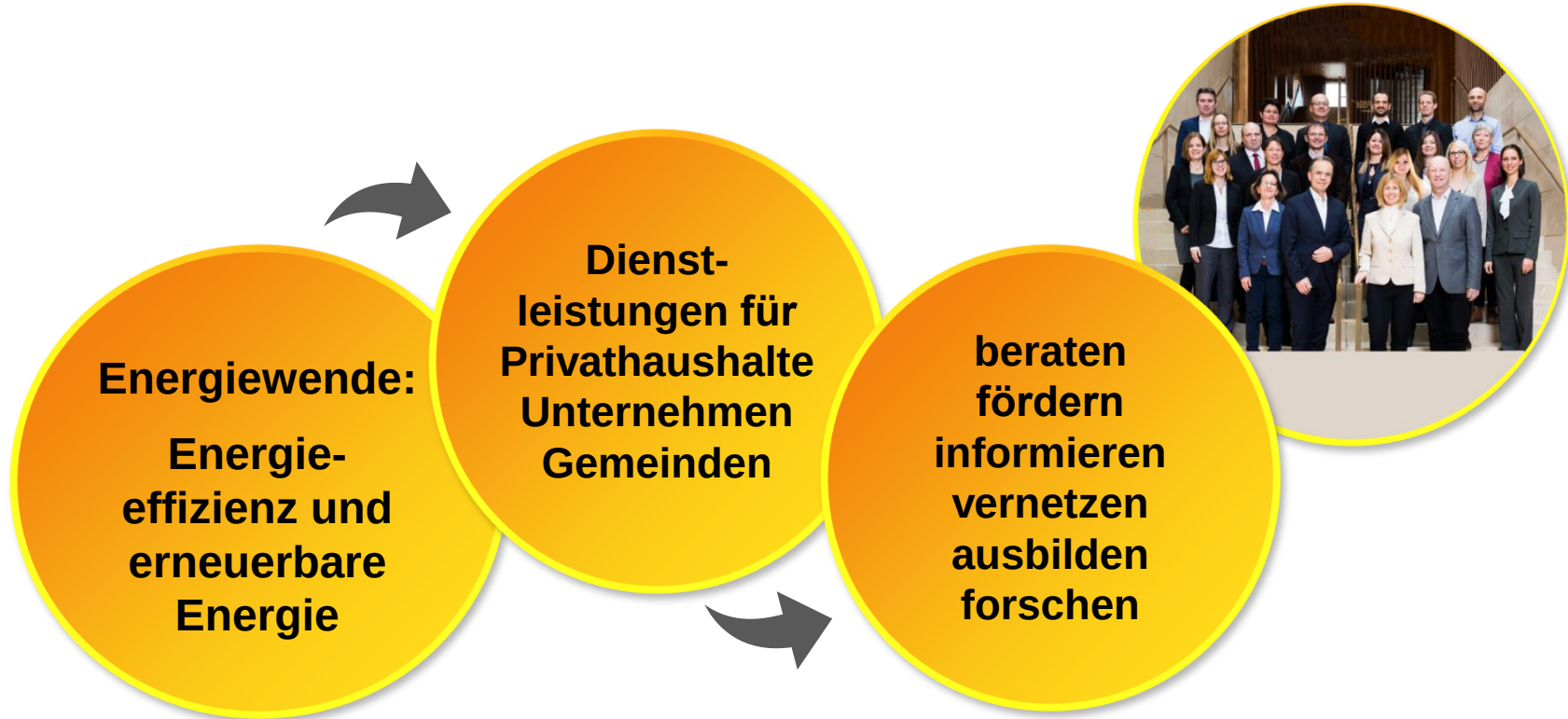
Ing. Andreas Öller

Landstraße 45, A-4020 Linz

T: 0732-7720-14380

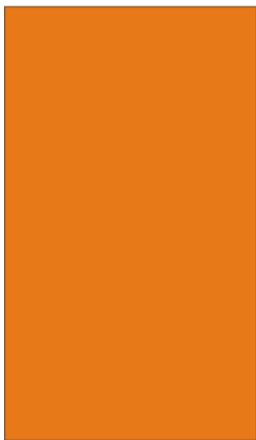
office@esv.or.at, www.energiesparverband.at

