

Energetische Gebäudemodernisierung

WebSeminar-Reihe vom 27. bis 29. Februar 2024

C.A.R.M.E.N. e.V.

Herzlich willkommen zum Vortragsabend zur

Gebäudehülle



C.A.R.M.E.N.

C.A.R.M.E.N.-WebSeminar-Reihe „Energetische Gebäudemodernisierung“

C.A.R.M.E.N.-WebSeminar:

„Energetische Gebäudemodernisierung – Gebäudehülle“

Dienstag, 27.02.2024 von 17:00 bis 19:00 Uhr

C.A.R.M.E.N.-WebSeminar:

„Energetische Gebäudemodernisierung – Heiztechnik 1“

Mittwoch, 28.02.2024 von 17:00 bis 19:00 Uhr

C.A.R.M.E.N.-WebSeminar:

„Energetische Gebäudemodernisierung – Heiztechnik 2“

Donnerstag, 29.02.2024 von 17:00 bis 19:00 Uhr

Energetische Gebäudemodernisierung – Gebäudehülle

Vortragsunterlagen

Vortragsunterlagen abrufbar unter:

<https://www.carmen-ev.de/termine/veranstaltungsunterlagen/>

C.A.R.M.E.N.-WebSeminar: „Energetische Gebäudemodernisierung – Gebäudehülle“
(27.02.2024)



[C.A.R.M.E.N.-WebSeminar “Energetische Gebäudemodernisierung“](#)

DOWNLOAD

Passwort: Gebäude24

C.A.R.M.E.N. e.V.

Centrales **A**grar-**R**ohstoff **M**arketing- und **E**nergie-**N**etzwerk e.V.



Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien und nachhaltige Ressourcennutzung.

C.A.R.M.E.N. e.V. bündelt Informationen und bietet kostenfreie, neutrale Beratung für alle Interessengruppen. Das Netzwerk ist Teil des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe (**KoNaRo**) in Straubing.

Was wir bieten:

30 Jahre Erfahrung aus der Praxis

Beratung u. Koordinierung

- Biomasse / NawaRo
- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz

Technologie- und Informationstransfer

Vernetzung

- Mitarbeit in Verbänden
- Vernetzen von Betreibern



C.A.R.M.E.N.

Aufgaben

Öffentlichkeitsarbeit

- Publikationen
- Vorträge
- Veranstaltungen
- Exkursionen
- Messen
- Internetauftritt

Begutachtung, Betreuung und Evaluierung einschlägiger Projekte

Erstinformation Förderungsmöglichkeiten



C.A.R.M.E.N. e.V.
bei Facebook



C.A.R.M.E.N. e.V.
bei LinkedIn

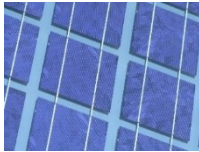


Unsere Themen



Holzenergie & Wärmenetze

Brennstoffe, Biomasseheizwerke, Biomasseheizkraftwerke, Wärmenetze, Häusliche Feuerstätten



Erneuerbare Energien

Solarenergie, Windenergie, Umweltwärme, Stromspeicher, Stromvermarktung



Biogas

Einsatzstoffe, Wirtschaftlichkeit, Ausschreibungen, Technik



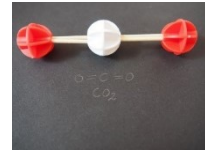
Mobilität

Elektromobilität, Alternative Kraftstoffe, Nachhaltige Mobilität



Stoffliche Nutzung

Ökologisch Bauen, Biowerkstoffe, Nachhaltige Beschaffung, Mikroplastik, Sonderkulturen



Erneuerbarer Kohlenstoff

Carbon Capture and Utilization (CCU), Bioraffinerie, Alternative Recyclingtechnologien



Nachhaltigkeit

Nachhaltige Entwicklung, Klimaschutz, Kreislaufwirtschaft, Zertifizierung



Bioökonomie

Energieeffizienz

Akzeptanz

C.A.R.M.E.N.-Abteilungen



Sachverständigenrat
Bioökonomie Bayern

Modernisierung der Gebäudehülle

1. Rahmenbedingungen

Tobias Doblinger

2. Gebäudehülle

a. Dämmmöglichkeiten

Teresa Hofmann

b. Dämmstoffauswahl

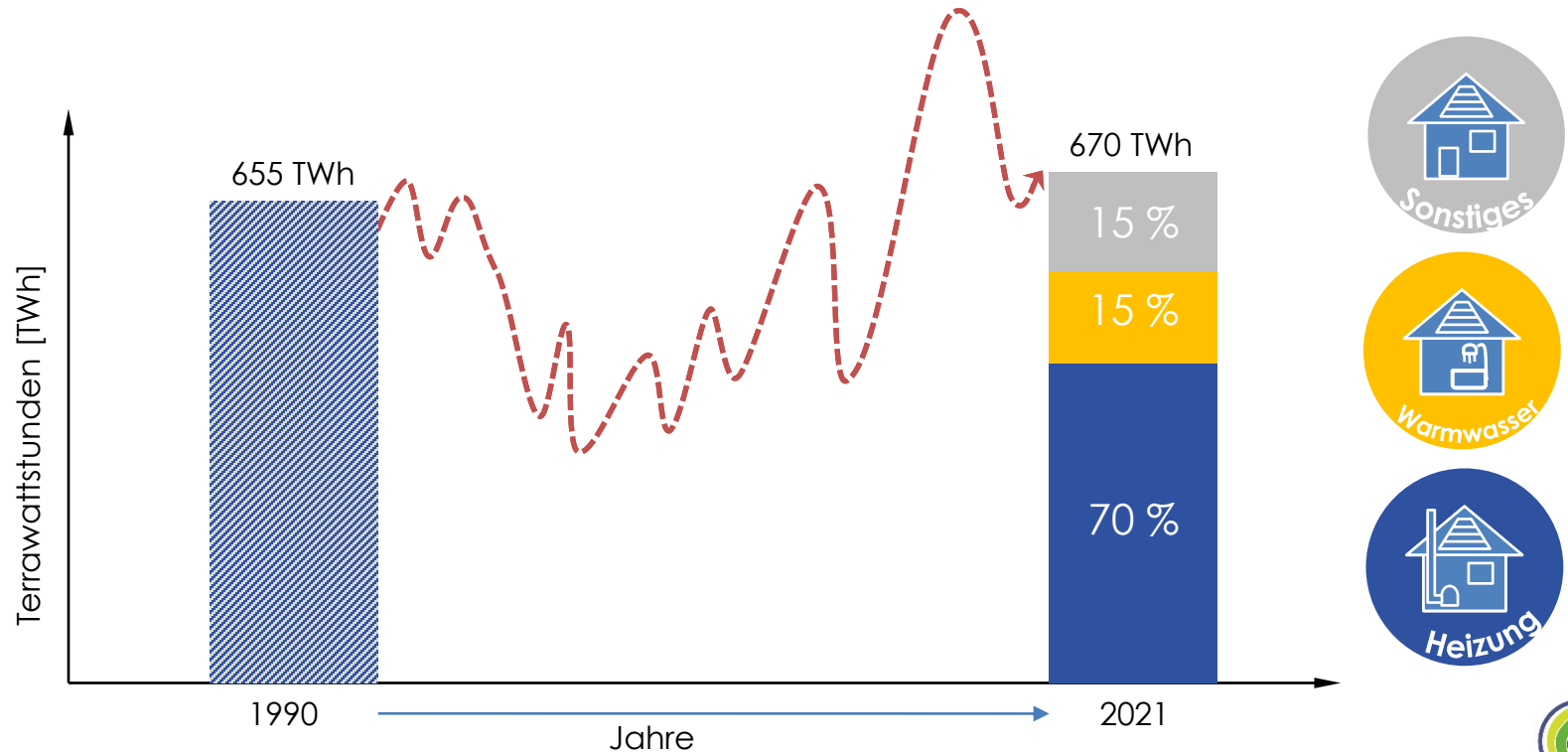
3. Exkurs: Gebäudetechnik

Tobias Doblinger

4. Förderungen

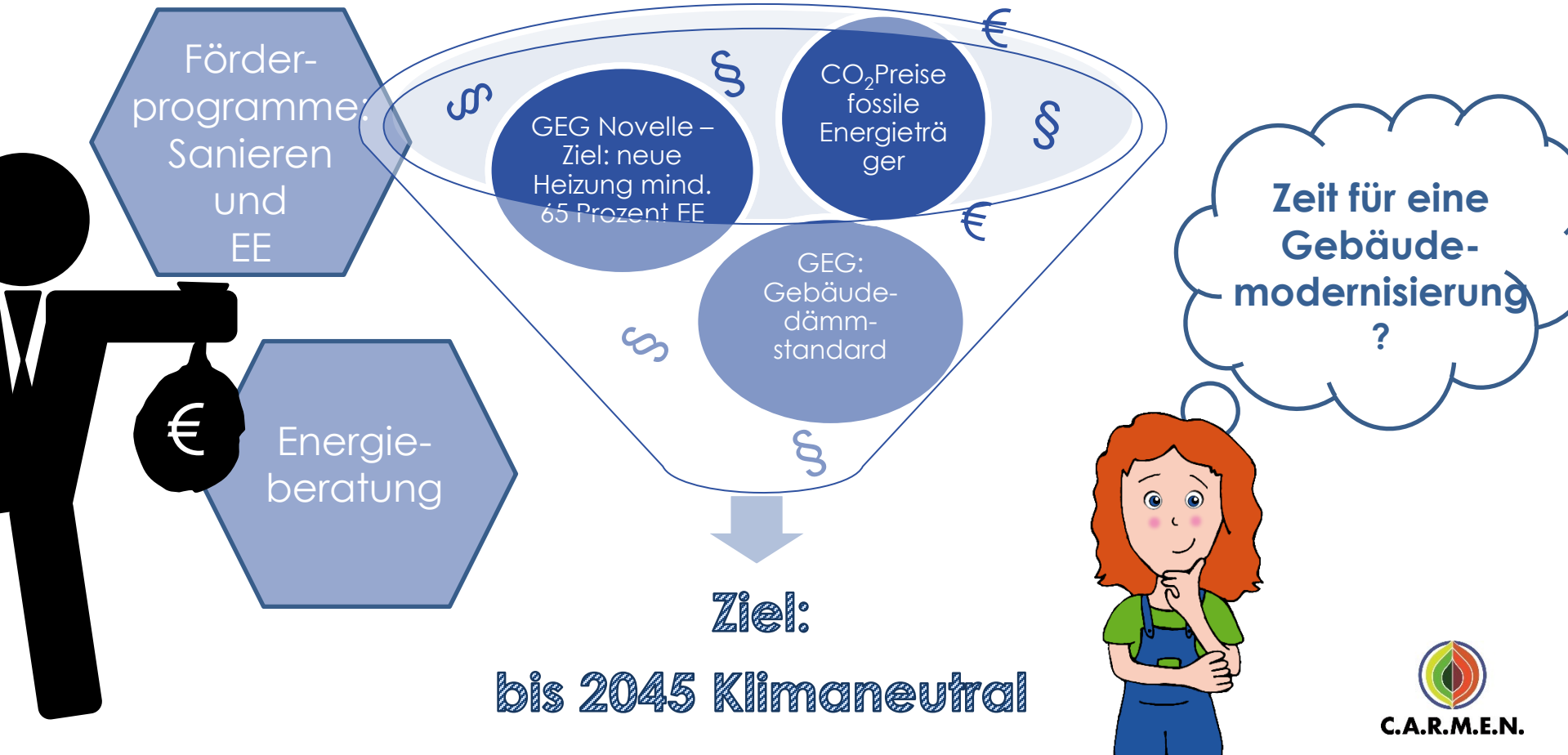


Entwicklung des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte

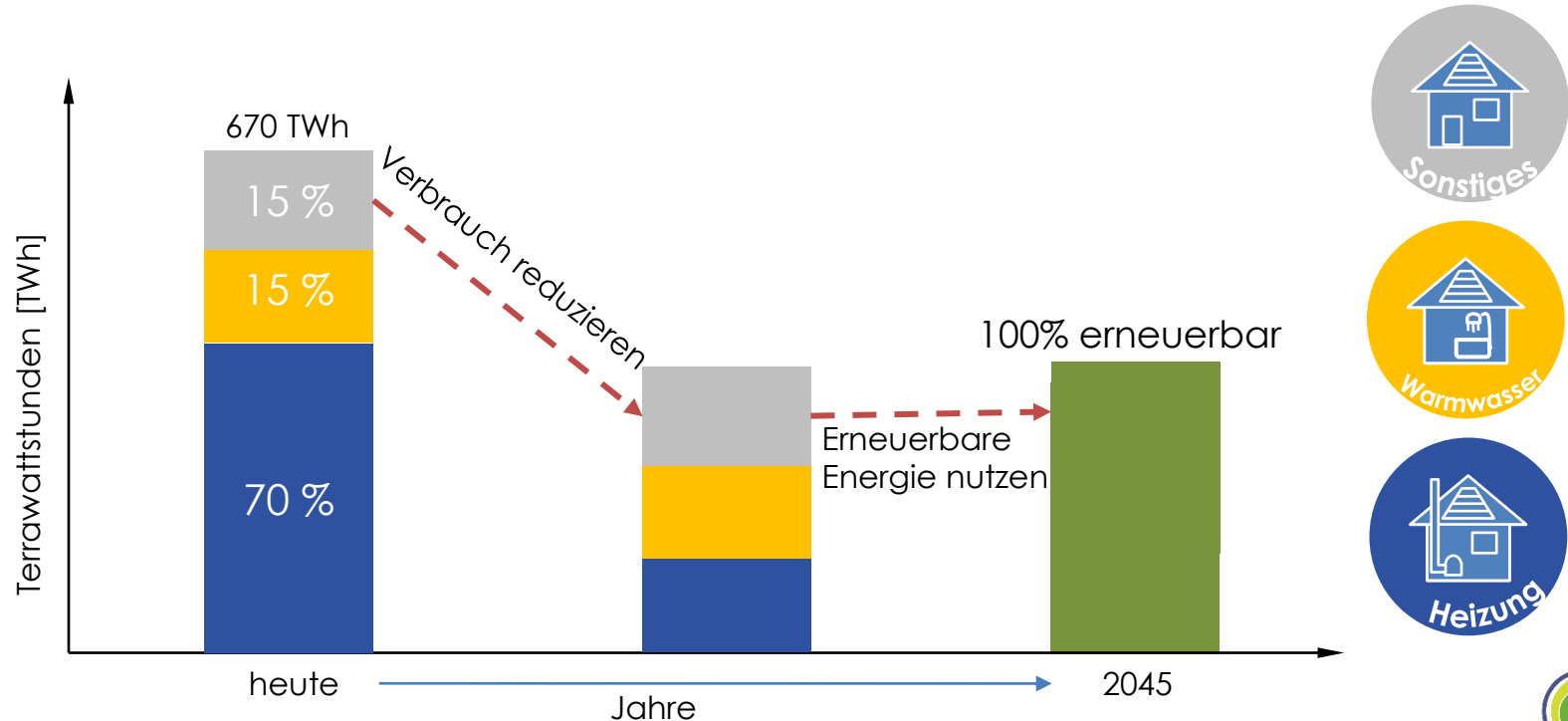


Quelle: eigene Darstellung nach UBA: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>

