

Energieeffizienz JETZT

Wirtschaftlich und höchst
effizient modernisieren
Die EnerPHit-Methode



- ▶ Was ist die EnerPHit Methode
- ▶ Beispiele und Lösungen für die Gebäudehülle
 - ▶ Klassische Sanierung
 - ▶ Serielle Sanierung
 - ▶ EnergieEffizienz JETZT!
- ▶ Beispiele und Lösungen für eine effiziente Haustechnik

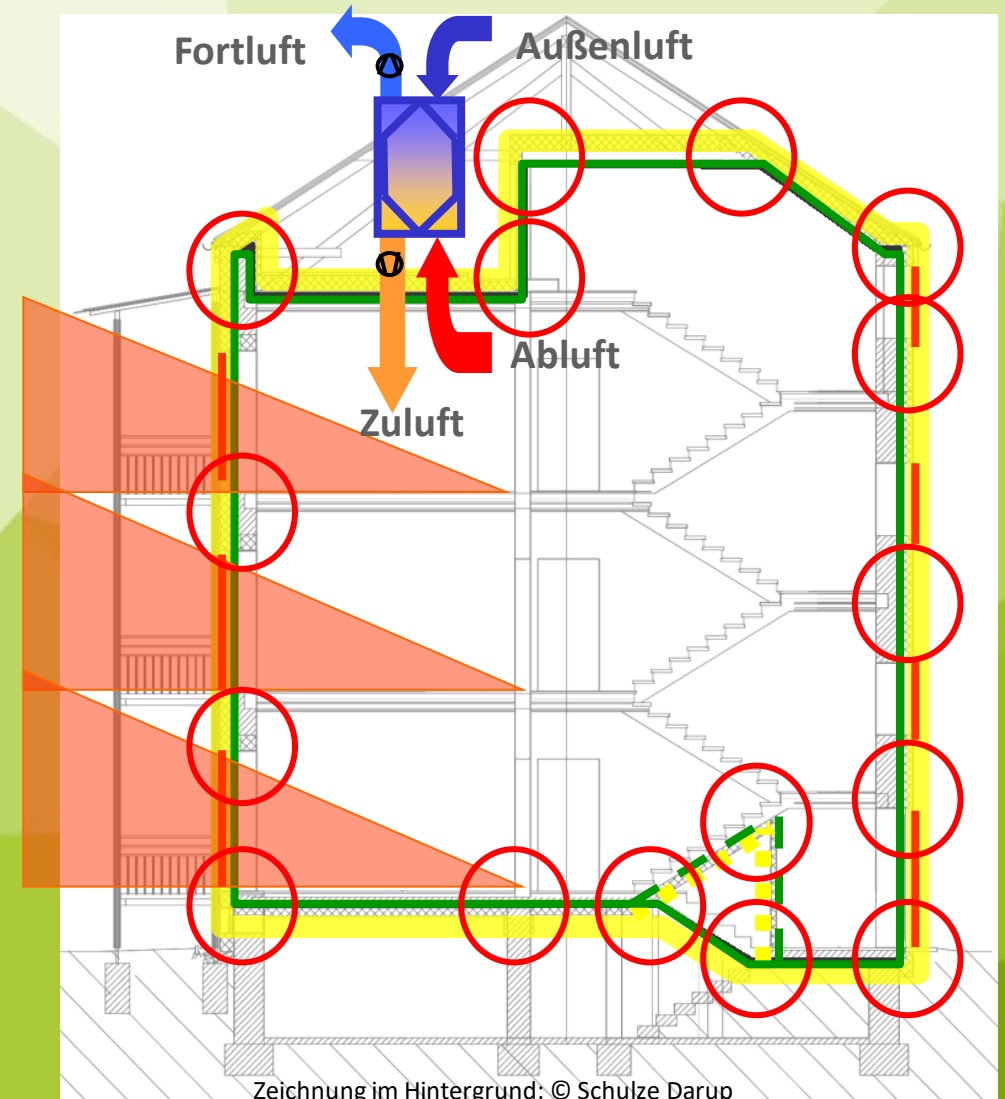


DIE ENERPHIT METHODE



- ▶ Sehr gute Wärmedämmung opaker Bauteile ($U \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)
- ▶ 3-fach Wärmeschutzverglasung ($U_{\text{W, eingebaut}} \leq 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)
- ▶ Wärmebrückenminimierte Konstruktion
- ▶ Luftdichte Gebäudehülle ($n_{50} \leq 1,0 \text{ 1/h}$ (ist möglich))
- ▶ Effiziente maschinelle Lüftung mit Wärmerückgewinnung (Lüftung mit WRG $\eta_{\text{WRG}} \geq 75\%$, Strombedarf $\leq 0,45 \text{ Wh}/\text{m}^3$)

Grundsätzlich können alle Passivhaus-Komponenten bei Modernisierungen von Altbauten eingesetzt werden.



DIE ENERPHIT METHODE



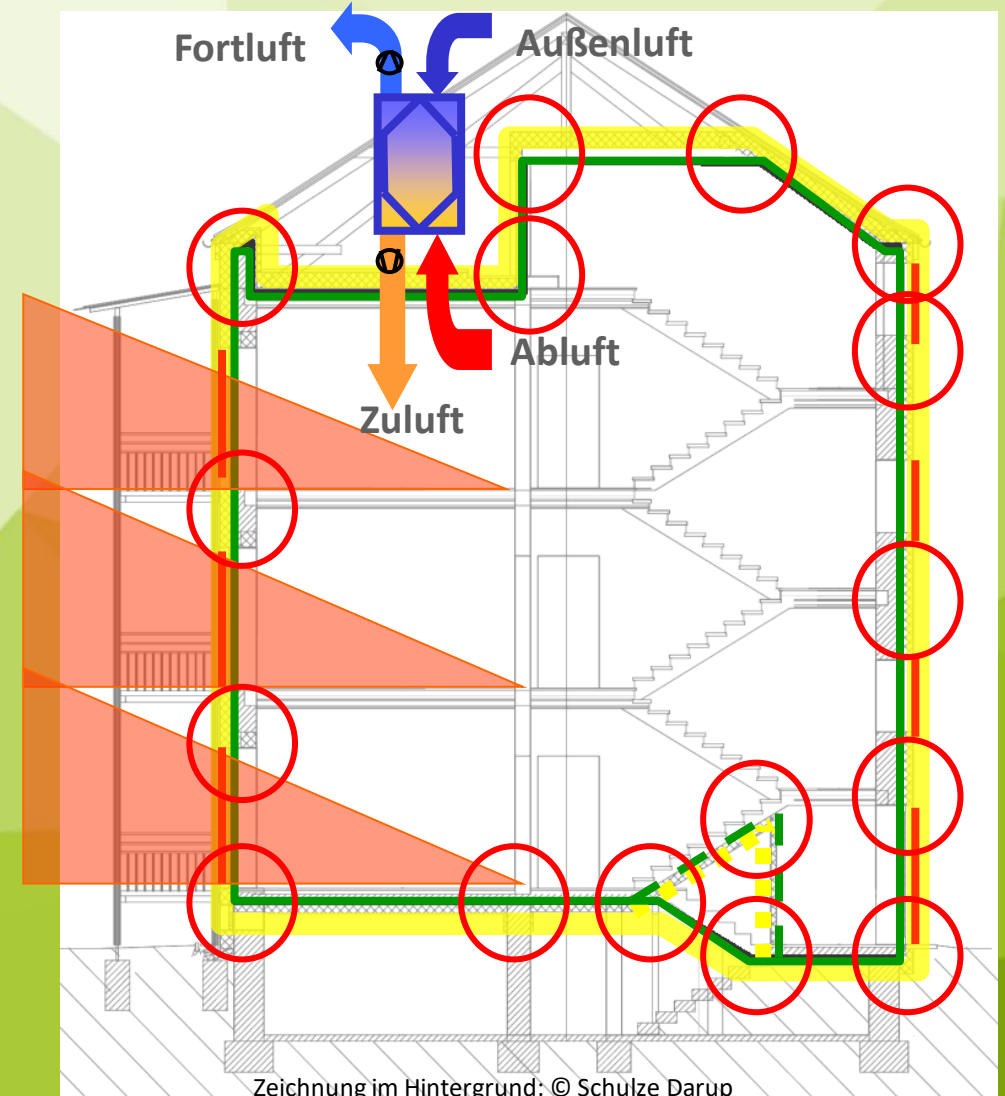
Kriterien für Passivhäuser (PH)

- ▶ Heizwärmebedarf $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- ▶ Luftdichte Gebäudehülle
 $n_{50} \leq 0,6 \text{ 1/h}$

Kriterien für EnerPHit

- ▶ Heizwärmebedarf $\leq 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- ▶ Luftdichte Gebäudehülle
 $n_{50} \leq 1,0 \text{ 1/h}$

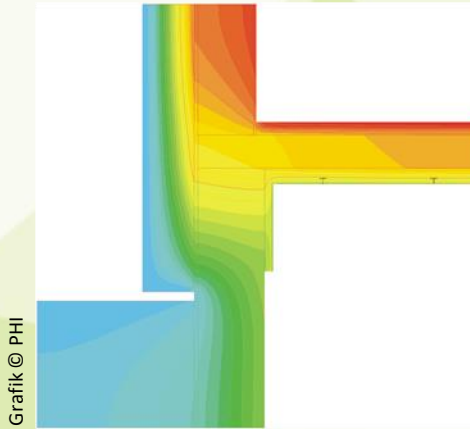
Die Kriterien für Altbauten sind angepasst:
Wärmebrücken im Bereich der Gründung und geringere Luftdichtheit



PH-STANDARD FÜR MODERNISIERUNGEN?