Der Energiesparverband des Landes OÖ



Wofür wir Energie verbrauchen

Raumheizung
56%



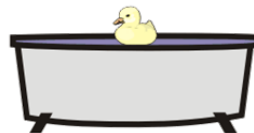
Auto
31%



Elektrische
Haushalts-
geräte
6,4%



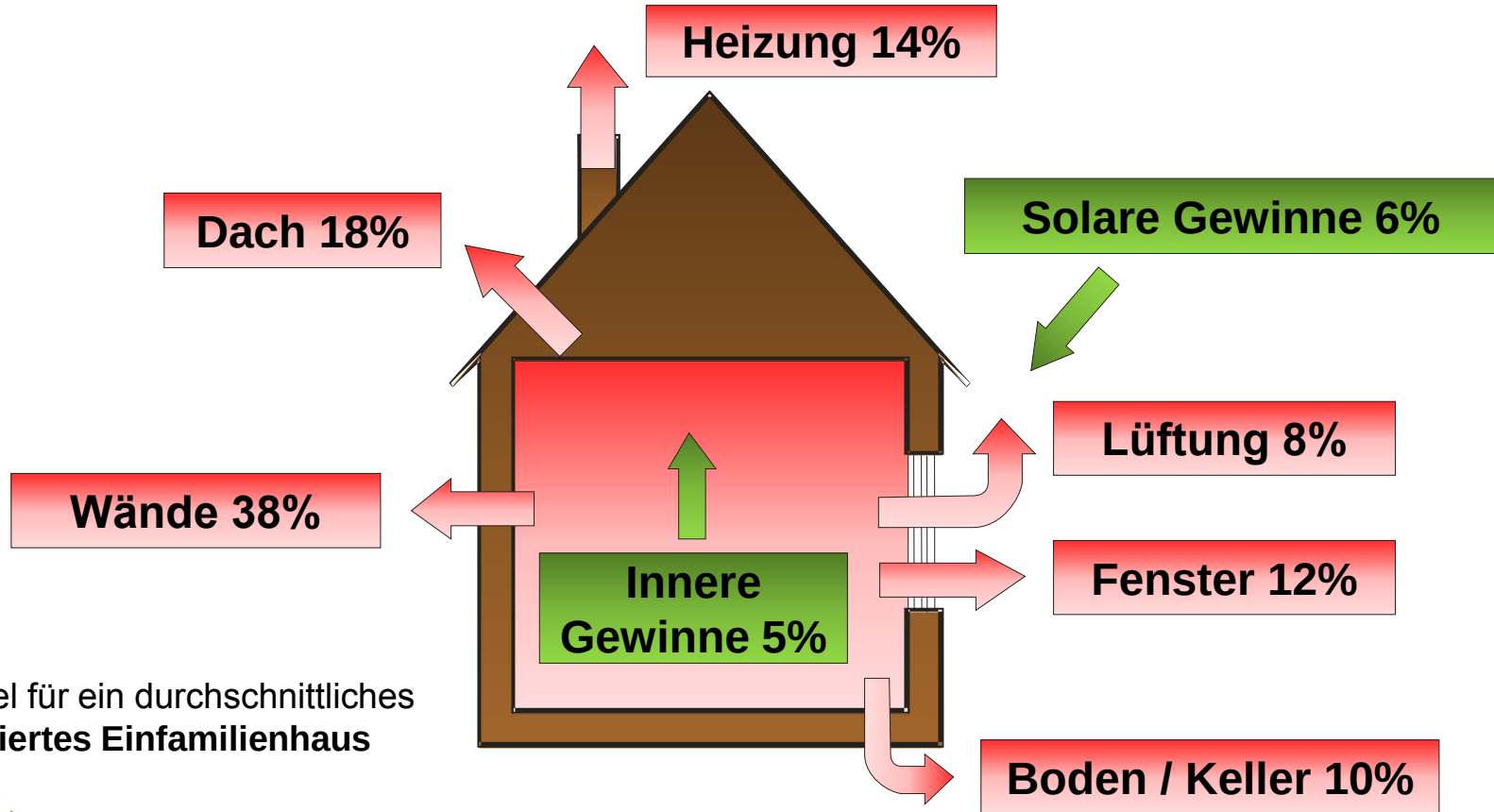
Warmwasser
6%



Beleuchtung
0,6%



Energiebilanz im Einfamilienhaus (Heizung)



Anm.:
Beispiel für ein durchschnittliches
unsaniertes Einfamilienhaus

Was ist eine Energiekennzahl?