Neue Impulse am Wärmemarkt

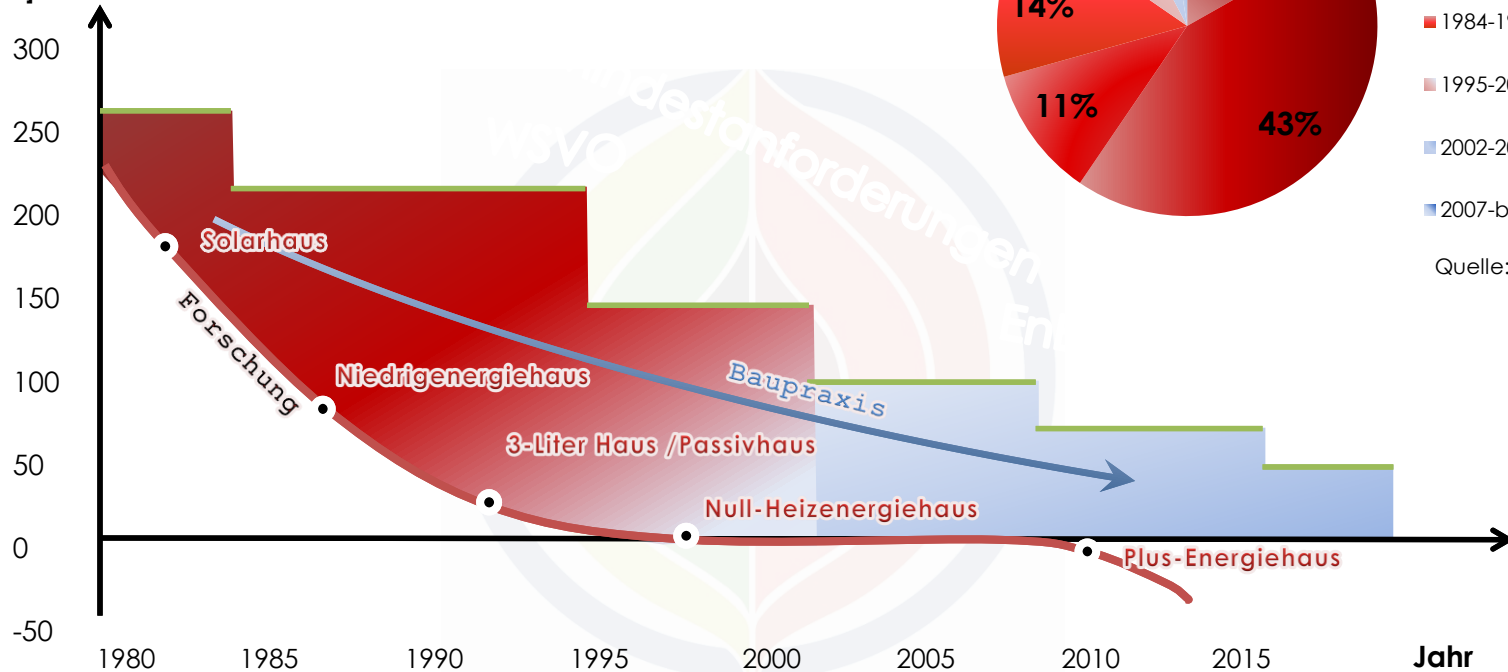


Entwicklung des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte



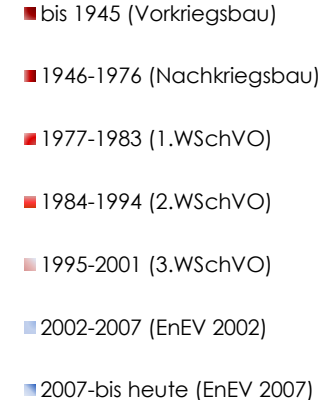
Energiesparendes Bauen

Heizwärmebedarf
[kWh/m²a]



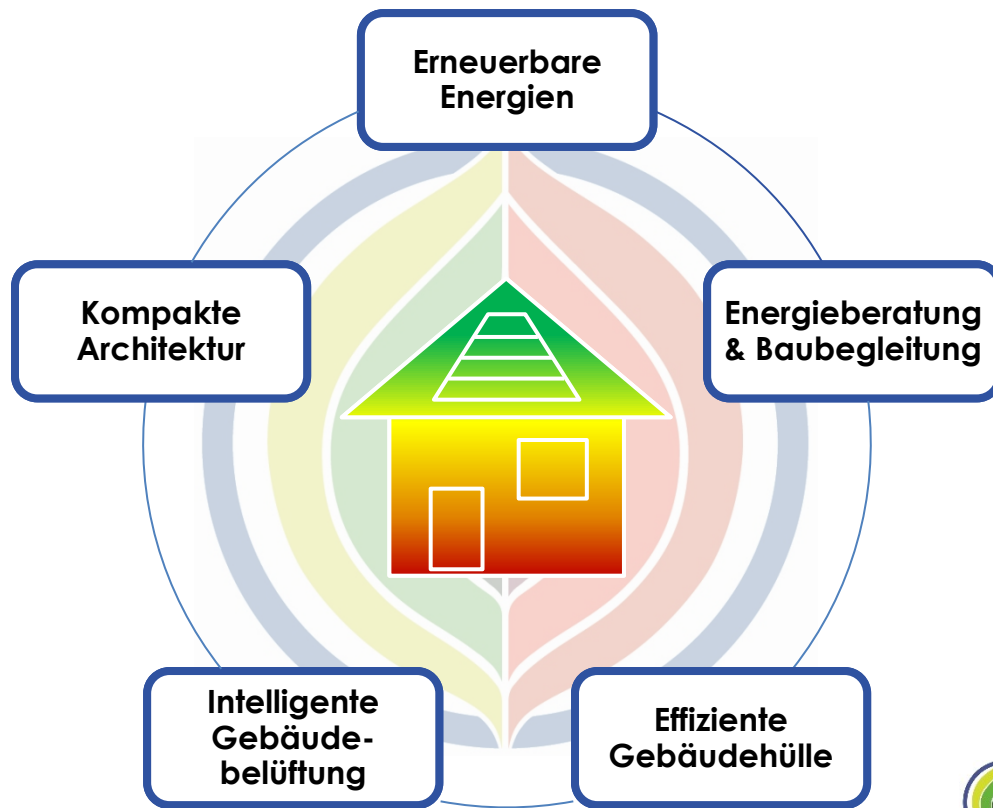
Quelle: eigene Abbildung nach Fraunhofer Institut für Bauphysik

Gebäudebestand



Quelle: co2online, 2019

Bausteine für das Zuhause der Zukunft



Quelle: eigene Darstellung nach LFJ, 2019. In der Zukunft zu Hause: Hocheffizient bauen und sanieren



C.A.R.M.E.N.