Ungünstiges
A/V-Verhältnis



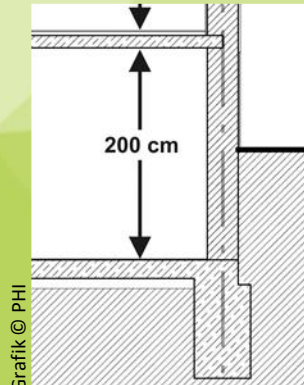
Wärmebrücken



Luftdichtheit



Ungünstige
Fensterausrichtung



Kein Platz für
Dämmung



Denkmalschutz

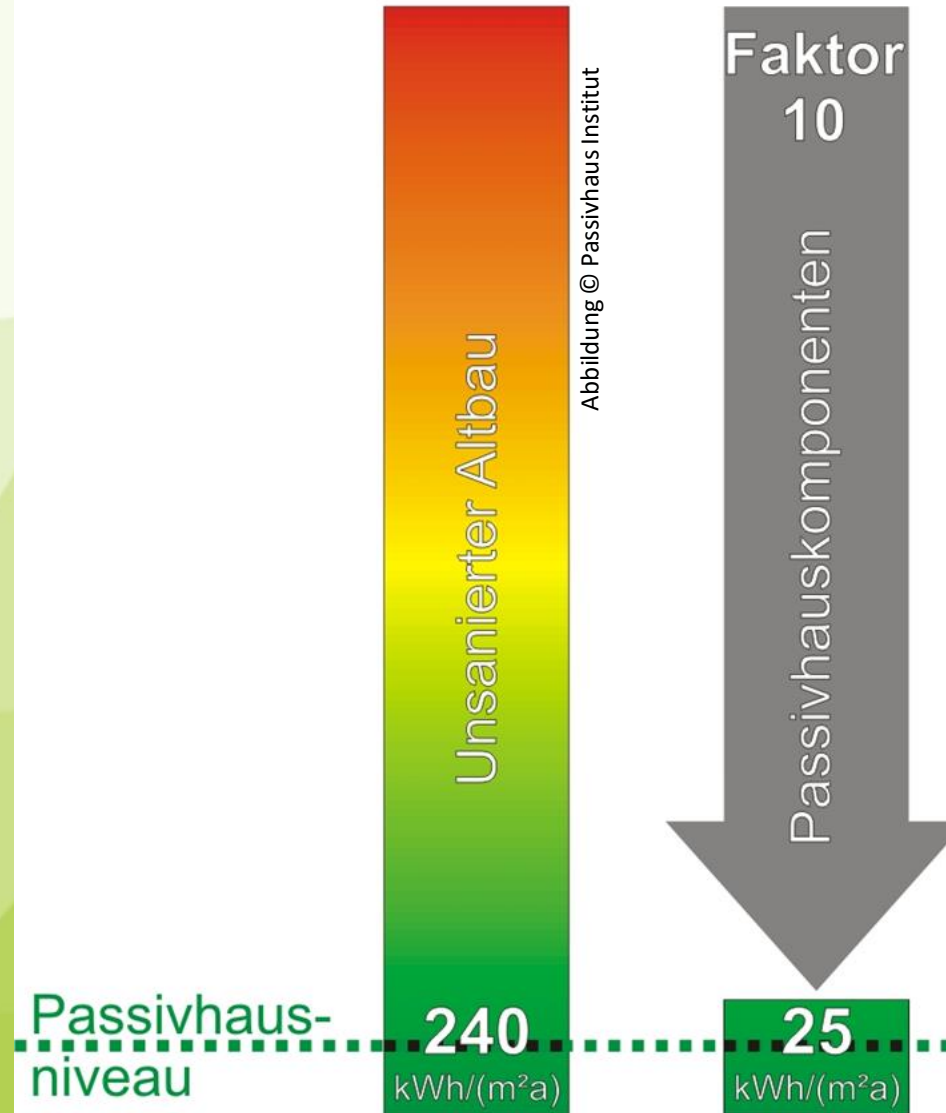
MODERNISIERUNG ENERPHIT

MIT PASSIVHAUS-KOMPONENTEN

Typischer Heizbedarf
Altbau mit 100 m² Wohnfläche

~ 2000 €/Jahr

Gaspreisbezug 8 Cent/kWh
nur Heizung ohne Warmwasser



EnerPHit sanierter Altbau mit
100 m² Wohnfläche

~ 200 €/Jahr

Gaspreisbezug 8 Cent/kWh
nur Heizung ohne Warmwasser

DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

AUSSENWAND UND FASSADE



Die wärmege­dämmte
Fassade: **25 – 30 cm**



DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

AUSSENWAND UND FASSADE



Wärmedämmverbundsysteme

- ▶ Geklebte + gedübelte Dämmplatten (z.B. aus EPS oder Mineralwolle)
- ▶ Putzfassaden



Foto: PHI



Foto © PHI

DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

AUSSENWAND UND FASSADE



Vorhangfassaden

- ▶ Wärmebrückenarme Unterkonstruktionen
- ▶ Verwendung von nachwachsenden Dämmstoffen
z.B. Einblas-Zellulose

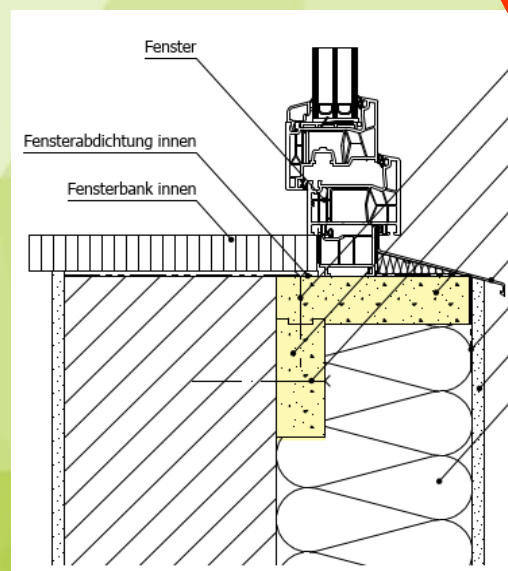
DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