Heizwärme pro Fläche (HWB)
z.B. 150 kWh/m²,a



Verbrauch pro Kilometer
z.B. 13kWh/100km

Energieausweis für Wohngebäude (Bestand)

Energieausweis für Wohngebäude
OöB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAU/TECHNIK
OöB-Richtlinie 6
Ausgabe: März 2015

BEZEICHNUNG	TEST		
Gebäude(-teil)		Baujahr	1970
Nutzungsprofil	Einfamilienhaus	Letzte Veränderung	
Straße	Energiesparrstraße 1	Katastralgemeinde	Linz
PLZ/Ort	4020 Linz	KG-Nr.	45203
Grundstücksnr.		Seehöhe	266 m

SPEZIFISCHER STANDORT-REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, STANDORT-PRIMÄRENERGIEBEDARF, STANDORT-KOHLENDIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZFAKTOR

	HWB _{Ref,SK}	PEB _{SK}	CO ₂ _{SK}	f _{GEE}
A++				
A+				
A				
B				
C				
D				D
E		E	E	
F				
G			G	

HWB_{Ref}: Der Referenz-Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normalisierten Gebäudenutzung, ohne Berücksichtigung möglicher Erträge aus Wärmespeicherung, zu halten.

WWWB: Der Wärmewasserwärmebedarf ist in Abhängigkeit der Gebäudenutzung als Richtschlüsseliger Defaultwert festgelegt.

HEB: Beim Heizwärmebedarf werden zusätzlich zum Heiz- und Wärmewasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmeübertragung, der Wärmeleitung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie möglicher Mithenergie.

HWB_{Ref}: Der Haushaltsstrombedarf ist als Richtschlüsseliger Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa den durchschnittlichen Richtschlüsseligen Stromverbräuchen.

EEB: Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizwärmebedarf den Haushaltsstrombedarf, entspricht also dem Endenergiebedarf und zuzüglich eines dafür notwendigen Mithenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

f_{GEE}: Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

PEB: Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Stufen. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB_{ren}) und einen nicht erneuerbaren (PEB_{nren}) Anteil auf.

CO₂: Gemittelt der Endenergiebedarf zuzurechnende Kohlendioxidemissionen, einschließlich jener für Verluste.

Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten Baubetriebsverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter technischer Brutto-Grundfläche an.

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OöB-Richtlinie 6 "Energieausweisung und Wärmeschutz" des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/18/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Richtlinien-Gesetzes (EAGV). Der Einbringungszeitraum für die Kennzeichnungsstellen für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist 2004 - 2008 (Strom: 2009 - 2013), und es wurden gültige Abkürzungen verwendet.

Energieausweis für Wohngebäude
OöB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAU/TECHNIK
OöB-Richtlinie 6
Ausgabe: März 2015

GEBAÜDEKENNDATEN				
Brutto-Grundfläche	240 m²	charakteristische Länge	14,8 m	mittlerer U-Wert
Baugrubenfläche	192 m²	Heiztage	285 d	Nutzheiz-
Brutto-Volumen	780 m³	Heizgradtage	3660 Kd	Art der Lüftung
Gebäude-Hörfäche	526 m²	Klimaregion	N	Bauweise
Kompaktheit (A/V)	0,67 1/m	Norm-Außentemperatur	-12,2 °C	SoB-Innentemperatur
				20 °C

ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	K.A.	HWB _{Ref,SK}	159,4 kWh/m²a
Heizwärmebedarf		HWB _{SK}	159,4 kWh/m²a
End-/Lieferenergiebedarf	K.A.	ELB _{SK}	216,3 kWh/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	K.A.	f _{GEE}	1,90
Erneuerbarer Anteil	K.A.		