Modernisierung der Gebäudehülle

1. Rahmenbedingungen

Tobias Doblinger

2. Gebäudehülle

a. Dämmmöglichkeiten

Teresa Hofmann

b. Dämmstoffauswahl

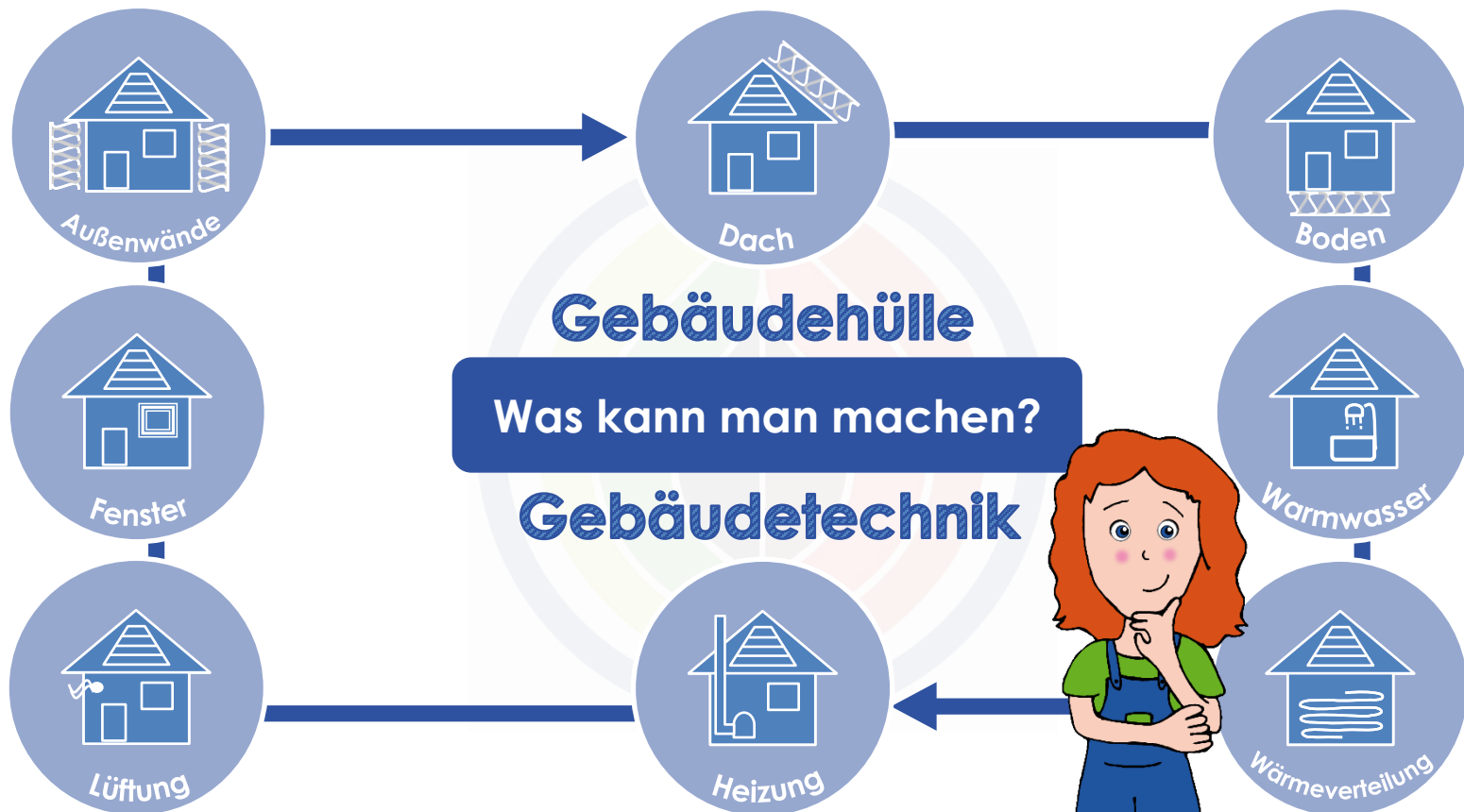
3. Exkurs: Gebäudetechnik

Tobias Doblinger

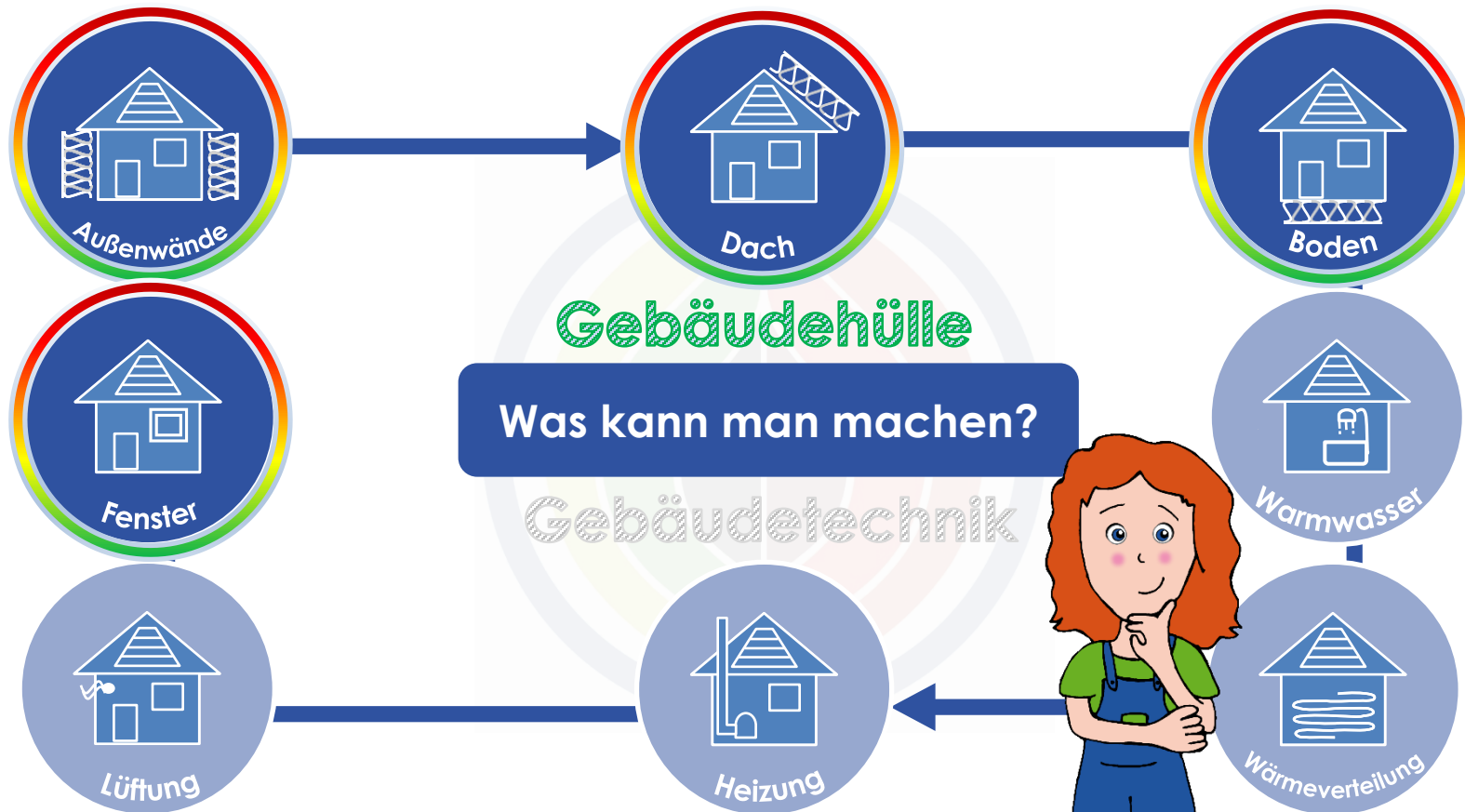
4. Förderungen



Energetische Gebäudemodernisierung



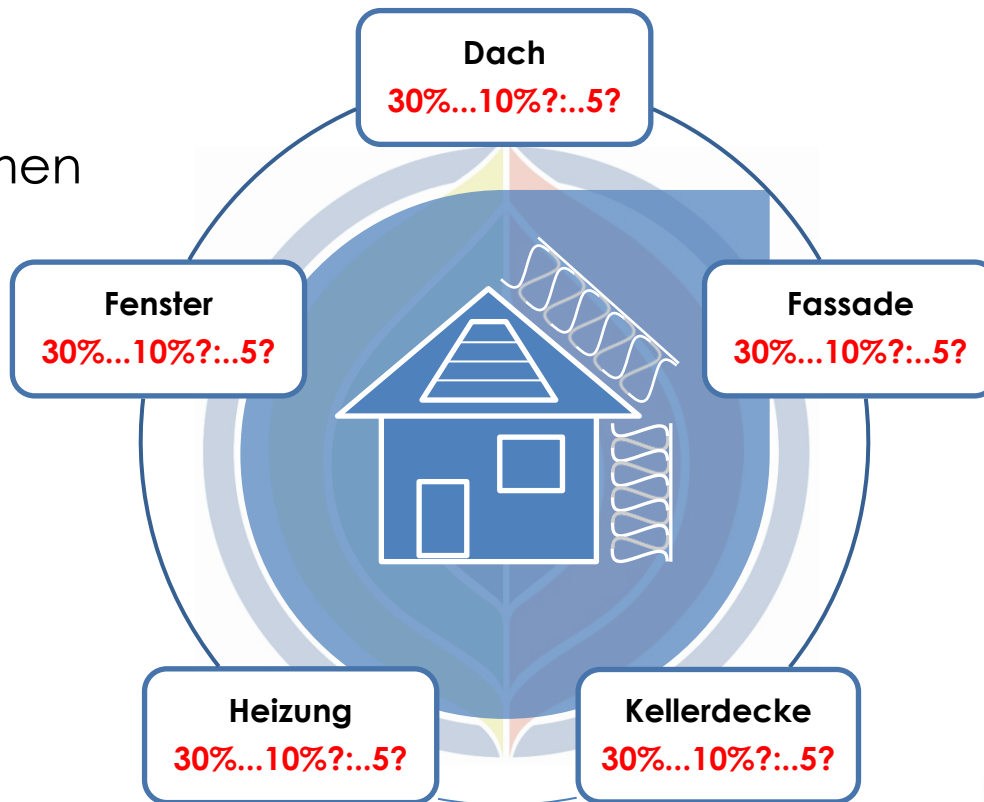
Energetische Gebäudemodernisierung



Energetische Gebäudesanierung

Energieeinsparpotential
verschiedener Maßnahmen

**Pauschale
Aussagen nicht
möglich!!**



1. Gebäudehülle



- Lückenlose Dämmung
- Luftdichtheitskonzept
- Keine Wärmebrücken

Wichtige Kenngröße: **U-Wert** (Wärmedurchgangskoeffizient)
Je kleiner der U-Wert, desto besser die Dämmwirkung

Dämmung



Reduktion Energieverbrauch i.d.R. > 50%

Mineralische Dämmstoffe

- Mineralfaser
- Mineralschaum
- Schaumglas

Schaumdämmstoffe

- Polyurethan
- Polystyrol

Naturdämmstoffe

Pflanzliche Fasern

- Holzfaser
- Hanf
- Flachs
- Jute
- Stroh

- Wiesen-
gras
- Schilfrohr
- Seegras
- Kork

Recycelte Fasern

- Zellulose

Tierische Fasern

- Schafwolle

Spezialdämmstoffe

- Vakuumdämmung
- Aerogel-Dämmung

Luftdichtheit

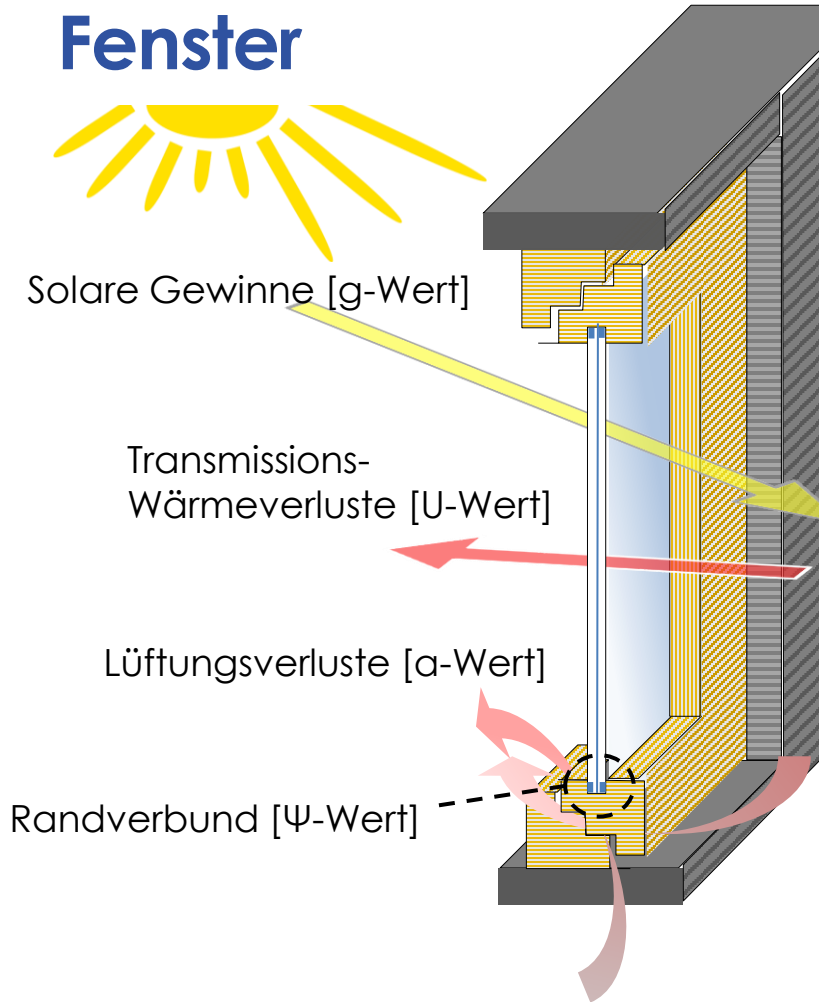
Undichte Stellen vermeiden!

Achtung bei

- Fenstern
- Türen,
- Dachanschlüssen,
- Durchdringungen der Dämmschicht



Fenster



Mindestanforderung aus dem GEG 2020

$U_G = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (**G**las)

$U_W = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Gesamtfenster (**W**indow))

Bei unsachgemäßem Einbau neuer Fenster, ist die **Gefahr von** Feuchtebildung durch Tauwasser und dadurch bedingter **Schimmelbildung** besonders hoch



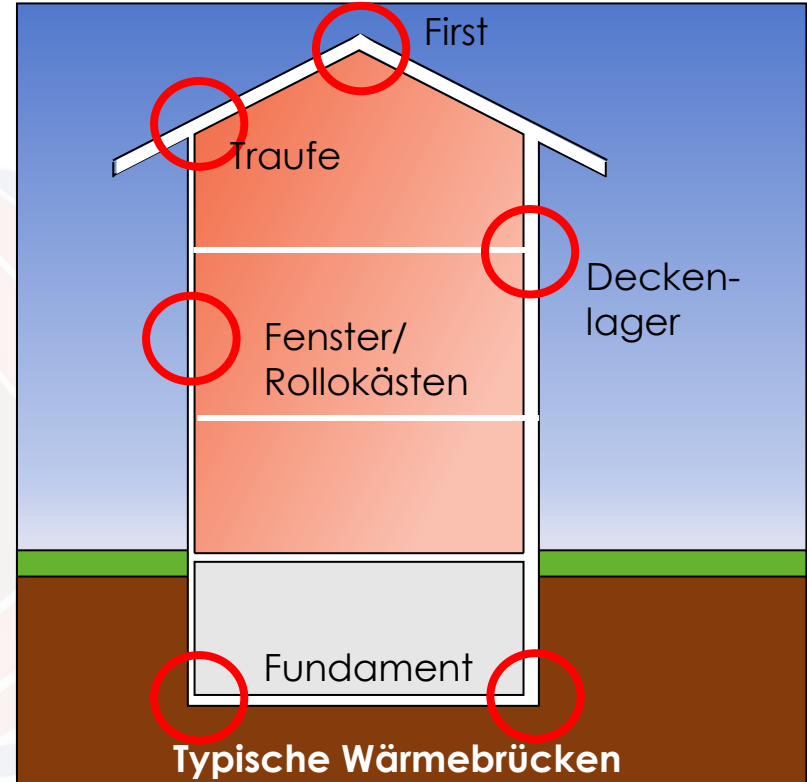
Wärmebrücken vermeiden

Bereiche der Gebäudehülle, an denen Wärmeverluste größer sind als an den anderen Flächen der Außenhülle

Risiko von Feuchteschäden und Schimmel!!



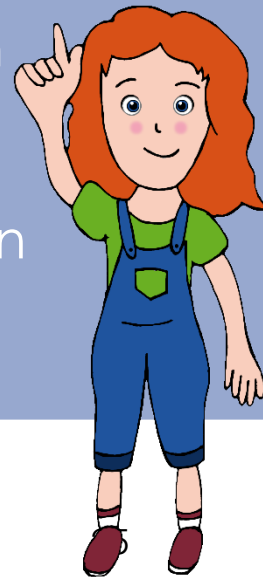
Fachgerechte Dämmung reduziert Wärmebrücken



Zwischenfazit – Optimierung der Gebäudehülle



- Bis zu 80% Heizkosten sparen
- Immobilienwert steigern
- Behaglichkeit erhöhen
- Schimmelbildung vorbeugen
- Schallschutz verbessern
- CO₂-Bilanz verbessern



Modernisierung der Gebäudehülle

1. Rahmenbedingungen

Tobias Doblinger

2. Gebäudehülle

a. Dämmmöglichkeiten

Teresa Hofmann

b. Dämmstoffauswahl

3. Exkurs: Gebäudetechnik

Tobias Doblinger

4. Förderungen



Auswahl Dämmstoffe



Mineralische Dämmstoffe

- Mineralfaser
- Mineralschaum
- Schaumglas

Schaumdämmstoffe

- Polyurethan
- Polystyrol

Naturdämmstoffe

Pflanzliche Dämmstoffe

- Holzfaser
- Hanf
- Stroh
- Flachs

- Wiesen-gras
- Schilfrohr
- Seegras

Recycelte Dämmstoffe

- Zellulose
- Jute
- Kork
- Erntereste

Tierische Dämmstoffe

- Schafwolle

Spezialdämmstoffe

- Vakuumdämmung
- Aerogel-Dämmung

Rohstoffbasis nachwachsender Dämmstoffe



Verschiedene Qualitäten: „Systemlösungen“

- (vorgefertigte) Module
- Vollwärmeschutz (WDVS) mit NAWARO
- Anbringung vergleichbar mit herkömmlichen Systemen



Holzspänen



Holzfasern



Stroh

Verschiedene Qualitäten: Dämmstoffplatten

- sind formstabil und druckbelastbar
- werden flächig verlegt, evtl. mit Nut und Feder oder Stufenfalz überdeckend verbunden
- geeignet für Fassadendämmung, Aufdachdämmung oder Trittschalldämmung



EPS-Platten



Holzfaserdämmplatte



Korkplatten



Hanfaserplatten

Verschiedene Qualitäten: Dämmstoffmatten

- sind flexibel und nicht druckbelastbar
- zum Dämmen konstruktiver Hohlräume in Wänden, Dächern und Decken geeignet
- werden zwischen die Hölzer geklemmt, damit keine Ritzen und Spalten bleiben
- gleichen Unregelmäßigkeiten gut aus



Jute



Hanffasern



Holzfaser



Zellulose



Schafwolle



Flachs

Verschiedene Qualitäten: Lose Dämmstoffe

- können hervorragend in alle konstruktiven Hohlräumen zwischen Holzbalken oder Holzständern eingeblasen, -geschüttet oder -gestopft werden
- es entsteht dabei kein Materialverlust
- alle Hohlräume, auch an schlecht zugänglichen Stellen, können ausgefüllt werden



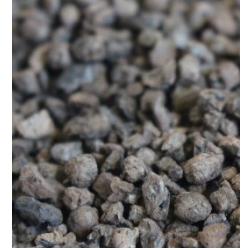
Holzfaser



Hobelspäne



Zellulose



Korkgranulat



Hanffasern



Stroh

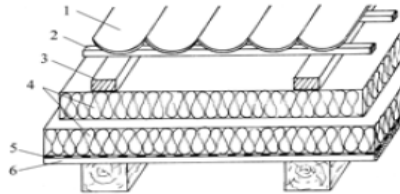


Wiesengras



Seegras

Dach: Verschiedene Dämmvarianten sind möglich



- 1 Dachindeckung
- 2 Ziegellattung
- 3 Konterlattung
- 4 Holzfaserdämmplatte
- 5 Dampfbremse
- 6 Sichtschalung



Sanierung von außen:

Aufsparrendämmung, wobei der Dachstuhl von innen sichtbar bleibt; manchmal auch Aufdopplung, bei der auf die bestehenden Dachbalken neue Dachbalken oder Stegräger mit Zwischensparrendämmung aufgelegt werden



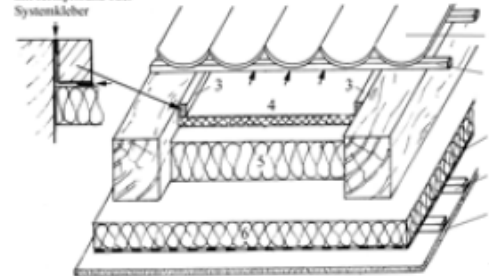
→ auch Kombination mit Zwischensparrendämmung und Untersparrendämmung möglich

Sanierung von innen: Zwischen- und Untersparrendämmung

→ Deckenhöhe beachten!