FENSTEREINBAU



DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

FENSTEREINBAU



Klassische Lösung:
Fenster unten auf Holzrähmeling
Seitlich mit Stahlwinkeln

Alternative:
PUR/PIR Hartschaum
statt Holz

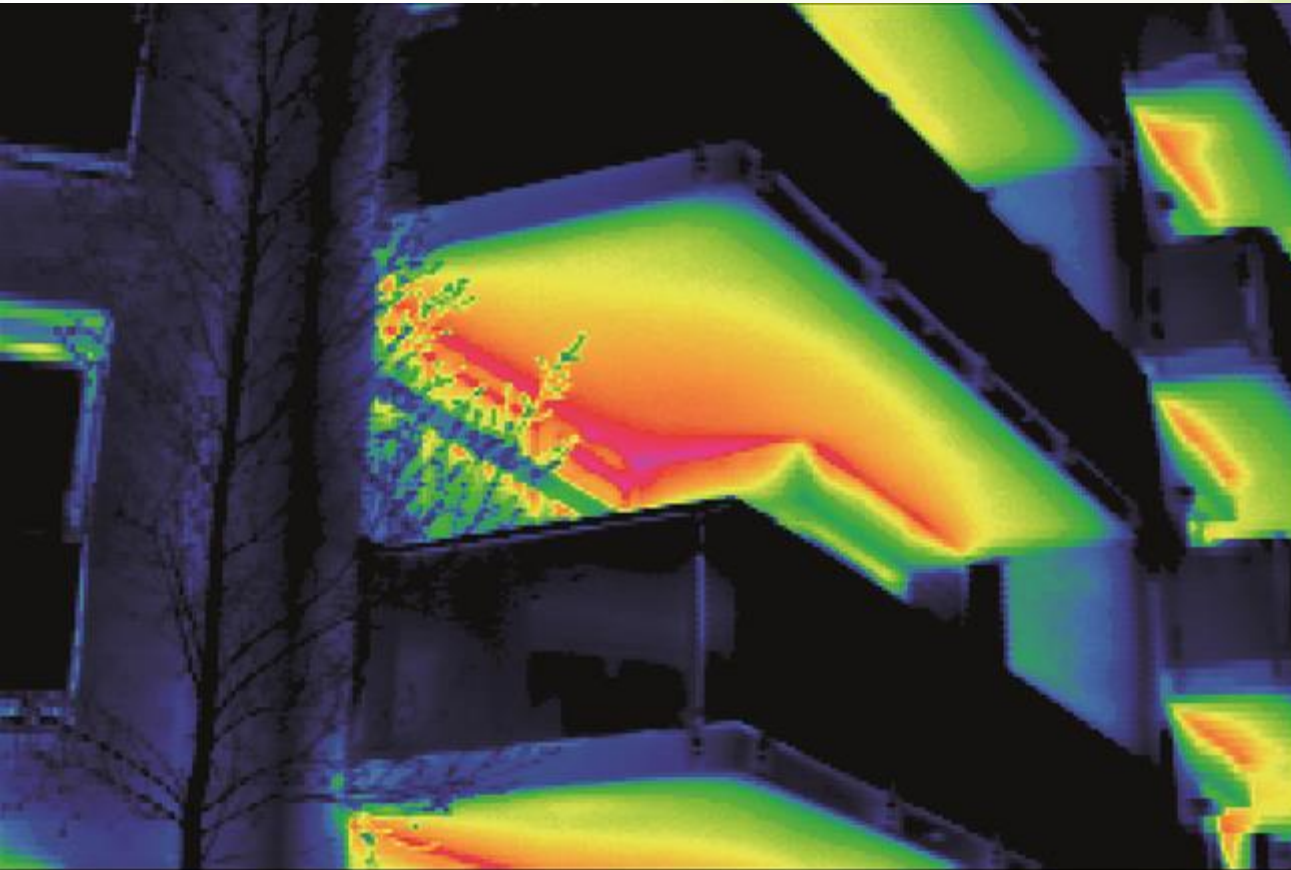
Umlaufend oder nur
als Auflager

Quellen: Hanno, Wiegand Fensterbau, Tremco illbruck, PHI

Quellen: Wohnbau Gießen

KRITISCHE WÄRMEBRÜCKEN

BALKONE UND LOGGIEN

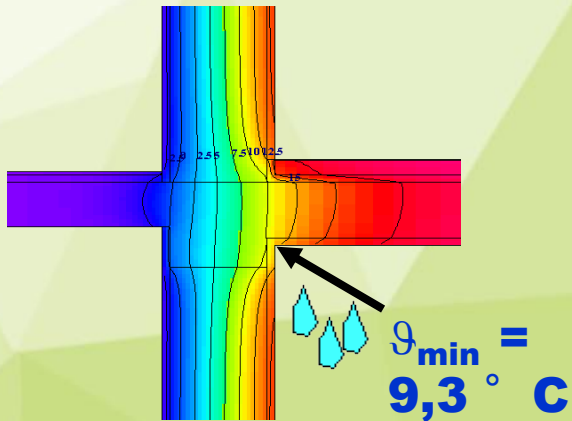
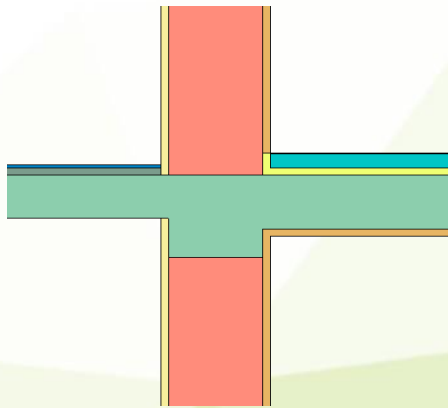


Lösungen für Balkone

- ▶ Wärmebrücken-Reduzierung:
Fassadendämmung und
Begleitdämmung
- ▶ Wärmebrückenfreie Lösung
Vorgestellte Balkone

KRITISCHE WÄRMEBRÜCKEN

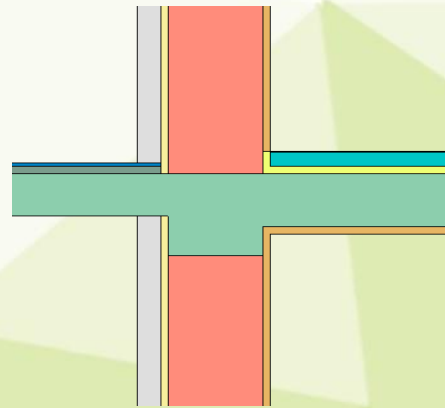
BALKONE UND LOGGIEN



ungedämmt

$$U = 1,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

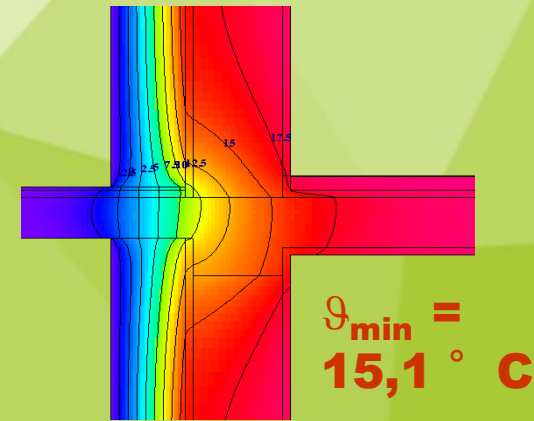
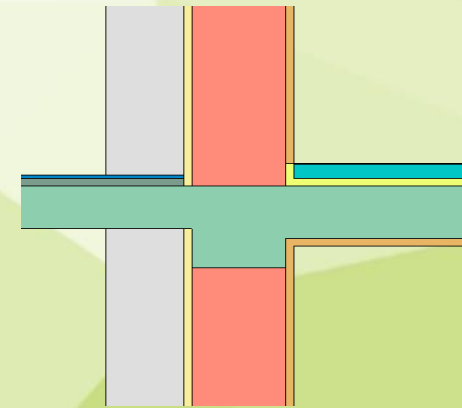
$$\Psi_{\text{BS}} = 0,41 \text{ W}/(\text{mK})$$



konventionell

$$U = 0,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$\Psi_{\text{BS}} = 0,57 \text{ W}/(\text{mK})$$



hocheffizient

$$U = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$\Psi_{\text{BS}} = 0,50 \text{ W}/(\text{mK})$$