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

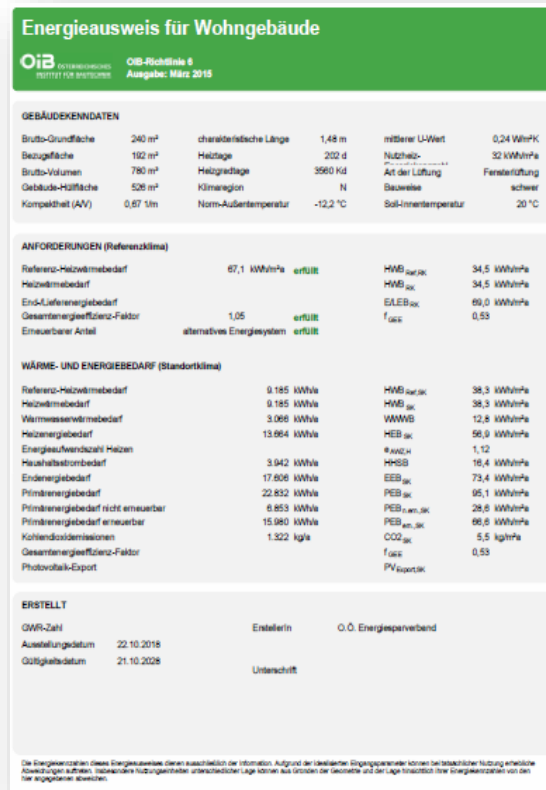
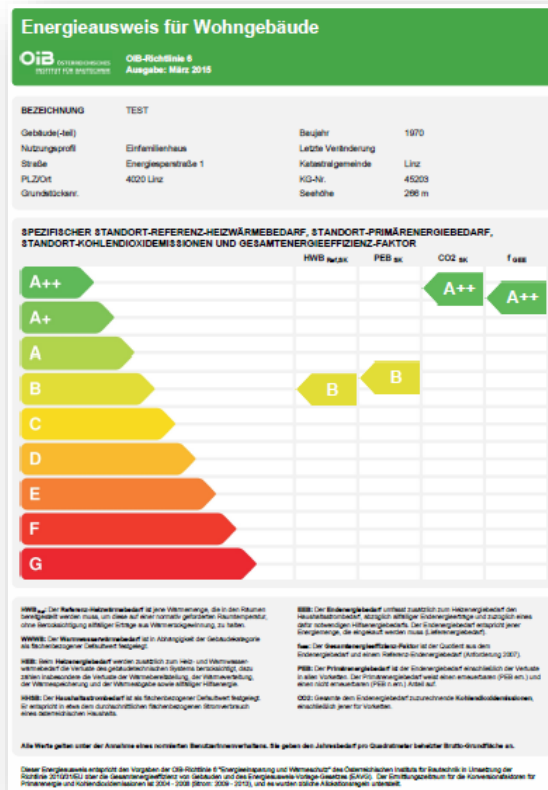
Referenz-Heizwärmebedarf	41.511 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	173,0 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	41.511 kWh/a	HWB _{SK}	173,0 kWh/m²a
Wärmewasserwärmebedarf	3.066 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m²a
Heizenergiebedarf	52.086 kWh/a	HEB _{SK}	217,0 kWh/m²a
Energieaufwandszahl Heizen		E _{ANZ,He}	1,17
Haushaltsstrombedarf	3.942 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m²a
Endenergiebedarf	56.028 kWh/a	EEB _{SK}	233,5 kWh/m²a
Primärenergiebedarf	72.501 kWh/a	PEB _{SK}	302,1 kWh/m²a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	69.390 kWh/a	PEB _{nren,SK}	289,1 kWh/m²a
Primärenergiebedarf erneuerbar	3.111 kWh/a	PEB _{ren,SK}	13,0 kWh/m²a
Kohlendioxidemissionen	17.240 kg/a	CO ₂ _{SK}	71,8 kg/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	1,90
Photovoltaik-Export		PV _{Export,SK}	