Abdichten der Lattung mit Kompriband oder Systemkleber



- 1 Dachindeckung (Bestand)
- 2 Ziegellattung (Bestand)
- 3 Lattung an Sparren mit Luftdichtung
- 4 Holzfaserdämmplatte als Unterdach
- 5 Dämmstoffplatte Hanf, Flachs, Holzfaser (flexibel) o.Ä.
- 6 Holzfaserdämmplatte
- 7 Dampfbremse
- 8 Lattung (Dämm- oder Installationsebene)
- 9 Gipskartonplatte

Dämmung oberster Geschossdecke

- Falls **nicht begehbar**: Dämmmatten, kreuzweise in zwei Lagen ausgerollt oder lose Dämmschüttung
- Falls **begehbar**: Unterkonstruktion aus Kanthölzern, dann Dämmmatten oder losen Dämmstoff; anschließend Plattenbelag durch Holzbretter, Span- oder Gipsfaserplatten oder kreuzweises Verlegen von druckstabilen Dämmplatten (mit begehbaren Holzplatten belegt)
- Richtwert: mindestens 14 cm Dämmung

Nachrüstpflicht: seit Januar 2016: U-Wert = $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ für **oberste Geschossdecken** (bei unbeheiztem Dachgeschoss) wenn diese oder das Dach keinen Mindestwärmeschutz (DIN 4108-2) erfüllen (entspricht einem U-Wert von ca. $0,96 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$) → Ausnahmen: Wirtschaftlichkeitsgebot; am 1. Februar 2002 selbstgenutztes Eigentum

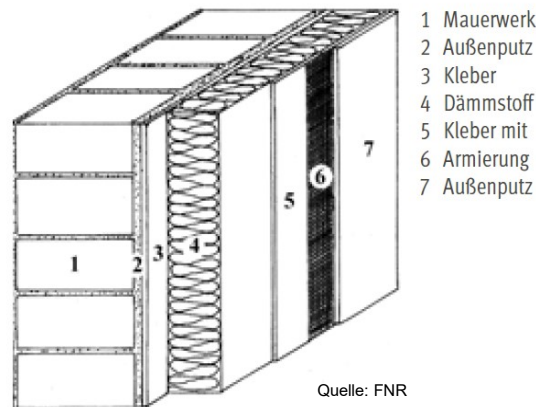


Dämmen der Außenwand – WDVS

WDVS bestehen aus mehreren Komponenten

- Dämmstoff (Hanf, Holzfaser, Kork)
- Armierungsgewebe
- Außenputz

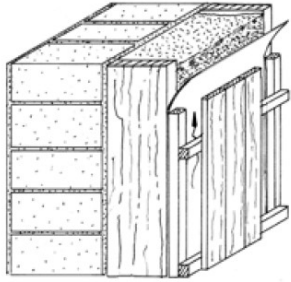
→ Dämmplatten können direkt auf Altputz geklebt oder gedübelt werden



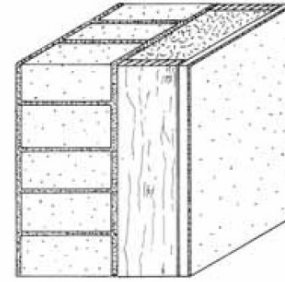
U-Werte in $W/(m^2 \cdot K)$ mit Holzweichfaserplatten WLK 042							
	Dicke in mm	0	100	120	140	160	200
Mauerwerk Kalksandstein (Rohdichte = 2.000 kg/m^3)	240	2,9	0,37	0,31	0,27	0,24	0,20
Mauerwerk Vollziegel (Rohdichte = 2.000 kg/m^3)	240	2,4	0,36	0,31	0,27	0,24	0,19
Mauerwerk Hochlochziegel (Rohdichte = 1.000 kg/m^3)	240	1,3	0,32	0,28	0,24	0,22	0,18
Mauerwerk Hohlblockstein (Rohdichte = 650 kg/m^3)	240	1,2	0,31	0,27	0,24	0,21	0,18

Dämmen der Außenwand – Vorhangfassade

Vorhangfassade mit flexiblen Dämmmatten aus Holz, Hanf, Jute oder Zellulose



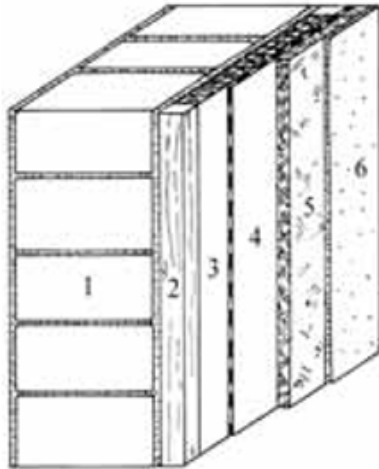
mit Holzverkleidung,
hinterlüftet



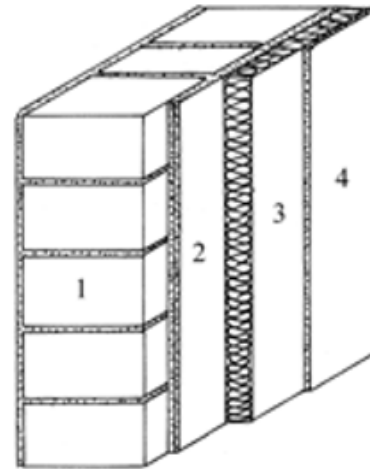
mit verputzter
Fassadenplatte



Außenwand: Innendämmung



- 1 Außenwand
- 2 Holzunterkonstruktion in Stärke der Dämmschicht
- 3 Dämmmatte (Hanffaser, Flachfaser, Holzfaser flexibel u. a.)
- 4 Dampfbremse
- 5 Holzwolleleichtbauplatte
- 6 Innenputz



- 1 Außenwand
- 2 Haftschrift (Kleber), z. B. Lehmörtel
- 3 Dämmplatte, z. B. Holzweichfaserplatte
- 4 Innenputz, z. B. Lehmputz

Sinnvoller Richtwert:
6 bis 8 cm Dämmung

Innendämmsystem mit Dämmmatte zwischen den Konstruktionshölzern eingeklemmt mit Dampfbremse. Verkleidung z. B. mit Gipskarton, Holzverschalung, Holzwolleleichtbauplatte verputzt o. Ä.

Innendämmsystem mit Dämmplatte, vollflächig verklebt. Dämmstoff je nach Bausituation als Holzweichfaserplatte, Perliteplatte, Mineralschaumplatte, Calciumsilikatplatte o. Ä. Raumseitig Putzschale mit Lehm- oder Kalkputz.

Modernisierung der Gebäudehülle

1. Rahmenbedingungen

Tobias Doblinger

2. Gebäudehülle

Tobias Doblinger

a. Dämmmöglichkeiten

Teresa Hofmann

b. Dämmstoffauswahl

Teresa Hofmann

3. Exkurs: Gebäudetechnik

Tobias Doblinger

4. Förderungen

Tobias Doblinger



Auswahlkriterien für den „richtigen“ Dämmstoff

Bauphysikalische

- Wärmeleitfähigkeit
- Sommerlicher Wärmeschutz
- Brandschutz (Baustoffklasse)
- Schallschutz
- Wasserbeständigkeit etc.

Ökologische

- Umweltbelastung/ Energieaufwand bei Herstellung
- Transportwege
- Kreislauf/ Recyclingfähigkeit
- Umweltbelastung bei Entsorgung

Gesundheitliche

- Auswirkungen auf Raumklima
- Wahrgenommene Behaglichkeit
- Mögliche Ausgasung von Innenraum-schadstoffen

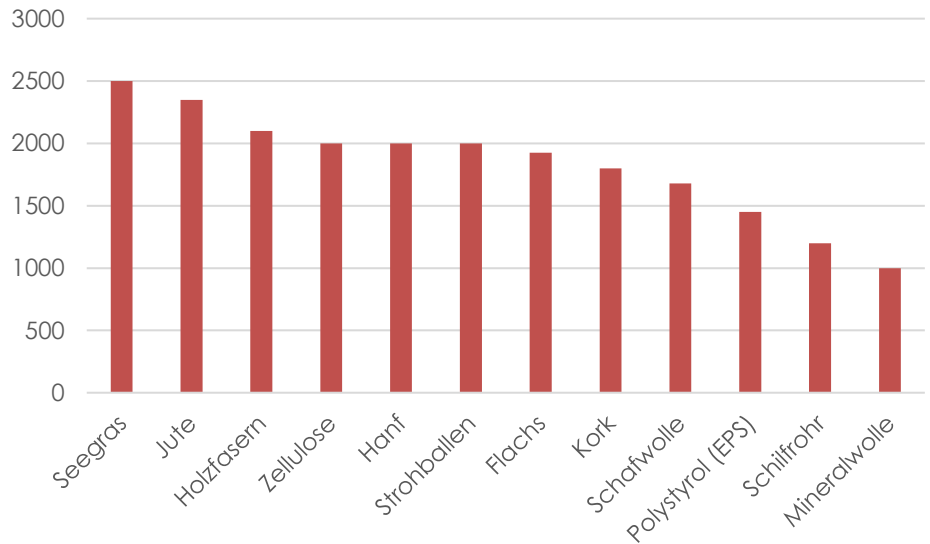
Ökonomische

- Materialstärke → Materialpreis
- Handwerkerkosten/ Eigenleistung
- Marktsituation/ Verfügbarkeit
- Instandhaltungs-/ Entsorgungskosten

Bauphysikalische Besonderheiten der NAWARO im Wärmeschutz

- **Winterlicher Wärmeschutz:**
vergleichbar mit denen konventioneller Produkte (λ -Wert bei um die 0,045 W/(m*K))
- **Sommerlicher Wärmeschutz:**
Im Sommer wird ein zu starkes Aufheizen der Räume (Dachgeschoss!) verhindert.

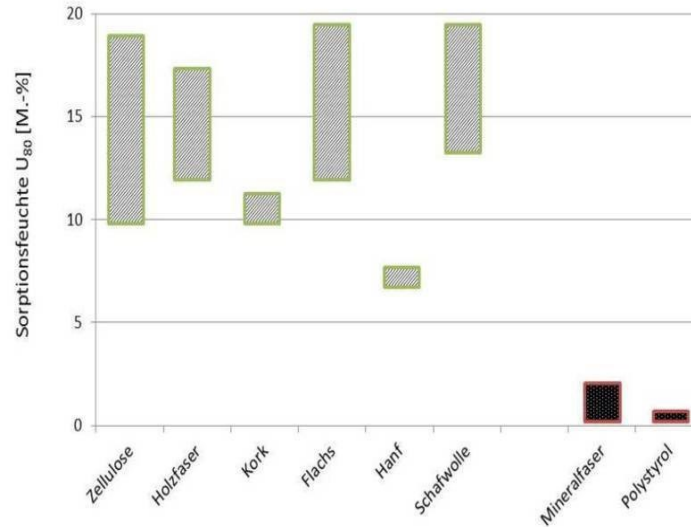
Spezifische Wärmekapazität - c [J/(kg*K)]



Quelle: Eigene Darstellung auf Datenbasis der FNR, Stand 2022

Bauphysikalische Besonderheiten der NAWARO im Feuchteschutz

- **Gutes Feuchtigkeitsmanagement durch Faserstruktur**
- **Raumluftregulierende Wirkung:** Natürliche Baustoffe wie Lehm und Kalk und Baustoffe aus NawaRo wirken sich positiv auf das Wohnklima aus,
- **Naturfaser-WDVS** verhindert Tauwasserbildung an der Putzoberfläche und reduziert damit das Risiko von Algenwachstum.
- **Innendämmung mit Naturdämmstoffen ist gut möglich**



Quelle: eigene Darstellung
(Daten von FIB 2010)

Bauphysikalische Besonderheiten der NAWARO im Brandschutz

- **Weniger giftige Rauchgase:** Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen weisen im Allgemeinen einen weitaus niedrigeren Gehalt an chemischen Zusatzstoffen auf oder kommen gänzlich ohne aus.
- **Eindämmung der Brandausbreitung:** durch die besonders luftdichte Struktur (z. B. bei Zellulosedämmung) und die hohe Wärmespeicherfähigkeit wird eine Brandausbreitung eingedämmt.
- **Geringere Brandintensität:** Naturdämmstoffe sind darüber hinaus nicht brennend abtropfend, wenig rauchbildend und die Brandintensität nimmt nicht durch schnelle Hohraumbildung noch schlagartig zu.



Quelle: tab/Lorenz Märfl

Technische Daten Dämmstoffe

Dämmstoff	Wärmeleitfähigkeit Bemessungswert λ W/(m · K)	Rohdichte ρ kg/m ³	Wasserdampf-Diffusionswiderstand μ	Wärmekapazität c J/kg · K	Baustoffklasse nach DIN 4102-1	Brandverhalten nach DIN EN 13501-1
Flachmatten	0,039	30–40	1–2	1.550–2.300	B2	E
Hanf (Stopfwole)	0,045	50–60	1–2	2.200	B2–B1	E, C-s2, d0
Hanfmatten	0,043	30–110	1–2	1.600–2.300	B2	E
Holzfaser (lose)	0,040	30–45	1–2	2.100	B2	E
Holzfaserplatten	0,038	40–55	1–3	2.100	B2	E
Holzfaserplatten	0,040	110–270	2–5	2.100	B2	E
Holzspäne	0,045	90–360	2	k. A.	B2	E
Holzwolleplatten	0,090	330–500	2–5	2.100	B1	B, s1, d0
Korkplatte (exp.)	0,040	120	5–10	1.800	B2	E
Korklehmplatte	0,080	200–300	10	1.254	B2–B1	E
Schafwolle	0,036	20–90	1–2	1.300–1.730	B2	E
Schilfrohrplatten	0,065	150	3–6,5	1.200	B2	E
Seegras	0,045	65–75	1–2	2.502	B2	E
Strohballen	0,052	85–115	2	2.000	B2	E
Zelluloseflocken	0,039	28–65	1–2	2.100–2.544	B2	E bis B-s2, d0
Konventionelle Dämmstoffe zum Vergleich						
Polystyrol (exp.)	0,035	11–30	20–100	1.400	B2–B1	E
Steinwolleplatten	0,035	15–130	1–2	830–1.000	A1	A1

Quelle: FNR und Herstellerangaben

Übersicht Anwendungen

Dämmstoff	Dach	WDVS ¹	Wand	Boden/Decke	Trittschall- dämmung	Perimeter- dämmung
Flachmatten	X		X ^{4,5}	X	X	
Hanfmatte	X		X ^{4,5}	X	X	
Hanf (lose)	X		X ^{4,5}	X		
Hobelspäne	X		X ^{4,5}	X		
Holzfaserdämmplatten	X	X	X ^{1,2}	X	X	
Holzfaserdämmplatten (flexibel)	X		X ^{4,5}	X		
Holzfaser (lose)	X		X ^{4,5}	X		
Holzwoleleichtbauplatten	X	X	X ^{1,2}	X	X	
Kokosmatten	X		X ^{4,5}	X	X	
Korkschröt (expandiert)	X		X ^{4,5}	X		
Korkplatten	X	X	X ^{4,5}	X	X	
Perlite-Schüttung	X		X ⁶	X	X	
Schafwolle	X		X	X	X	
Schaumglasplatten			X ^{1,2}			X
Schilfrohrplatten	X	X	X ^{1,2}	X		
Baustrohballen	X		X ⁶	X		
Wiesengras	X		X	X		
Zelluloseflocken	X		X ^{4,5}	X		
Konventionelle Dämmstoffe im Vergleich						
Polystyrol	X	X	X	X	X	X
Steinwolle	X	X	X	X	X	

- ¹ Für Wärmedämm-Verbundsysteme (= verputzte Fassadendämmung) geeignet.
² Für Innendämmung von Außenwänden geeignet.
³ Für Feuchträume geeignet.
⁴ Für Vorsatzschale außen geeignet.
⁵ Für Vorsatzschale innen geeignet.
⁶ Für Kerndämmung geeignet.