KRITISCHE WÄRMEBRÜCKEN

BALKONE UND LOGGIEN



Foto © Planungsgruppe DREI



DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

KALTE KELLER – DÄMMUNG DER KELLERDECKE

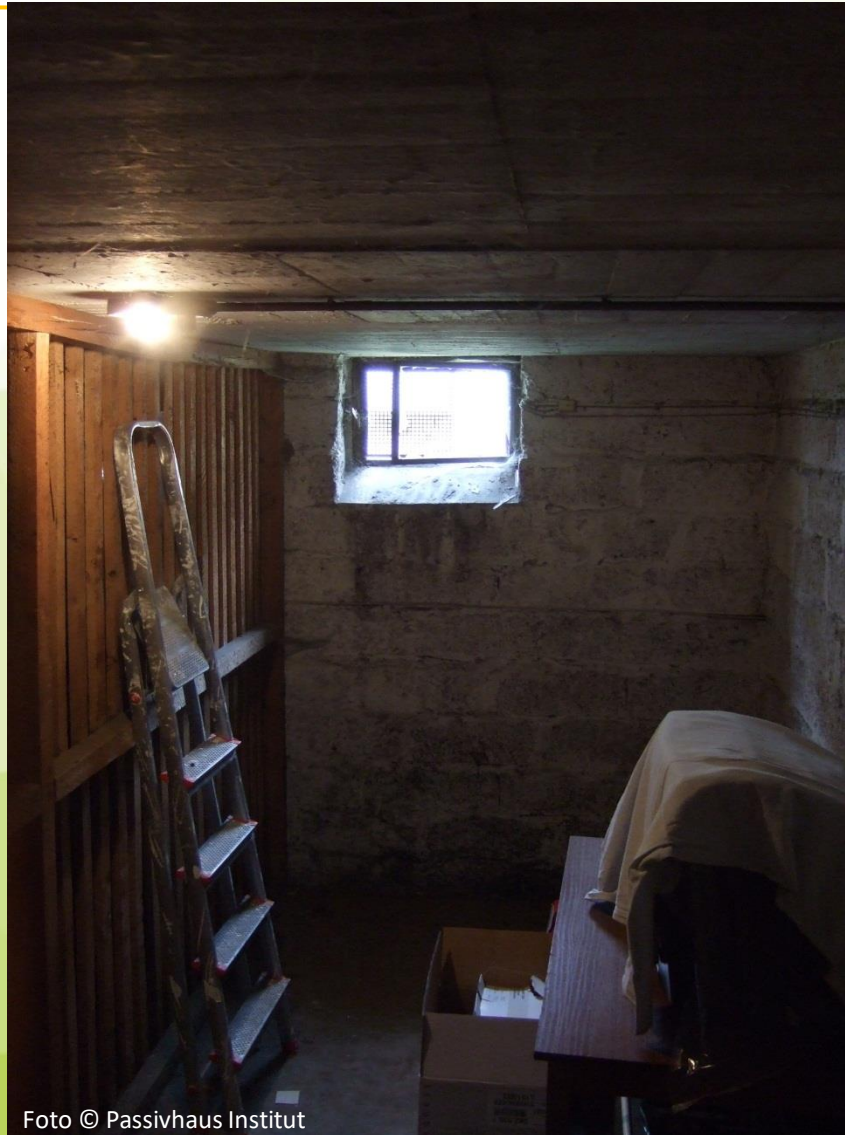
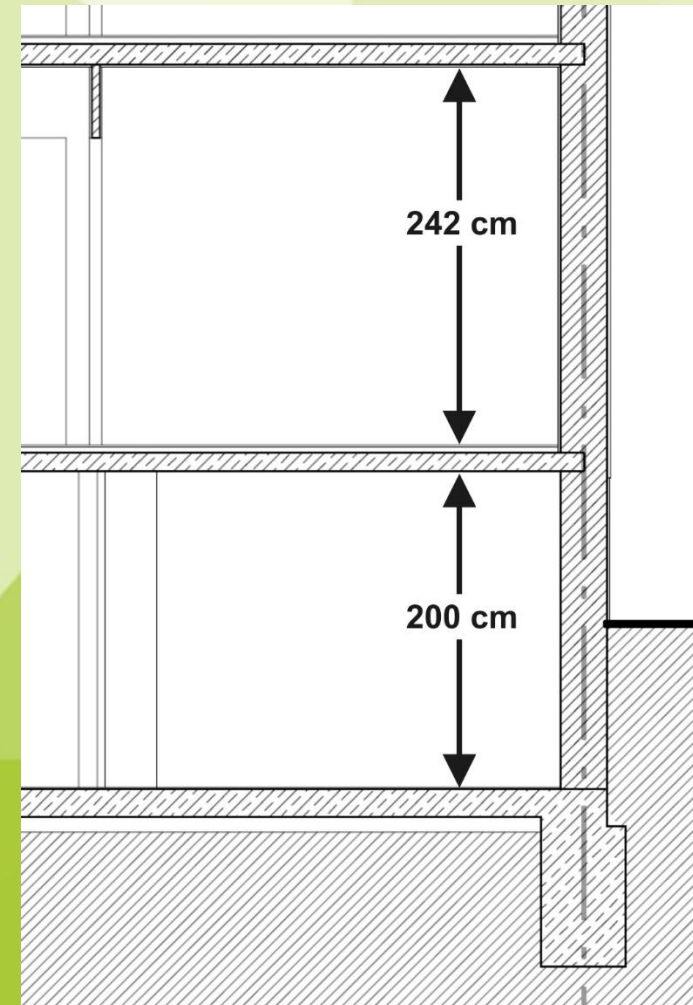


Foto © Passivhaus Institut



© PHI

DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

KALTE KELLER – DÄMMUNG DER KELLERDECKE

Wenn die Dämmschicht dünn ist, werden teure Hochleistungsdämmmaterialien wirtschaftlicher

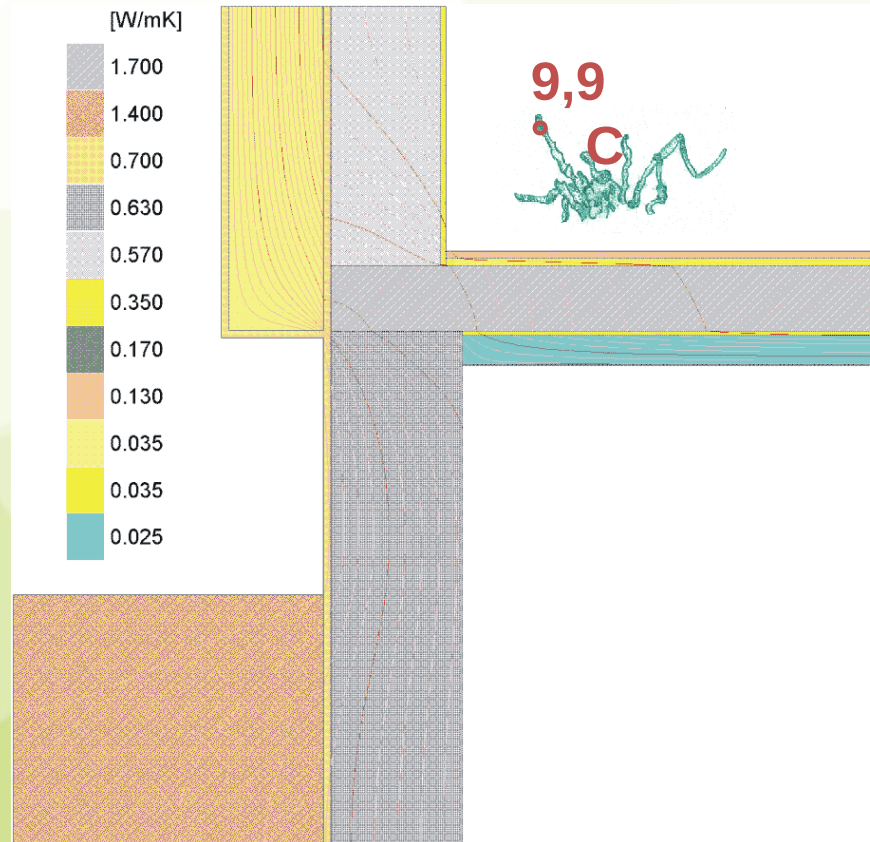
- PUR laminiert 0,025 W/(mK)
- Resol-(Phenolharz)-Hartschaum 0,022 W/(mK)
- Vakuum Dämmung 0,004 W/(mK)