ERSTELLT

QWR-Zahl		ErstellerIn	O.Ö. Energiesparverband
Ausstellungsdatum	22.10.2018		
Gültigkeitsdatum	21.10.2028	Unterschrift	

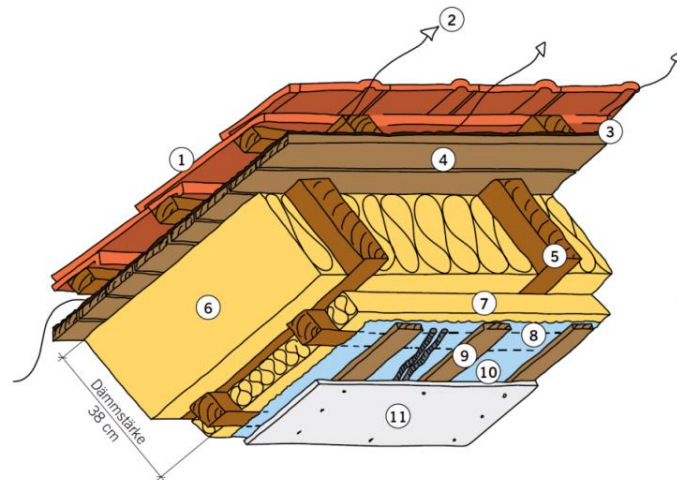
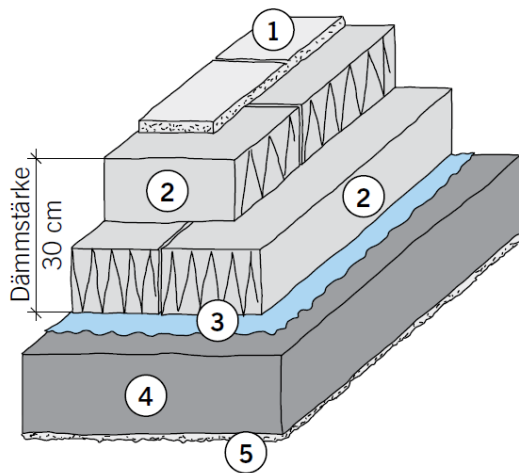
Die Energiemengen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der überlieferten Eingangsparameter können bei technischer Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungsergebnisse unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Genauigkeit und der Lage hinsichtlich ihrer Energiemengen von den hier angegebenen abweichen.

Energieausweis für Wohngebäude (saniert)



Die richtige Reihenfolge bei der Sanierung

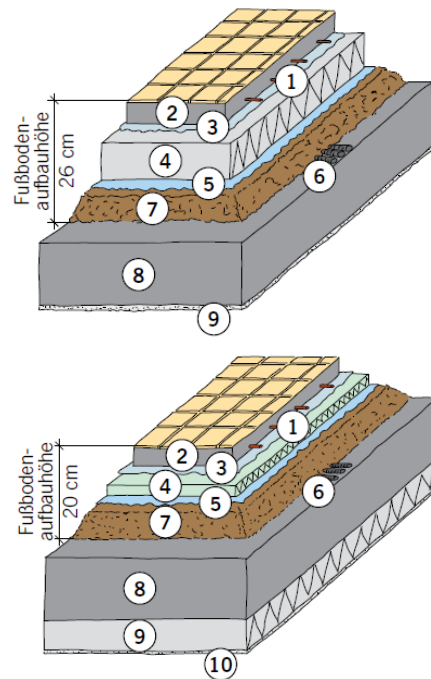
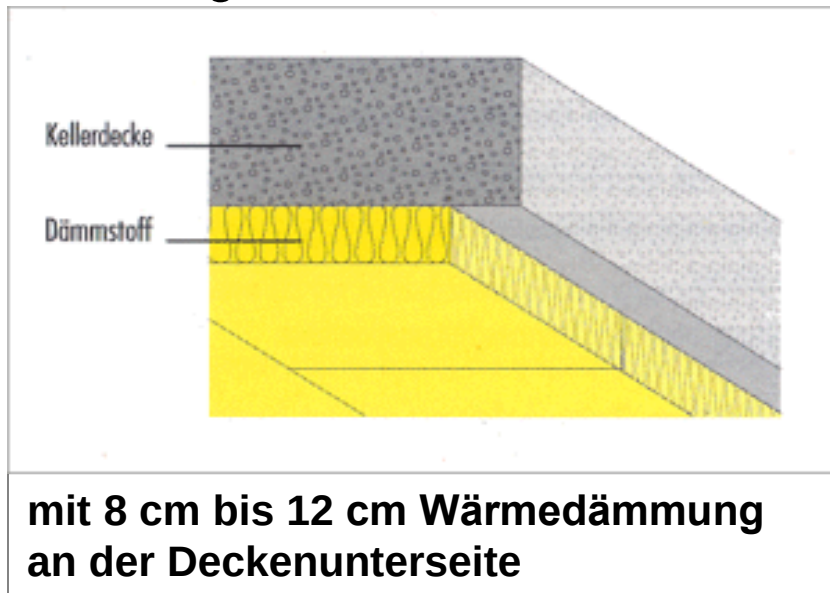
1. Dämmung der obersten Geschoßdecke / Dachschräge