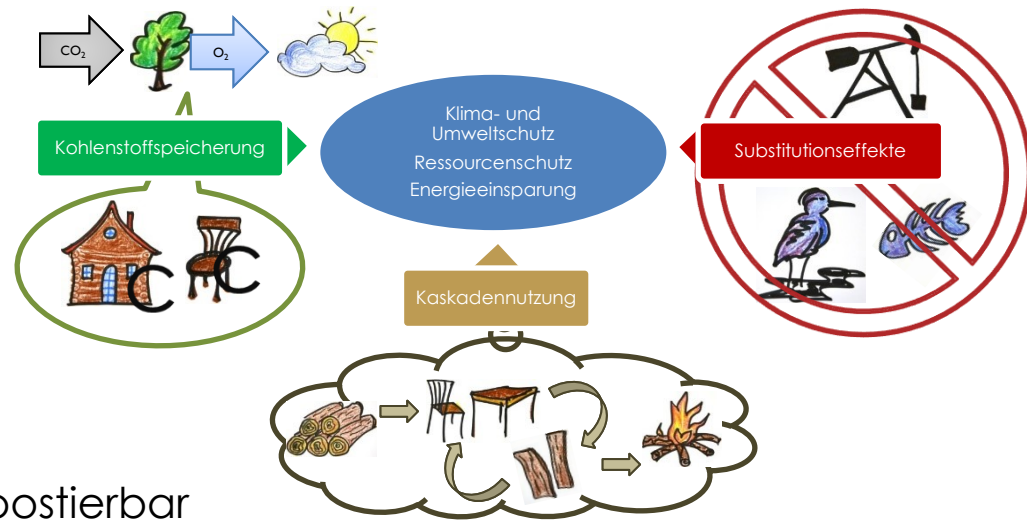
Grenzen des Einsatzes von NawaRo

- **Naturdämmstoffe dürfen nicht im Perimeterbereich** eingesetzt werden und **sind nur bedingt im Flachdach** (Außenbereich) anwendbar, da eine dauerhafte Durchfeuchtung verhindert werden muss
- **Baustoffklasse B2 (normal entflammbar) bei den meisten Naturdämmstoffen**
 - Nach BayBO 2021 können **bei GKL 1 bis 3 (Gebäude geringer Höhe, < 7m)** Naturdämmstoffe im Wohnungsbau ohne weiteres eingesetzt werden, Einschränkungen lediglich bei der Kommunwand von Doppel- oder Reihenhäusern → also keine Probleme bei freistehenden EFH und ZFH!
 - **In höheren Gebäuden** versch. Nutzung und Gebäuden öffentlicher Nutzung sind die Einsatzgebiete aufgrund höherer brandschutztechnischen Anforderungen z. T. eingeschränkt; oft sind **Sondermaßnahmen erforderlich**

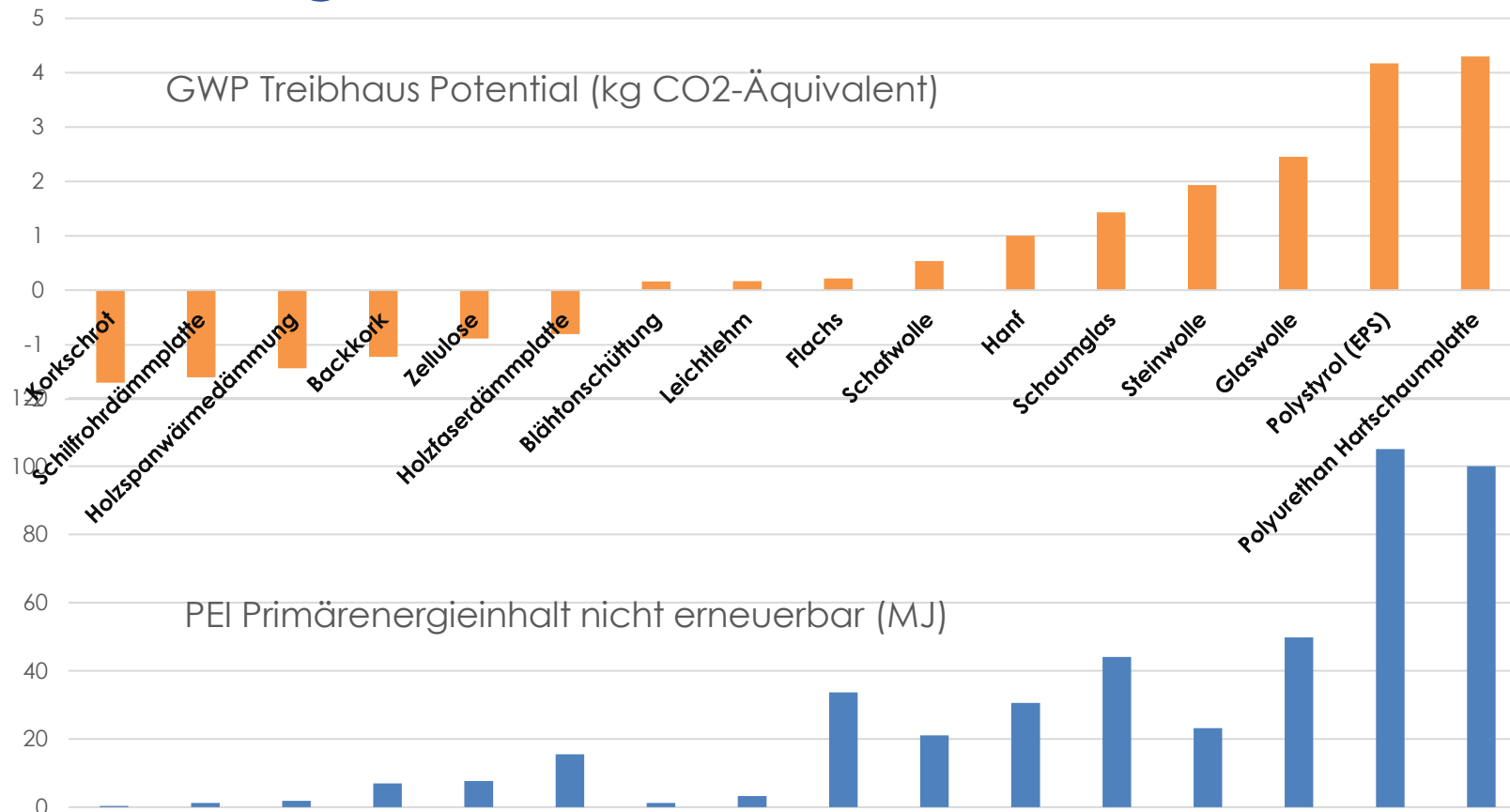


Ökologische Pluspunkte der NAWARO

- viel weniger energie- und THG-intensiv in der Beschaffung/Herstellung
- gleichzeitig: Einspeicherung von Kohlenstoff im Produkt
- nachhaltige Verfügbarkeit sowie regionale Liefer- und Wertschöpfungsketten
- Größtenteils recycle- bzw. kompostierbar



Ökologischer „Kassensturz“



Ökobilanzwerte
(Cradle to Gate)
Quelle: eigene Darstellung.
Daten: FNR 2014 bzw. ÖiB

Baubiologische Stärken der NAWARO

- Sie weisen im Allgemeinen einen weitaus niedrigeren Gehalt an chemischen Zusatzstoffen auf oder kommen gänzlich ohne aus.
- Sie stauben bei der Verarbeitung und beim Einbau keine hautreizenden Feinfasern ab.
- Sie wirken klimaregulierend und sorgen für ein behagliches Raumklima.



Ökologische und gesundheitsrelevante Kriterien

Umweltzeichen, Gütesiegel und Produktdeklarationen geben Orientierungshilfe und bieten meist umfassende Laborprüfungen hinsichtlich umwelt- und gesundheitsgefährdender Stoffe sowie den Nachweis umweltgerechter oder sozialverträglicher Produktion



Blauer Engel und Österreichisches Umweltzeichen (staatliche Umweltzeichen für Produkte und Dienstleistungen)



FSC/PEFC (Zertifikat für Holzprodukte aus verantwortungsvoller Waldwirtschaft)



Natureplus Gütezeichen und IBO Prüfzeichen (Siegel für nachhaltige Bau- und Wohnprodukte)



EPD – Umweltproduktdeklaration (IBU Institut Bauen und Umwelt)



Euroblume/EU Ecolabel (Europäisches Umweltzeichen)



Holz von Hier (Herkunftsnachweis)



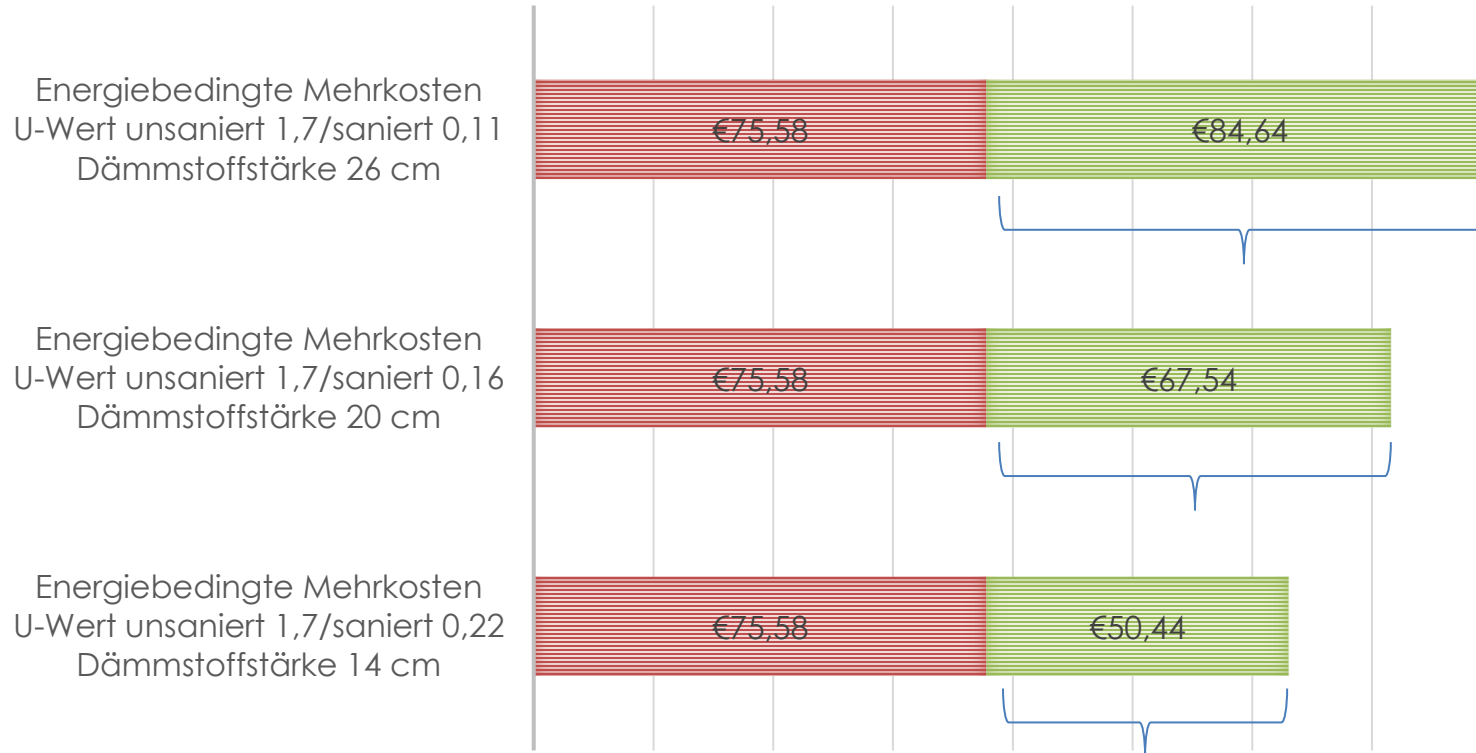
Baubiologisches Umwelt-Siegel „IBR“ (Institut für Baubiologie in Rosenheim)



C.A.R.M.E.N.

Ökonomische Kriterien – „Kosten-Nutzen“

■ Sowieso-Kosten je m²



Energiebedingte Mehrkosten in Relation zu den eingesparten Energiekosten setzen.



C.A.R.M.E.N.

Ökonomische Kriterien – „Kosten-Nutzen“

KFW Sanierungsrechner
Bank für Sozialwirtschaft

1/10 - Objekt allgemein

* Pflichtfelder

Baujahr*

Jahr

Anzahl Wohneinheiten*

Anzahl Wohneinheiten

Wohnfläche in qm (m²)*

Wohnfläche

Anzahl Vollgeschosse*

Anzahl Vollgeschosse

Angrenzende Gebäude*

Nein



An einer Seite



An beiden Seiten



Wurde das Gebäude nachträglich gedämmt?*

Ja Nein



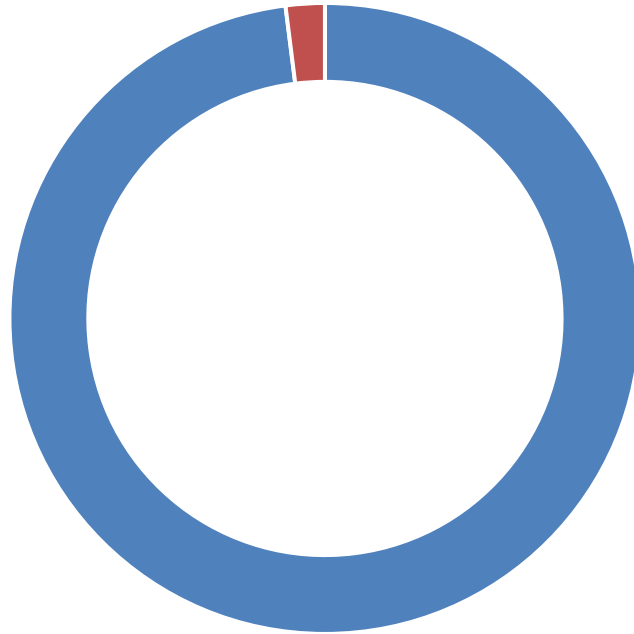
• 1/10 - Objekt allgemein

- 2/10 - Heizung
- 3/10 - Warmwasser
- 4/10 - Energiebedarf
- 5/10 - Dach
- 6/10 - Fassade
- 7/10 - Fenster
- 8/10 - Keller
- 9/10 - Photovoltaik
- 10/10 - Sanierungswunsch



<https://sanierungsrechner.kfw.de/>

Ökonomische Kriterien – Eine Frage der Relationen



- Gesamtprojektkosten
- Mehrkosten Nawaro-Dämmstoff

Fallbeispiel | Neuer Dachstuhl mit Jute-Dämmung

Die Mehrkosten für die Jute-Dämmung gegenüber herkömmlichem Material lagen beim Beispielhaus bei ca. 1.000 Euro, bei einem Investitionsvolumen von 50.000 Euro für die Dacherneuerung.

Eigene Darstellung; Datenbasis – „Ökologisch und leistungsstark – Dämmen mit nachwachsenden Rohstoffen Eine Broschüre für interessierte Praktiker*innen“ (Deutsche Umwelthilfe); Februar 2020

Das richtige Preis-Leistungsverhältnis

PREIS



Ökologisch Bauen/Sanieren ist kein Luxus, sondern eine **gesunde und nachhaltige** Investition!