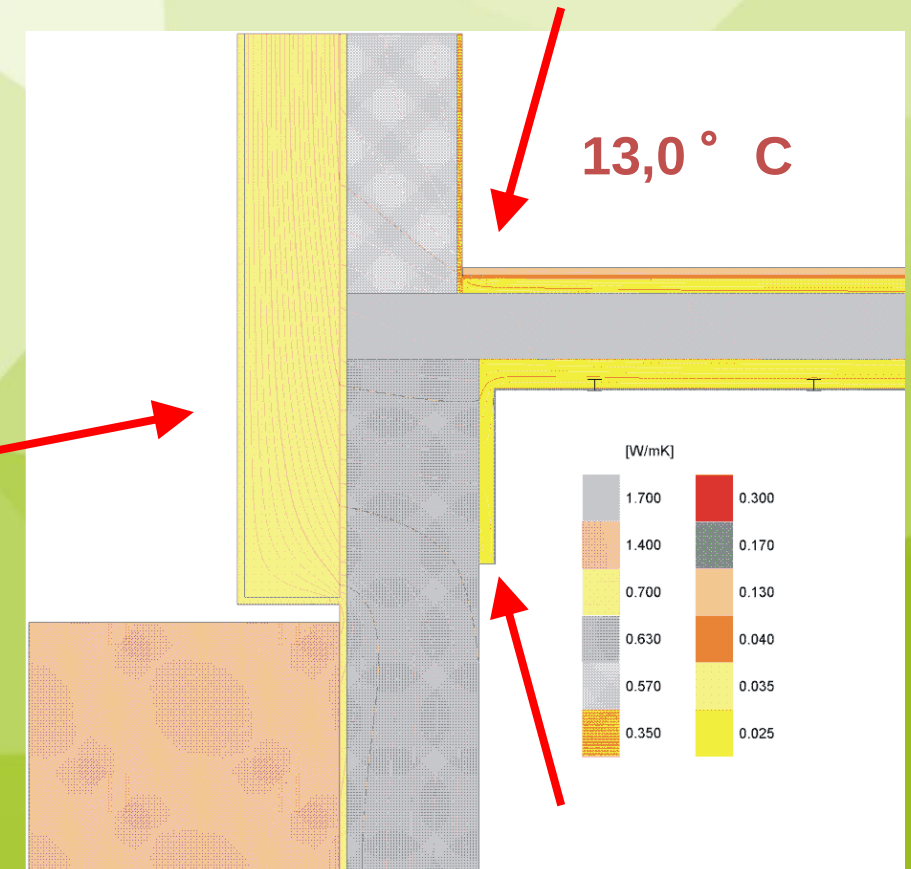
Fotos: © PHI

KRITISCHE WÄRMEBRÜCKEN

SOCKEL UND KELLERAUSSENWAND

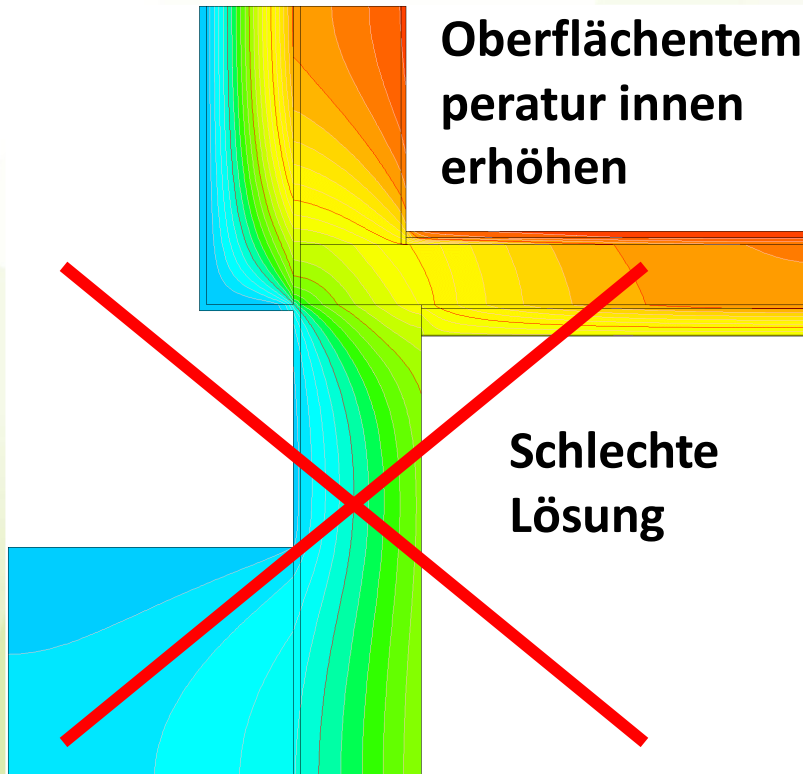


$$\Psi = 0,324 \text{ W/(mK)}$$

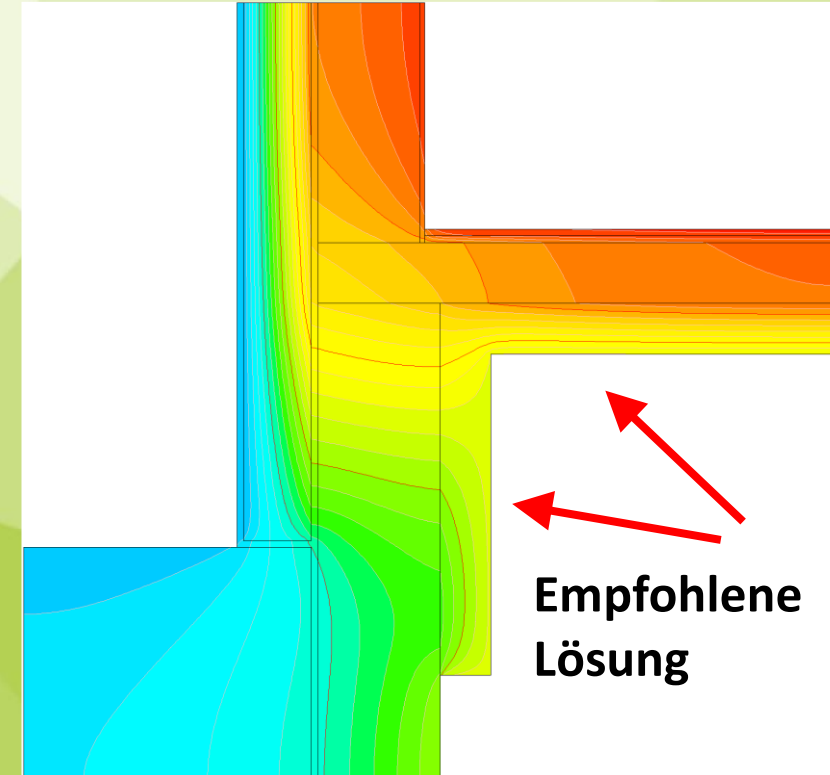


$$\Psi = 0,062 \text{ W/(mK)}$$

KELLER MIT FEUCHTEPROBLEM



Für eine feuchtigkeitsregulierende Lüftung im Keller sorgen



DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

DÄCHER UND OBERSTE GESCHOSSDECKE



**Beispiel:
Aufsparrendämmung**

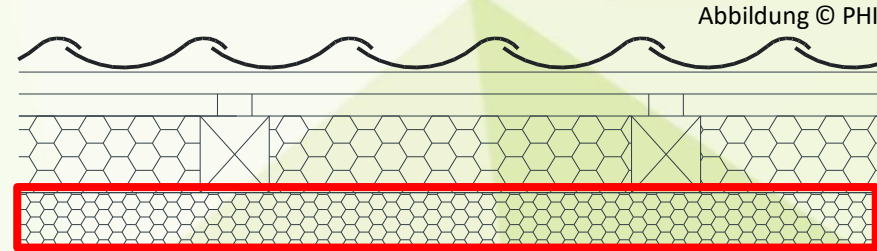
24 cm

**+ Zwischensparren-
dämmung**

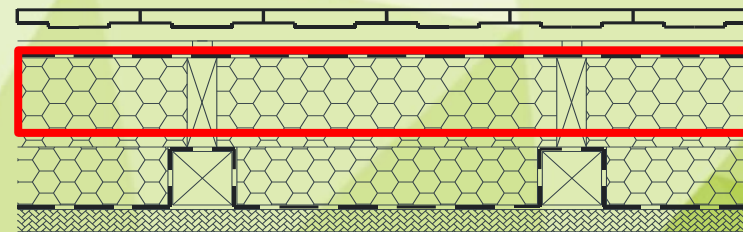
10 cm

DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

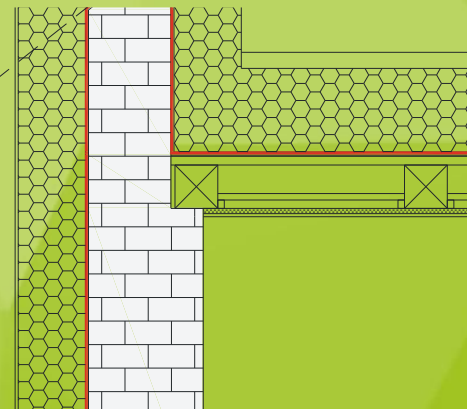
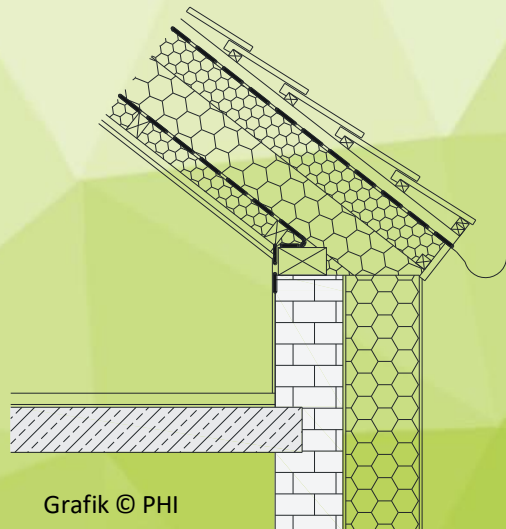
DÄCHER UND OBERSTE GESCHOSSDECKE