**mit 30 cm bis 40 cm
Wärmedämmung (mehrlagig)**

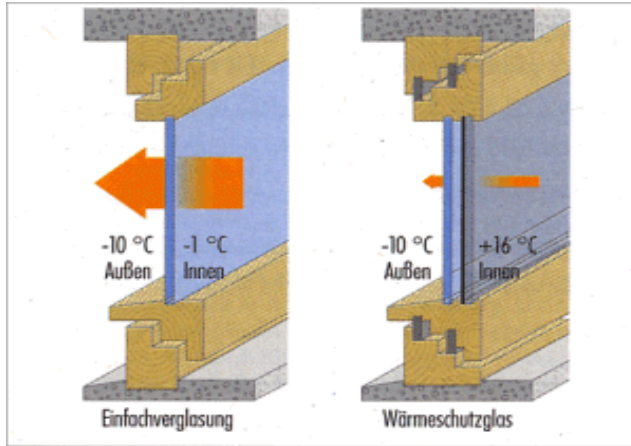
Die richtige Reihenfolge bei der Sanierung

1. Dämmung der obersten Geschoßdecke / Dachschräge
2. Dämmung der Kellerdecke



Die richtige Reihenfolge bei der Sanierung

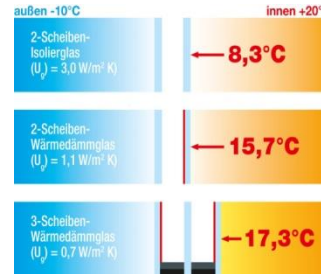
1. Dämmung der obersten Geschoßdecke / Dachschräge
2. Dämmung der Kellerdecke
3. Fenstertausch (eventuell bestehende Fenster sanieren, d. h. Beschläge einstellen, Dichtungen erneuern, Glastauch)



Fenster mit Wärmeschutzverglasung

$U_g \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ (U-Wert Verglasung)

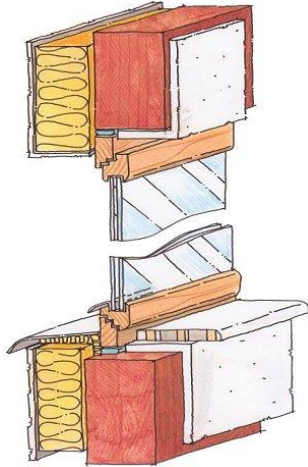
$U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (U-Wert gesamtes Fenster)



warme Oberflächen!

Die richtige Reihenfolge bei der Sanierung

1. Dämmung der obersten Geschoßdecke / Dachschräge
2. Dämmung der Kellerdecke
3. Fenstertausch (eventuell bestehende Fenster sanieren, d. h. Beschläge einstellen, Dichtungen erneuern, Glasaustausch)