Mehrwert durch
NAWARO

Regionale und
erneuerbare
Rohstoffe

Größtenteils recycle-
bzw. kompostierbar

Wohngesunde
Baustoffe

Schonung
begrenzter fossiler
Ressourcen

Einsparung von
„Grauer Energie“

(Lese-)Tipps: C.A.R.M.E.N., FNR, DGNB & Co.

C.A.R.M.E.N. Termine - Service - Erneuerbare Energien - Biobasierte Produkte

Informationstransfer und Veranstaltungen

- + Informationstransfer
- + Fachgespräche und weitere Veranstaltungsformate
- + C.A.R.M.E.N.-Webseminare & -Webkonferenzen
- + Vorträge
- + Bildungsangebote

C.A.R.M.E.N. e.V. Termine - Service - Erneuerbare Energien - Biobasierte Produkte

Ökologisch Bauen und Sanieren
Wegweiser Naturdämmstoffe

Liste der Branchenadressen

Firma	Branchen	Unternehmensgröße	Produkt
<input type="text" value="Firma"/>	<input type="text" value="Baum"/>	<input type="text" value="Hersteller"/>	<input type="text" value="Naturdämmstoffe"/>

Zustat	PLZ	Ort	Bundesland
<input type="text" value="Nicht angegeben"/>	<input type="text" value="PLZ"/>	<input type="text" value="Ort"/>	<input type="text" value="Bayern"/>

Land	Fiber Löschen
<input type="text" value="Nicht angegeben"/>	<input type="text" value="Fiber Löschen"/>

C.A.R.M.E.N.
Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayernisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

baustoffe.fnr.de

DÄMMSTOFFE AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

ALTBAUSANIERUNG mit nachwachsenden Rohstoffen

FNR

Bauen - Dämmstoffe - Ausbauen - Projektförderung - Architekturführer - Service

Startseite - Dämmstoffe - Produktdatenbank Dämmstoffe

Produktdatenbank Dämmstoffe

Die Produktdatenbank Dämmstoffe bietet für Verbraucher, Handwerker und Planende die Möglichkeit, den geeigneten Dämmstoff für ihr jeweiliges Bauvorhaben zu finden. Gelistete Produkte werden mit ausführlicher Produktbeschreibung, Gütezeichen und Produktlinks vorgestellt.

Einsatzort:

- Boden
- Dach (außen)
- Dach (innen)
- Decke
- Innenbereich
- Wand (außen)
- Wand (innen)

Material:

- Holz-Faser
- Holz-Spaene
- Holz-Wolle
- Flachs
- Hanf
- Stroh
- Seegras
- Schafwolle
- Zellulose
- Kork
- Jute
- Schilf
- Wiesengras
- Sonstiges

Lieferform:

- Matten
- Platten
- Schüttung
- Einblasdämmung
- Stopfprodukte

C.A.R.M.E.N.

Modernisierung der Gebäudehülle

1. Rahmenbedingungen

Tobias Doblinger

2. Gebäudehülle

Tobias Doblinger

a. Dämmmöglichkeiten

Teresa Hofmann

b. Dämmstoffauswahl

Teresa Hofmann

3. Exkurs: Gebäudetechnik

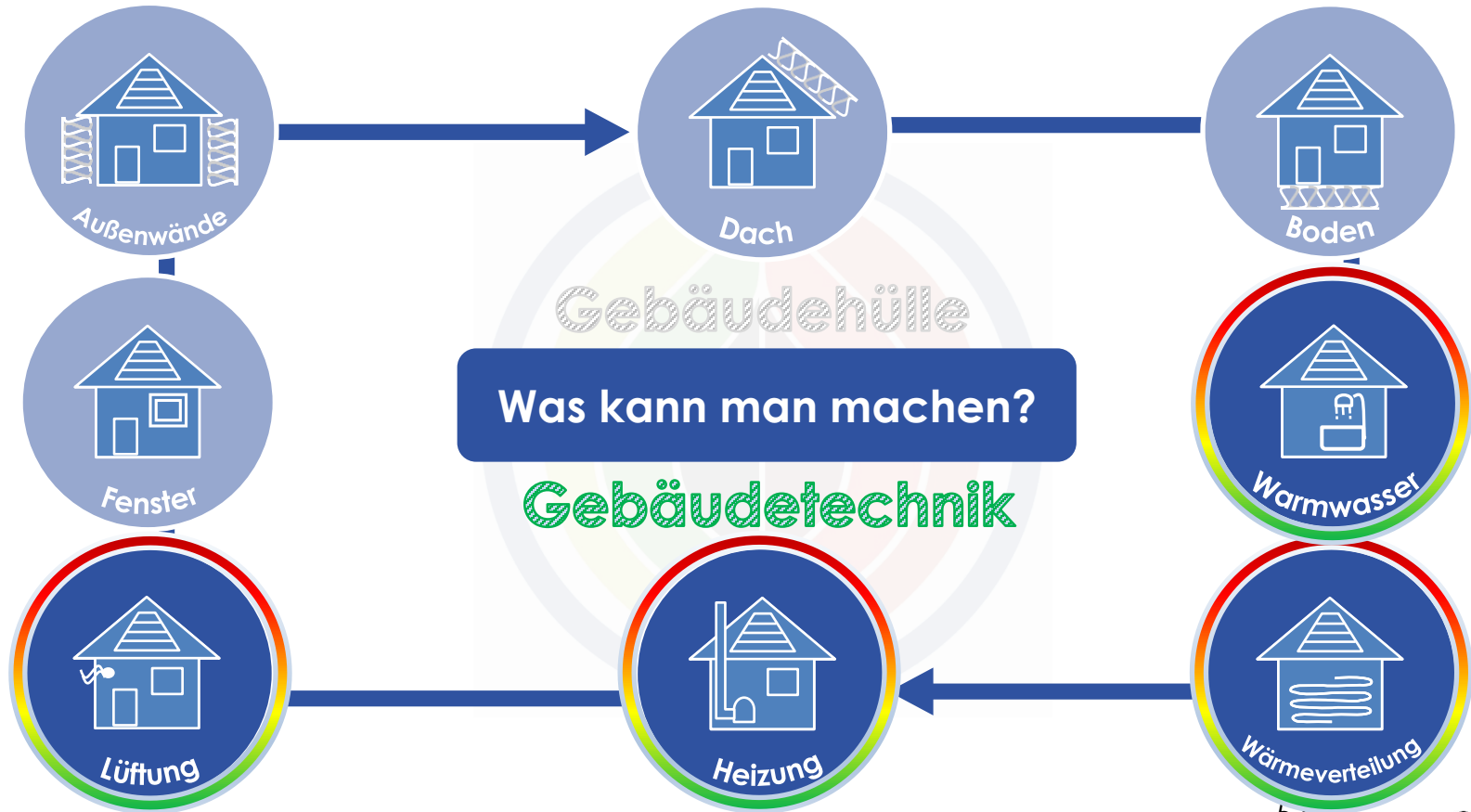
Tobias Doblinger

4. Förderungen

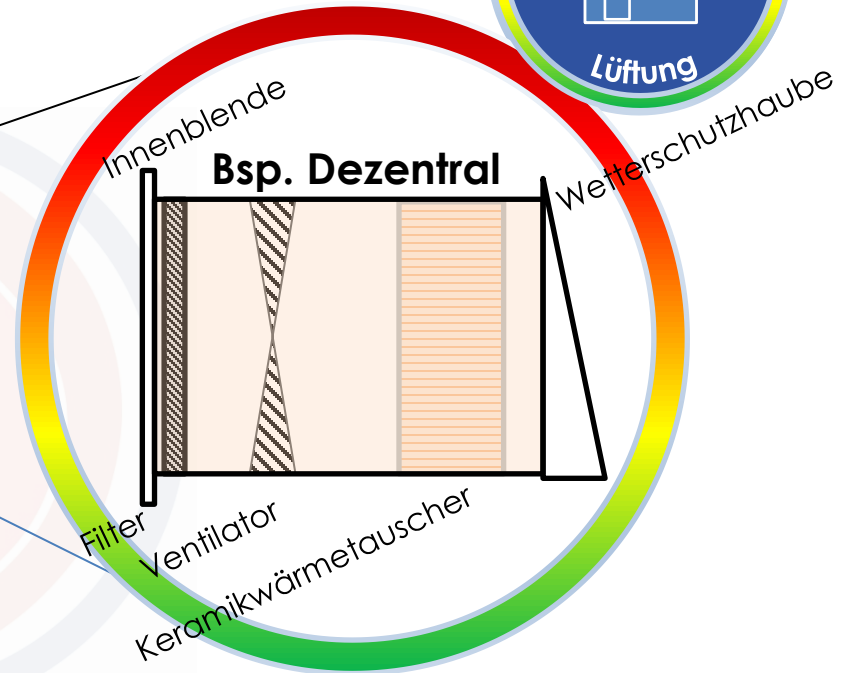
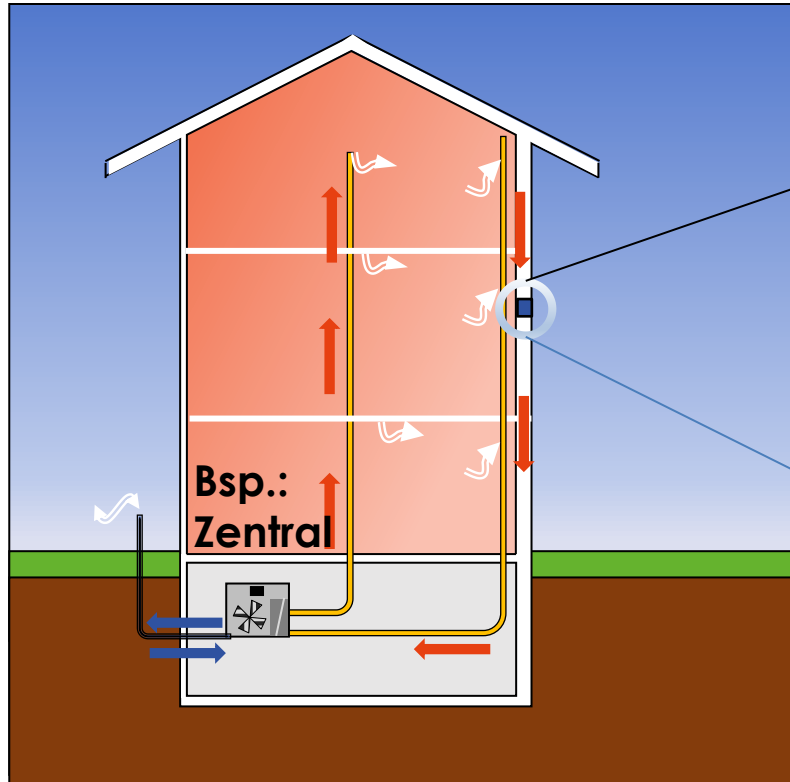
Tobias Doblinger



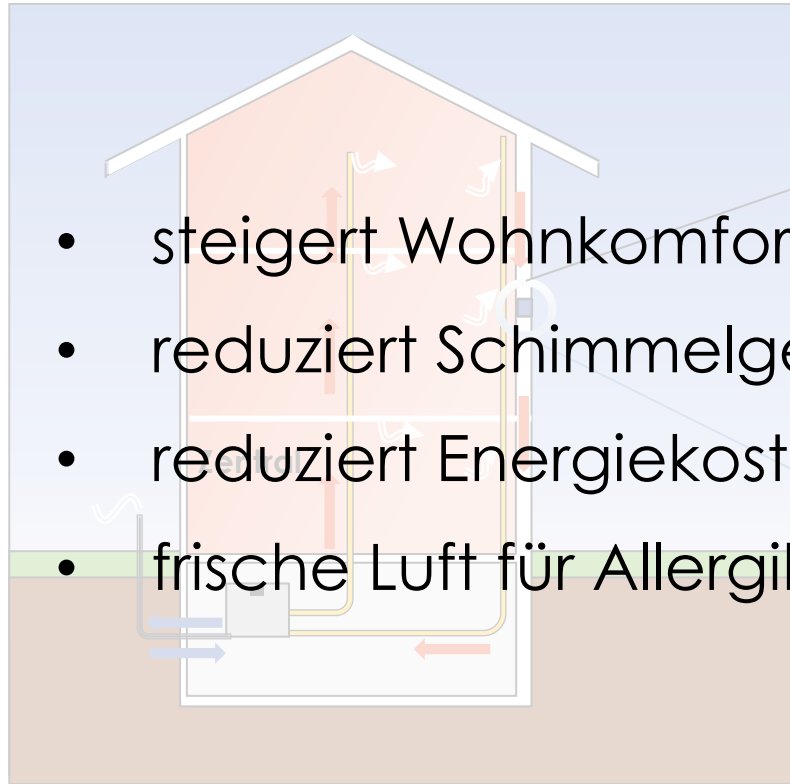
Energetische Gebäudemodernisierung



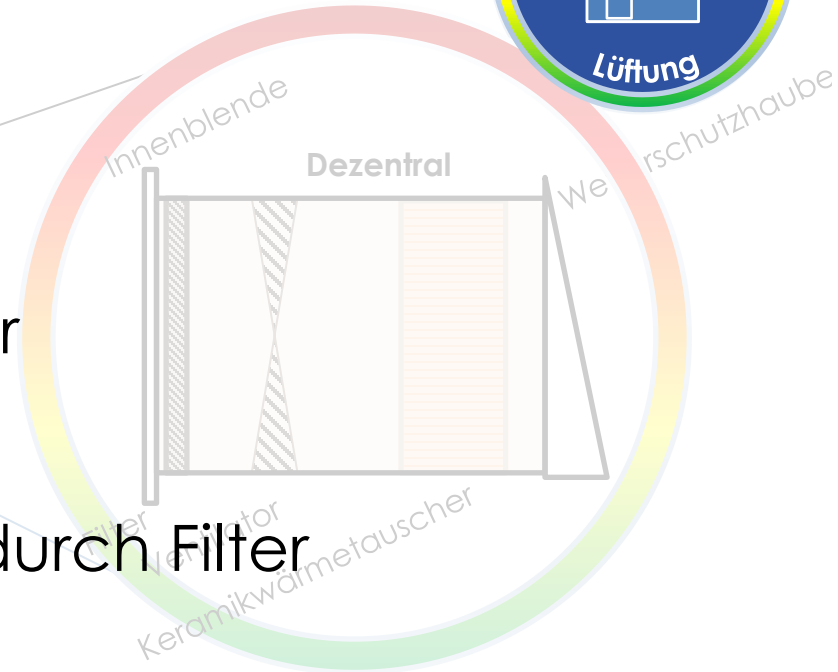
Kontrollierte Wohnraumlüftung



Kontrollierte Wohnraumlüftung



- steigert Wohnkomfort
- reduziert Schimmelgefahr
- reduziert Energiekosten
- frische Luft für Allergiker durch Filter



2. Gebäudetechnik



Energieeffizientes Heizen

Niedrige Vor- und Rücklauftemperaturen ...