**Dämmung unter
Dachsparren**



**Dämmung
über
Dachsparren**

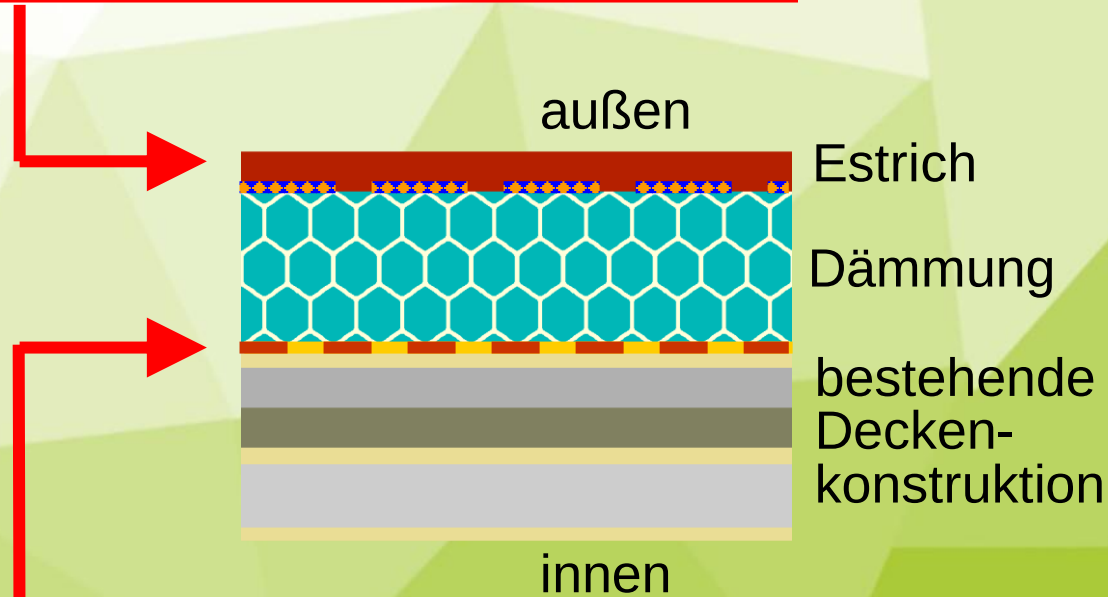


Dach / oberste Geschossdecke
 $U \leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

OBERSTE GESCHOSSDECKE LUFTDICHTHEIT

Dampfdurchlässig!
Keine dampfdichte
Membran unter dem Estrich!



$s_d > 30 \text{ m}$



DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

SERIELLE SANIERUNG IM WOHNBAU



© ecoworks



© Herzig Architekten



DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

SERIELLE SANIERUNG IM WOHNBAU



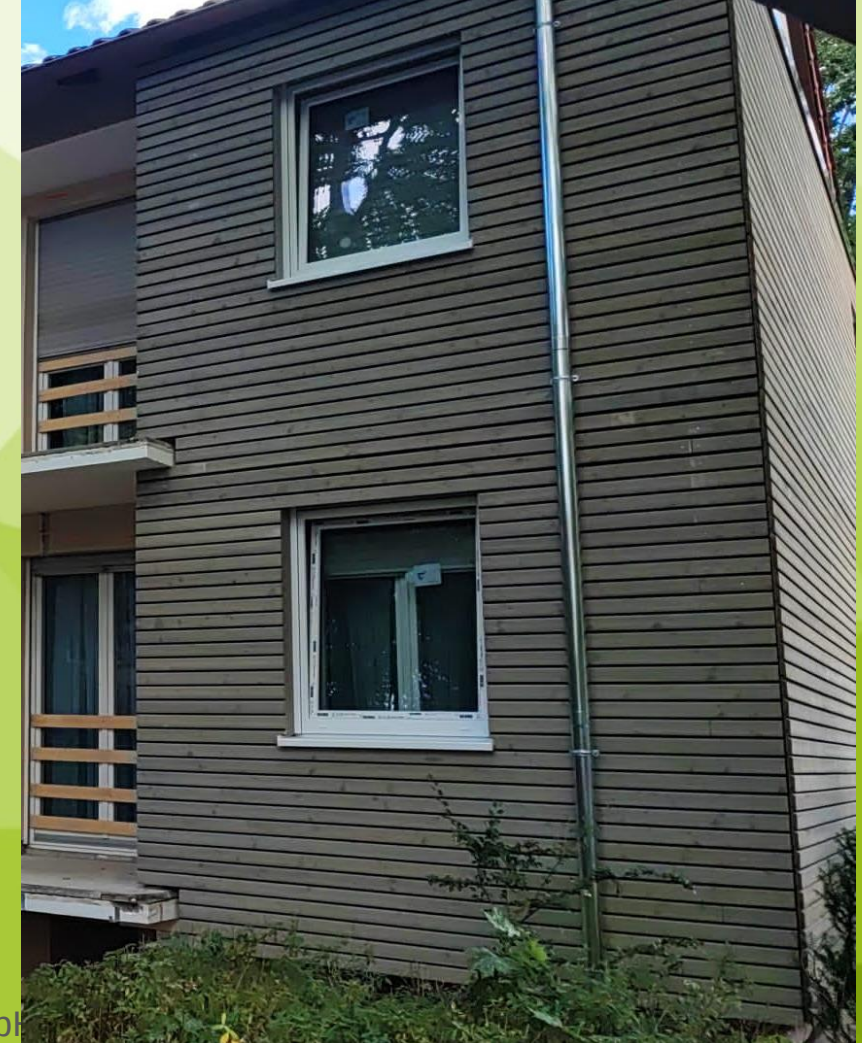
Vorgehängte Fassadenelemente

- ▶ Holzkonstruktion mit Zellulose
 - ▶ Vorhandenes WDVS (8cm)
 - ▶ Balkone bleiben erhalten
 - ▶ Balkonnischen werden vor Ort gedämmt
-
- ▶ U-Wert der neuen Außenwand: $0,125 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Quelle: PHI



Quelle: SSR GmbH



DIE WÄRMEGEDÄMMTE GEBÄUDEHÜLLE

SERIELLE SANIERUNG IM WOHNBAU

Bauteil-Bezeichnung

AW-VHF 3 Geschosse

Außenwand mit PH-Vorhangfassade für die Gebäudeteile mit 3 Geschosse

Ausrichtung des Bauteils (oder R_{si})

2-Wand

Angrenzend an (oder R_{sa})

3-belüftet

Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Dicke [mm]
Kalkzementputz	1.400			20
Ziegel 1400kg/m ³ 1952	1.000			300
Kalkzementputz	1.400			20
weber.therm EPS 035 Bestand	0.035			80
Steinwolle Fassadendämmplatte	0.045			40
Fermacell Powerpanel HD	0.300			15
ISOCELL Zellulose	0.039	Holz Struktur	0.130	180
PAVATEX Isolair	0.046			40
Flächenanteil Teilfläche 1:	77%	Flächenanteil Teilfläche 2:	23.0%	