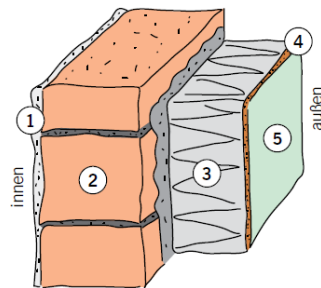
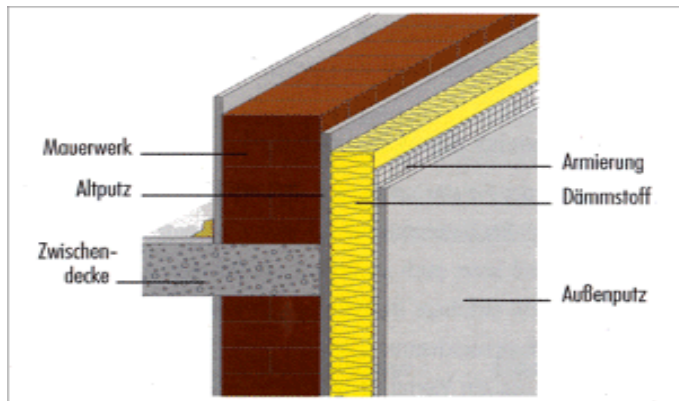
Wärmedämmung überlappt Fensterstock

**Anschlussfuge mit Wärmedämmung ausgefüllt
und dauerhaft abgedichtet**

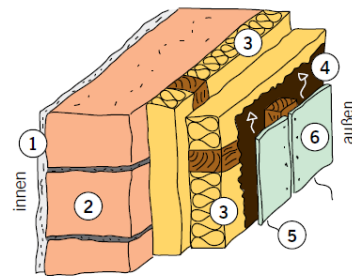
(z. B. Fugendichtbänder, etc.)

Die richtige Reihenfolge bei der Sanierung

1. Dämmung der obersten Geschoßdecke / Dachschräge
2. Dämmung der Kellerdecke
3. Fenstertausch (eventuell bestehende Fenster sanieren, d. h. Beschläge einstellen, Dichtungen erneuern, Glasaustausch)
4. Dämmung der Außenwände



Einschaliges Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem



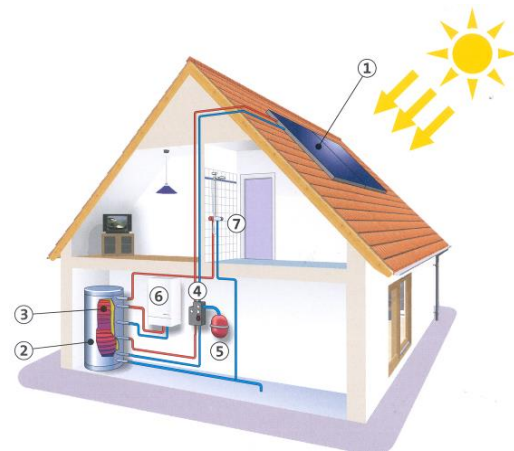
Einschaliges Mauerwerk mit hinterlüfteter Fassade

**mit mind. 14 cm bis 20 cm
Wärmedämmung**

Die richtige Reihenfolge bei der Sanierung

1. Dämmung der obersten Geschoßdecke / Dachschräge
2. Dämmung der Kellerdecke
3. Fenstertausch (eventuell bestehende Fenster sanieren, d. h. Beschläge einstellen, Dichtungen erneuern, Glasaustausch)
4. Dämmung der Außenwände
5. Warmwasserbereitung im Sommer von der Heizung trennen (z.B. Solaranlage)

**Pro Person: ca. 1,5 bis 2 m² Kollektorfläche
und mind. 100 Liter Speichervolumen**



Die richtige Reihenfolge bei der Sanierung

1. Dämmung der obersten Geschoßdecke / Dachschräge
2. Dämmung der Kellerdecke
3. Fenstertausch (eventuell bestehende Fenster sanieren, d. h. Beschläge einstellen, Dichtungen erneuern, Glastauch)
4. Dämmung der Außenwände
5. Warmwasserbereitung im Sommer von der Heizung trennen (z.B. Solaranlage)
6. Heizung sanieren (Einbau einer Regelung, Einbau von Thermostatventilen, Verteilleitungen dämmen, Heizungs-umwälzpumpen tauschen,...)