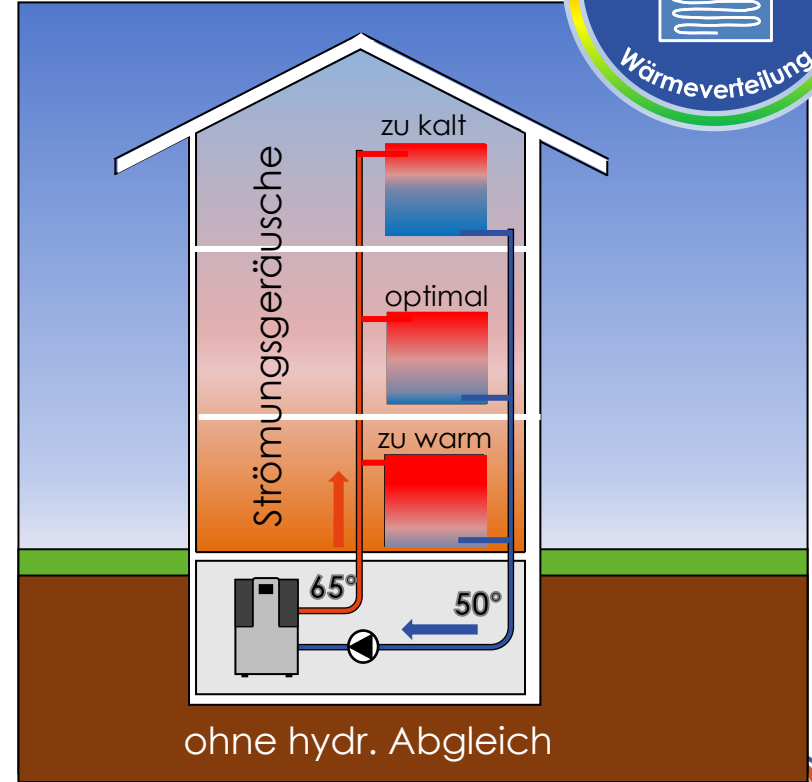
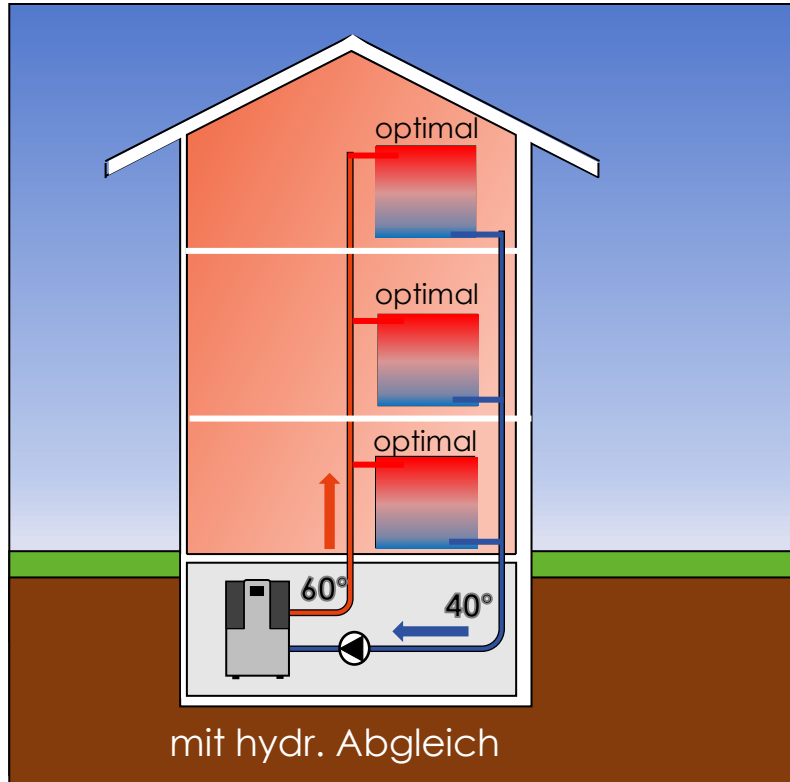
- ✓ ...für Brennwertnutzung
- ✓ ...für gute Bewirtschaftung von Pufferspeichern
- ✓ ...für die Einbindung von NT-Wärme (Wärmepumpen und Solarthermie)

Generelle Voraussetzungen

- Geringere Heizleistung und geringerer Brennstoffverbrauch durch mehr Dämmung
- Hydraulisch abgegliche Heizflächen
- Minimierte Wärmeverluste an Rohrleitungen und Anschlüssen
- Dimensionierung der Heizflächen für Niedertemperaturbetrieb



Hydraulischer Abgleich



Optimierung der Rücklauftemperaturen

Orientierungshilfe regenerative Heizsysteme im Bestand



Wärmepumpe

- ✓ Vorlauftemperaturen $< 50^{\circ}\text{C}$
- ✓ Optimierung Heizflächen
- ✓ (Teil-)Sanierung Gebäudehülle von Vorteil
- ✓ eigenen PV Strom nutzen
- ✓ Hybridmöglichkeiten

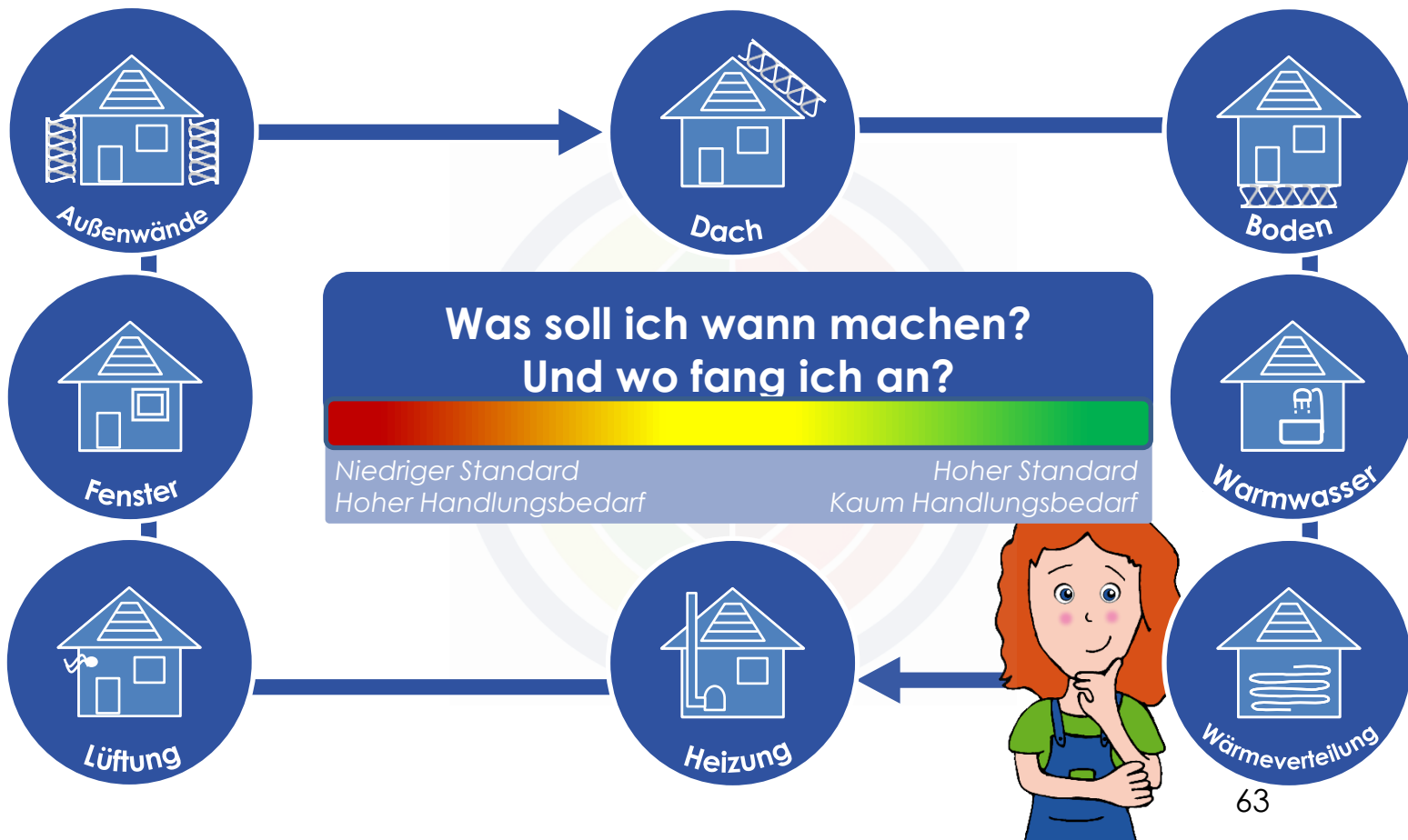
Holz-Pellet-Heizung

- ✓ Hohe Vorlauftemperaturen
- ✓ Keine Sanierung geplant
- ✓ Kamin vorhanden/-nutzbar
- ✓ Platz für Pelletlager
- ✓ Pellet-Anlieferung möglich
- ✓ Spitzenlastfähig (Hybrid)

Einbindung Solarenergie und Brauchwasser-WP

- ✓ Dachfläche nutzbar
- ✓ PV-Anlage oder Solarthermieanlage vorhanden
- ✓ Brauchwasser-WP einfach nachrüstbar

Energetische Gebäudemodernisierung



Energieberatung

www.energie-effizienz-experten.de



EnergieeffizienzExperten

für Förderprogramme des Bundes

MENÜ



Einloggen



WOHNGBÄUDE

NICHTWOHNGBÄUDE



EXPERTENSUCHE FÜR WOHNGBÄUDE

Wo suchen Sie? (PLZ oder Ort)

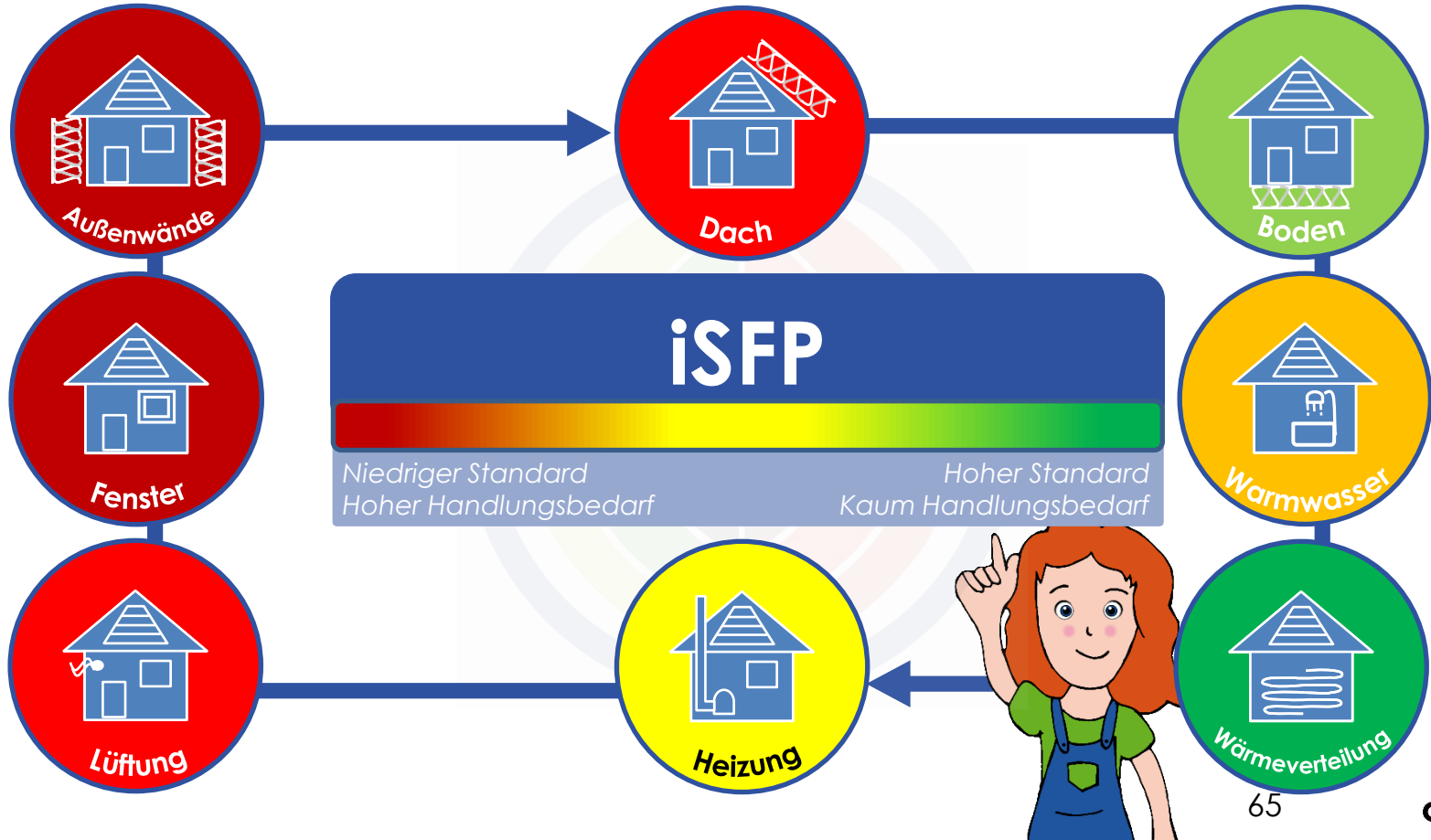
Umkreis: 5 km



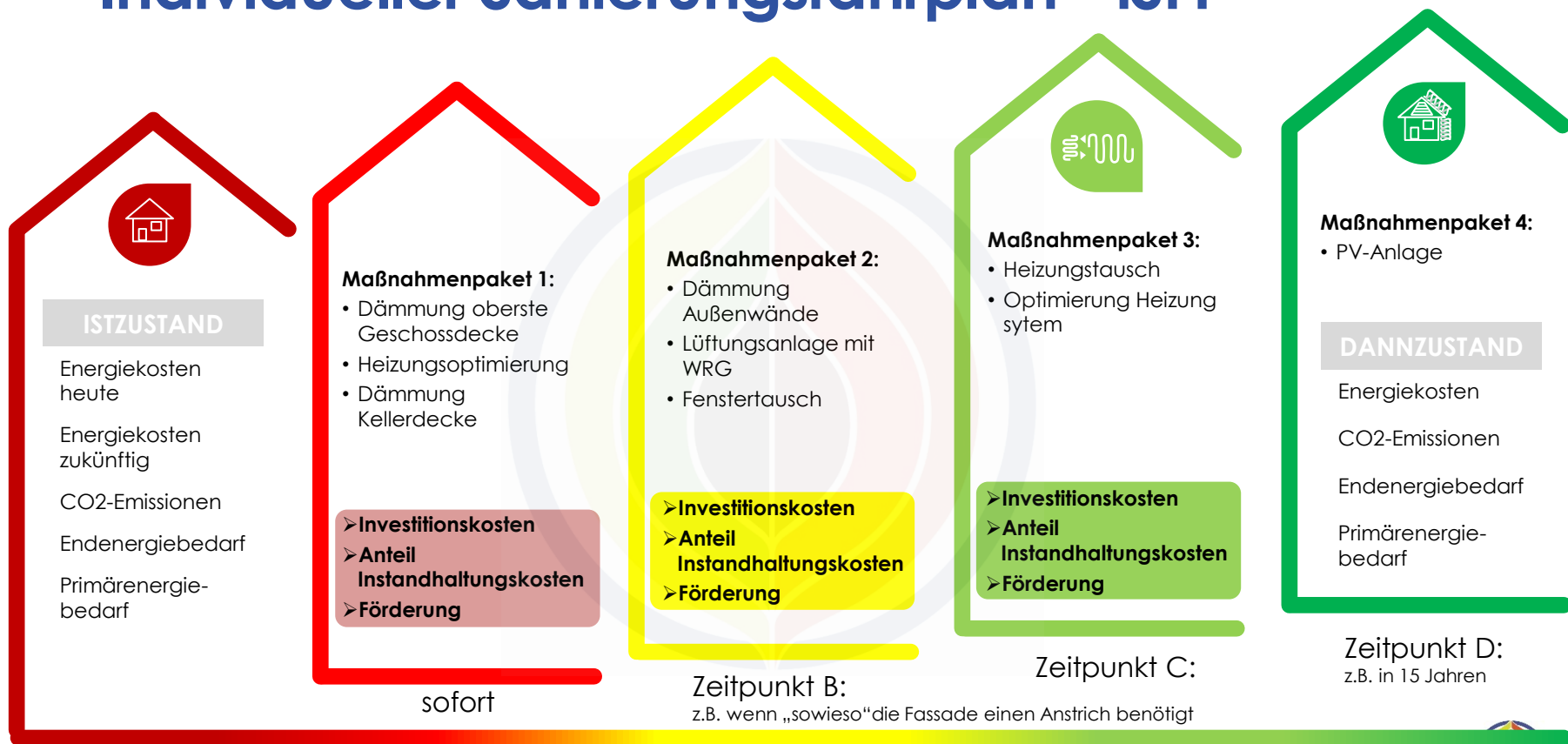
Suchen

> Erweiterte Suche

Individueller Sanierungsfahrplan



Individueller Sanierungsfahrplan - iSFP



Modernisierung der Gebäudehülle

1. Rahmenbedingungen

Tobias Doblinger

2. Gebäudehülle

Tobias Doblinger

a. Dämmmöglichkeiten

Teresa Hofmann

b. Dämmstoffauswahl

Teresa Hofmann

3. Exkurs: Gebäudetechnik

Tobias Doblinger

4. Förderungen

Tobias Doblinger



Modernisierungsmaßnahmen im Bestand

„Bundesförderung für effiziente Gebäude“ BEG

Sanierung mit Effizienzhaus-Niveau

Wohngebäude (BEG WG)
Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Einzelmaßnahmen (EM)

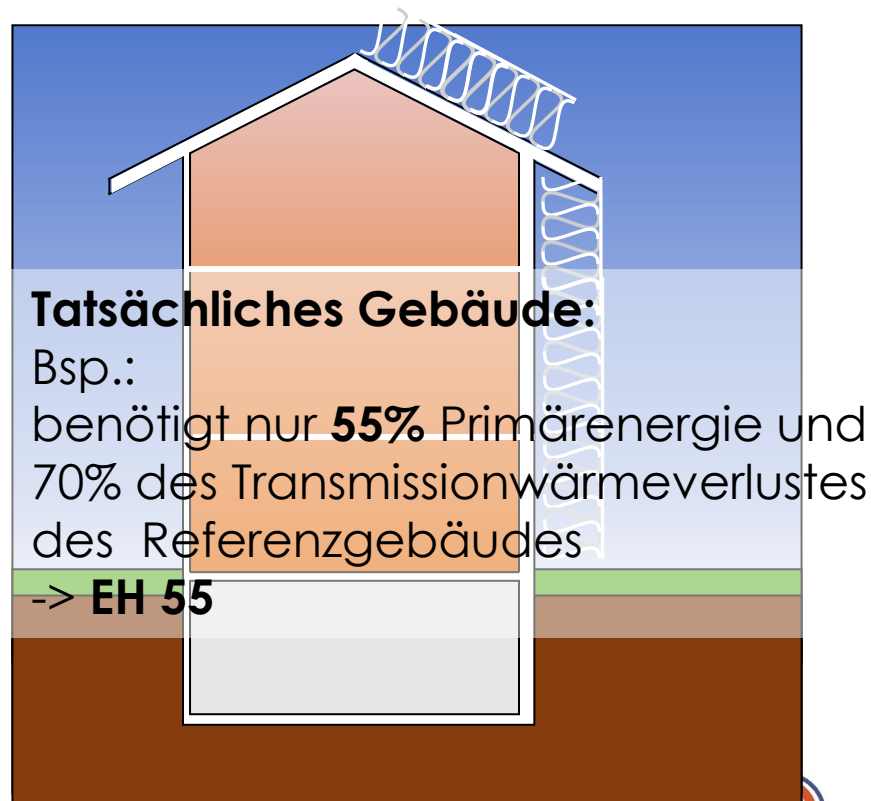
Einfache Sanierungs- und Kombinationsmaßnahmen
(Bauantrag/Bauanzeige mind. vor 5 Jahren,
überwiegend Gebäudewärme)

Heizungsmodernisierung

Effizienzmaßnahmen

- Gebäudehülle
- Anlagentechnik
- Heizungsoptimierung

Sanierung auf Effizienzhaus geplant?



Sanierung auf Effizienzhaus-Niveau

BEG WG (261)

Kredit + Tilgungszuschuss

		Effizienzhausstandard				
		Denkmal	85	70	55	40
Sanierung	Basis ¹	5 %	5 %	10 %	15 %	20 %
	+ EE/NH ²	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
	+ WPB			10 %	10 %	10 %
	+ Serielles Sanieren				15 %	15 %

} zusammen max. 20%

¹ max. 120.000 Euro förderfähige Kosten pro Wohneinheit

² max. 150.000 Euro förderfähige Kosten pro Wohneinheit (EE-Klasse oder NH-Klasse)

- EE-Klasse: mind. 65 % EE Wärme
- NH-Klasse: Zertifizierung mit Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude
- WPB: „Worst Performing Buildings“
- Wurde bereits vor Sanierung EE Wärme genutzt, dann entfällt EE-Bonus
- verpflichtende Baubegleitung (Fördersatz 50 %, max. 5.000 € je EFH)

Keine Neuerungen!

Modernisierungsmaßnahmen im Bestand

„Bundesförderung für effiziente Gebäude“ BEG

Sanierung mit Effizienzhaus-Niveau

Wohngebäude (BEG WG)
Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Einzelmaßnahmen (EM)

Einfache Sanierungs- und Kombinationsmaßnahmen
(Bauantrag/Bauanzeige mind. vor 5 Jahren,
überwiegend Gebäudewärme)

Heizungsmodernisierung

Effizienzmaßnahmen

- Gebäudehülle
- Anlagentechnik
- Heizungsoptimierung

BEG EM: Förderfähige Effizienzmaßnahmen

Auswahl Wohngebäude

Einzelmaßnahmen Sanierung	Fördersatz	iSFP ¹	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle	15%	5%	50% (verpflichtend)
Anlagentechnik (außer Heizung)	15%	5%	50% (verpflichtend)
Heizungsoptimierung zur Effizienzsteigerung	15%	5%	50% (optional) (nur mit iSFP verpflichtend)
Heizungsoptimierung zur Emissionsminderung	50%	-	50% (optional)

Förderfähige Kosten (brutto)

- **max. 30.000 €** pro WE und Kalenderjahr (mit iSFP **60.000 €**)
- Baubegleitung/Fachplanung max. 5.000 € ff. Kosten bei EFH/ZFH

Modernisierungsmaßnahmen im Bestand

„Bundesförderung für effiziente Gebäude“ BEG

Sanierung mit Effizienzhaus-Niveau

Wohngebäude (BEG WG)
Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Keine Neuerungen!

Einzelmaßnahmen (EM)

Einfache Sanierungs- und Kombinationsmaßnahmen
(Bauantrag/Bauanzeige mind. vor 5 Jahren,
überwiegend Gebäudewärme)

Heizungsmodernisierung

Novelle 2024!

Effizienzmaßnahmen

- Gebäudehülle
- Anlagentechnik
- Heizungsoptimierung

Energetische Fachplanungs- und Baubegleitungsleistungen

Wer ist für Sie ab 2024 zuständig?



www.kfw.de

BEG EM:

Anlagen zur Wärmezeugung (458)
(außer Gebäudenetz)

BEG Sanierung zum Effizienzhaus (261)



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

www.bafa.de

BEG EM:

Gebäudenetze, Gebäudehülle,
Anlagentechnik,
Heizungsoptimierung, Fachplanung

Antragsstellung: ab 27. Februar 2024 für selbstnutzende Eigentümer*innen im Einfamilienhaus (andere Fördergruppen im Laufe des Jahres) → Vorregistrierung seit 15.02.2024

Lieferungs- und Leistungsvertrag: muss bei Antragstellung vorliegen mit aufschiebender oder auflösender Bedingung

Übergangsfrist: Heizungstausch bis 31. August 2024 beauftragen und umsetzen
→ im Nachgang bis spätestens 30. November 2024 Förderantrag stellen

Bewilligungszeitraum: 36 Monate

Neuer Ergänzungskredit

Bei Förderzusage von BEG-Einzelmaßnahmen (Heizungsmodernisierung oder Effizienzmaßnahmen):

KfW 358, 359

- Gewährung eines KfW-Ergänzungskredits
 - Wohngebäude: bis 120.000 €/WE (alle Antragsgruppen)
 - Nichtwohngebäude: 500 € je m² Nettogrundfläche
- Zinsverbilligung für selbstnutzende Eigentümer mit Haushaltsjahreseinkommen bis 90.000 €
 - bis zu 2,5 % - Punkte Zinsverbilligung
 - bei 30 Jahre Laufzeit

Förderprogramme

Steuerermäßigung für Sanierung → §35c EStG

Was wird gefördert

- gültig vom 01.01.2020 bis 31.12.2029
- Privatpersonen für selbstgenutzte Wohngebäude älter als 10 Jahre
- max. 200.000 € förderfähige Kosten pro Objekt, Steuerermäßigung auf Einkommenssteuer über 3 Jahre verteilt

Nicht kumulierbar mit BEG!
z.T. aber geringere
technische
Mindestanforderungen

Über 3 Jahre: 20 %¹ (max. 40.000 €)

1. Jahr: 7 %¹
(max. 14.000 €)

2. Jahr: 7 %¹
(max. 14.000 €)

3. Jahr: 6 %¹
(max. 12.000 €)

¹ Prozentsätze beziehen sich auf die förderfähigen Kosten für die beantragte Maßnahme

Fazit und Ausblick

- Energiepreistrend steigend, daher Verbrauch reduzieren!
- ohne energetische Sanierung der Gebäudehülle Klimaziele nicht erreichbar
 - Bis zu 80% Heizkosten sparen
 - Immobilienwert steigern
 - Behaglichkeit erhöhen
 - Schimmelbildung vorbeugen
 - Schallschutz verbessern
 - CO₂-Bilanz verbessern

Unsere Empfehlung:

- Individuellen Sanierungsfahrplan erstellen lassen
- NAWAROs nutzen

- ✓ zunehmende Elektrifizierung des Wärmemarktes
- ✓ Wärmepumpe im Gebäudebestand oft möglich und sinnvoll
- ✓ Wärme – Strom – Mobilität zusammen denken mit PV
- ✓ Solarthermie kann sinnvolle Ergänzung sein
- ✓ Holzfeuerungen im unsanierten Altbau mit hohem Wärmebedarf

Weitere WebSeminare

27. - 29.02.2024 | 17:00 Uhr bis 19:00 Uhr

C.A.R.M.E.N. - WebSeminar-Reihe „**Energetische Gebäudemodernisierung**“

- 28.02.24 Heiztechnik 1
- 29.02.24 Heiztechnik 2

13.03.2024 | 14:00 Uhr bis 16:00 Uhr

C.A.R.M.E.N. - WebSeminar „PV-Freiflächenanlagen – Grundlagen und Rahmenbedingungen“

14.03.2024 | 16:00 Uhr bis 17:30 Uhr

C.A.R.M.E.N. - WebSeminar „Wärmepumpe – klimafreundlich und kosteneffizient heizen im Eigenheim“

[Veranstaltungskalender](#)

www.carmen-ev.de

31. C.A.R.M.E.N.-Forum

Kommunale Wärmewende –
Rahmenbedingungen,
Umsetzung und Best Practice

15. April 2024

www.carmen-ev.de



www.carmen-ev.de/termine/

Anmeldung



Veranstaltungskalender

Montag,
15. April 2024
9:30 – 16:30 Uhr
NAWAREUM Straubing



Bayarisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayarisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus



LandschaftEnergie



C.A.R.M.E.N.

Informationen zu Naturdämmstoffen

- Naturdämmstoffe – wider die falschen Mythen
https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energieeffizienz/Gebaeude/Mythen_Naturdaemmsstoffe_2019_120719.pdf
- Dämmen mit nachwachsenden Rohstoffen - Mehr als nur Wärmedämmung. Eine Broschüre mit sechs Praxisbeispielen
https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energieeffizienz/190711_Dämmen_mit_NawaRo-Mehr_als_nur_Wärmedämmung.pdf
- Altbausanierung mit nachwachsenden Rohstoffen
<https://mediathek.fnr.de/broschuren/nachwachsende-rohstoffe/bauen/altbausanierung-mit-nachwachsenden-rohstoffen-695.html>
Marktübersicht: Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
<https://mediathek.fnr.de/broschuren/nachwachsende-rohstoffe/bauen/dammstoffe-aus-nachwachsenden-rohstoffen.html>
- Branchenadressen - Hersteller und Vertrieb von Naturbaustoffen
<https://www.camen-ev.de/infothek/branchenadressen/stoffliche-nutzung/baustoffe>
- ModernisierungsCheck unter <https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/modernisierungcheck/>
- In der Zukunft zu Hause: Hocheffizient bauen und sanieren
https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_111_energieeffizient_bauen_sanieren_zukunft.pdf
- Byak - Beratungsstelle Energieeffizienz und Nachhaltigkeit – BEN:
<https://www.byak.de/planen-und-bauen/beratungsstelle-energieeffizienz-und-nachhaltigkeit.html>
- Verbraucherzentrale Bayern, Energieberatung in Straubing:
<https://www.verbraucherzentrale-bayern.de/beratungsstellen/straubing-energieberatung>



Gebäudemodernisierung

21.11.2023

Lassen Sie uns gemeinsam die Wärme- und Rohstoffwende voranbringen!

C.A.R.M.E.N. e.V.

Schulgasse 18, 94315 Straubing

Tel: 09421/960-300

contact@carmen-ev.de

www.carmen-ev.de