Vom Stromfresser zum Stromsparer



Hocheffizienz-Pumpe

5 – 15 €

Standard-Pumpe

50 – 65 €

Altpumpe (ungeregelt)

100 – 160 €

Zum Vergleich:

Kühlschrank

15 – 40 €

Beleuchtung

60 – 100 €

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 kWh

Effizienz bestehender Pumpen testen:

www.pumpentest.at

Die richtige Reihenfolge bei der Sanierung

1. Dämmung der obersten Geschoßdecke / Dachschräge
2. Dämmung der Kellerdecke
3. Fenstertausch (eventuell bestehende Fenster sanieren, d. h. Beschläge einstellen, Dichtungen erneuern, Glasaustausch)
4. Dämmung der Außenwände
5. Warmwasserbereitung im Sommer von der Heizung trennen (z.B. Solaranlage)
6. Heizung sanieren (Einbau einer Regelung, Einbau von Thermostatventilen, Verteilleitungen dämmen, Heizungs-umwälzpumpen tauschen,...)
7. Heizkesseltausch und Einregulierung der Anlage (hydraulischer Abgleich)

Beispiel 1: Sanierung eines Wohngebäudes

2 x 120m² Geschoßfläche, 11 m x 11 m Außenabmessung

Energieverbrauch vor der Sanierung ca. 6.000 Liter Öl (≈ 16 Tonnen CO₂)

teilbeheizt (bei Vollbeheizung ca. 8.000 Liter)

1. Dämmung der obersten Geschoßdecke

2. Dämmung der Kellerdecke

3. Fenstertausch

4. Dämmung der Außenwände

5. Solaranlage zur Warmwasserbereitung

6. Heizkesseltausch

vor Sanierung:

Maßnahme:

Material- und Arbeitskosten:

Energieverbrauch nach Sanierung (vollbeheizt):

Ölkessel (nach Sanierung überdimensioniert)

moderne Pelletsheizanlage

ca. 15.000 Euro

4.000 kg Pellets (entspricht 1.900 Liter Öl)

Beispiel 1: Sanierung eines Wohngebäudes

Energieverbrauch nach Sanierung (vollbeheizt): 4.000 kg Pellets (entspricht 1.900 Liter Öl)

Einsparung: 41000 kWh / Jahr (entspricht 4100 Liter Öl)

Heizkosten alt: ca. 5200€

Heizkosten nach der Sanierung: ca. 950€

Beispiel 2: Sanierung eines Wohngebäudes

Haus Baujahr 1977

2 x 132m² Geschoßfläche

HWB (vor Sanierung) 139kWh/m²a

Decke zum Dachboden:

bestehend 12 cm EPS Dämmplatten

U-Wert vor der Sanierung: 0,30 W/m²K

Kellerdecke:

bestehend 2 cm Mineralwolle unter Estrich

U-Wert vor der Sanierung: 0,99 W/m²K

Fenster:

U_w-Wert (gesamtes Fenster) vor der Sanierung: 2,60 W/m²K

Außenwände:

bestehend 3 cm EPS Platten + 5 cm Ziegel innen

U-Wert vor der Sanierung: 0,61 W/m²K



Fotos vor und während der Sanierung



Beispiel 2: Sanierung eines Wohngebäudes

Erfolgte Sanierungsmaßnahmen:

Decke zum Dachboden:

zusätzlich 12 cm (grau/schwarze) EPS Dämmplatten
U-Wert nach der Sanierung: $0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

Kellerdecke:

6 cm Polyurethan Platten von unten an die Decke
U-Wert nach der Sanierung: $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster:

U_w -Wert (gesamtes Fenster) nach der Sanierung: $0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

Außenwände:

14 cm Hanf Vollwärmeschutz
U-Wert nach der Sanierung: $0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$



nach der Sanierung



Beispiel 2: Sanierung eines Wohngebäudes

HWB (nach erfolgter Sanierung) 40 kWh/m²a

Reduzierung um ca. 100 kWh/m²a

Einsparung: ca. 25000 kWh / Jahr

dies entspricht ca. 2600m³ Erdgas (≈ 1900 € /Jahr)

Nächster Schritt der Sanierung wird sein

Raus aus fossilen Energieträger!

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**