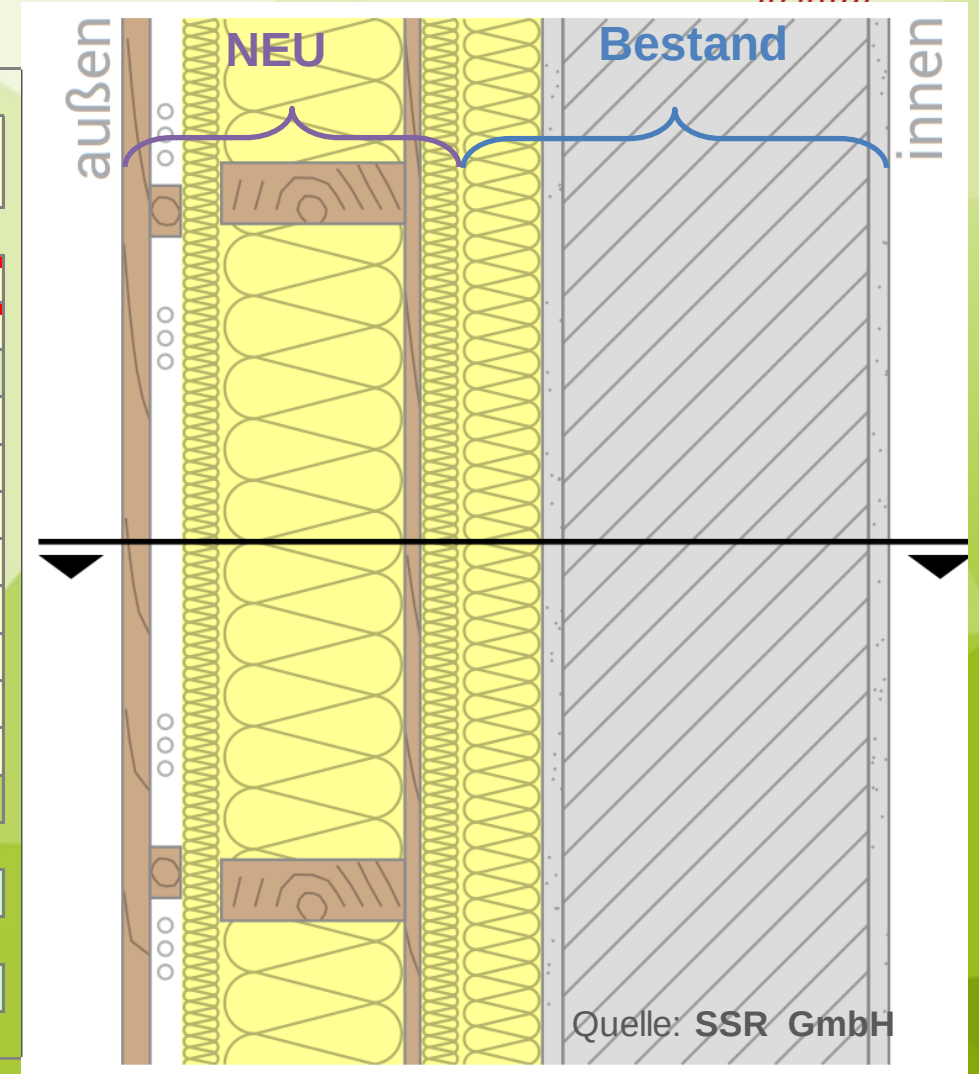
Wärmeübergangswiderstände

innen R_{si} 0.13 m²K/W

außen R_{sa} 0.13 m²K/W

Gesamtdicke [cm]: 69.5

U [(m²K)/W]: 0.125



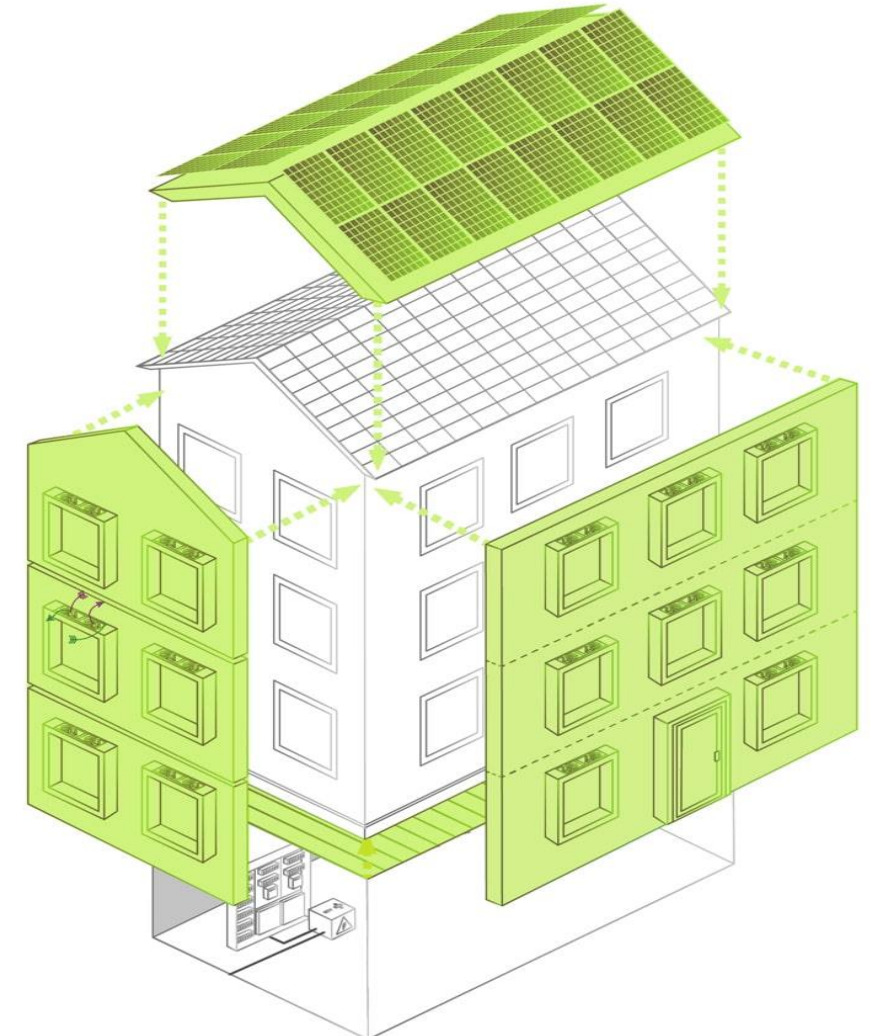
- **Prozessoptimierung**

- Optimales Zusammenspiel aller Akteur*innen durch übergeordnete Koordination
- Hochaktueller Informationsfluss für eine fundierte Entscheidungsfindung

outphit.eu

- **Vorfertigung**

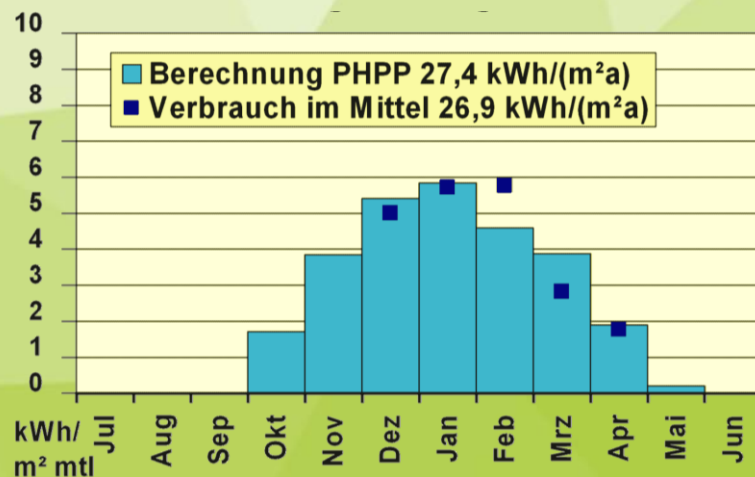
- Ermöglicht gleichbleibend hohe Qualität durch Offsite-Produktion
- Bringt alle Akteur*innen und Entscheidungsträger*innen frühzeitig zusammen
- Reduktion der Onsite-Sanierungszeit



Serielle Renovierung | © ecoworks

BEISPIEL FÜR ENERPHIT SANIERUNG

Vorher



**200
kWh
m²a**

**85%
Min-
der-
ung**

- Keller wärmegeklämmt
- Wände wärmegeklämmt
- Passivhaus-Fenster
- Lüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung



**26
kWh/(m²a)**

Nachher

Fotos und Diagramm: © Schulze Darup

BEISPIEL FÜR ENERPHIT SANIERUNG

REIHENENDHAUS



BEISPIEL FÜR ENERPHIT SANIERUNG

DOPPELHAUSHÄLFTE



BEISPIEL FÜR ENERPHIT SANIERUNG

FENSTEREINBAU VOR DER FASSADE



BEISPIEL FÜR ENERPHIT SANIERUNG

FENSTEREINBAU VOR DER FASSADE



BEISPIEL FÜR ENERPHIT SANIERUNG

SCHRITTWEISE SANIERUNG DACH UND FASSADE

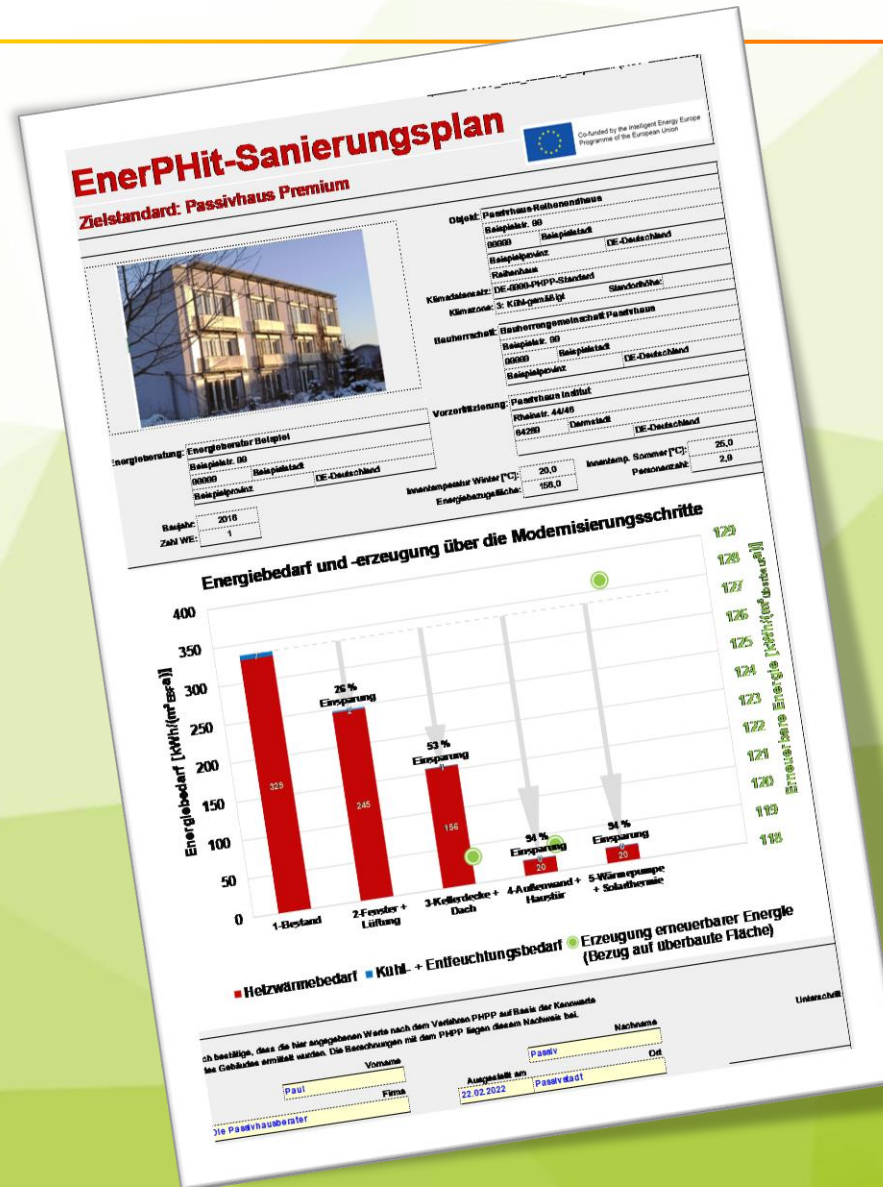


BEISPIEL FÜR ENERPHIT SANIERUNG

DÄMMUNG DER KELLERDECKE VON OBEN



ENERPHit-SANIERUNGSPLAN



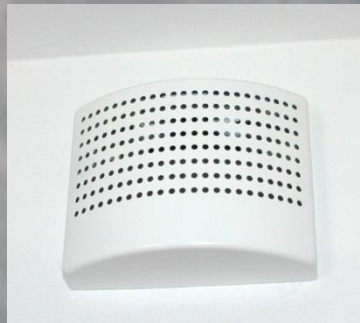
Der EnerPHit Sanierungsplan verdeutlicht:

- Reihenfolge der Maßnahmen
- Wärmeschutzniveau aller Maßnahmen
- Prinzip-Planung für Luftdichtheit und Wärmebrücken-Reduzierung
- Abhängigkeiten zwischen Maßnahmen
- Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit

Übersichtlich dargestellt für Bauleute, zukünftig Planende und Handwerksbetriebe

LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

FRISCHLUFT FÜR ALTBAUTEN



© PHI

LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

FRISCHLUFT FÜR ALTBAUTEN – DEZENTRALE LÜFTUNG

Foto © Passivhaus Institut



Foto © Passivhaus Institut

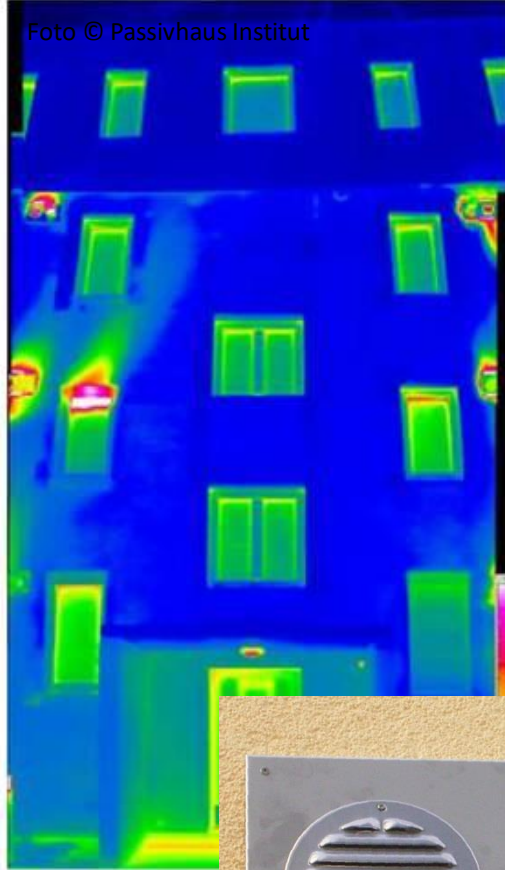
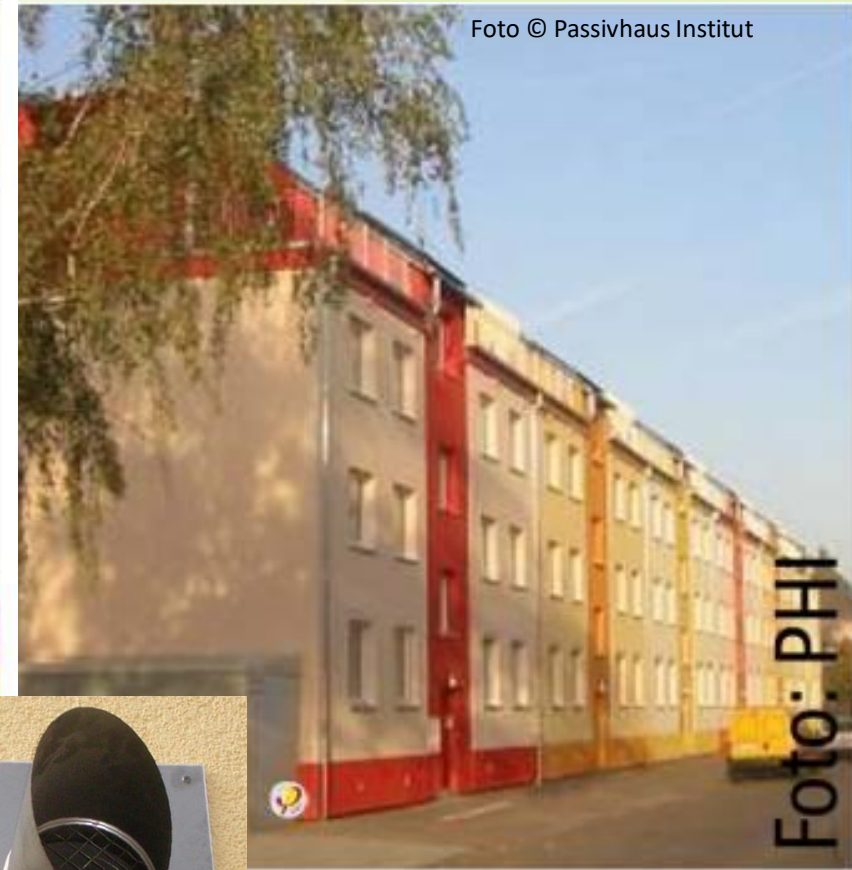


Foto © Passivhaus Institut



Sanierungsprojekt Tevesstraße,
Frankfurt/M.

LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

FRISCHLUFT FÜR ALTBAUTEN



Besonders wichtig in Altbauten

- ▶ Zuverlässiger Abtransport der Luftfeuchtigkeit erforderlich
...es gibt mehr Wärmebrücken in Altbauten.
- ▶ Deutlich erhöhte Luftdichtheit nach Modernisierung
...passt nicht zu bisherigen Lüftungsgewohnheiten der Bewohner
- ▶ Sicherstellen, dass ein **effizientes** Lüftungssystem installiert ist



LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

PLATZSPARENDE INSTALLATION



Montage des Lüftungsgeräts
direkt unter abgehängter
Decke, der Raum darunter
steht z. Bsp. für eine
Waschmaschine zur Verfügung



Quelle: © Haase 2003

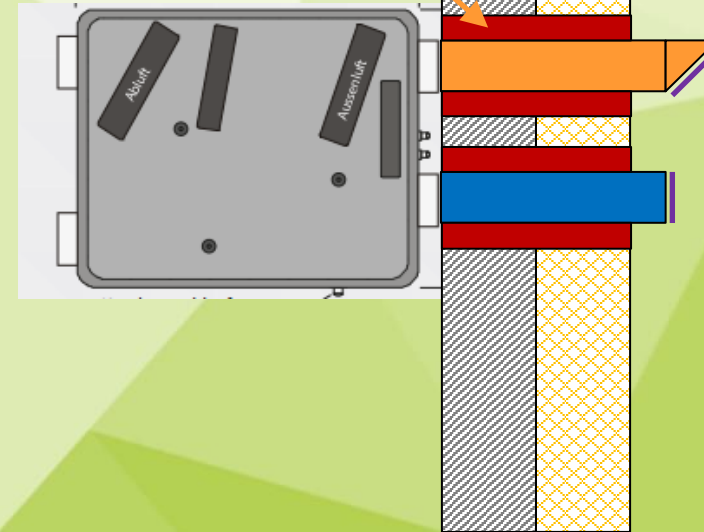
LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

PLATZSPARENDE INSTALLATION



Frischluf- und Fortluftkanal je 1,20 m

... je 0,5 m



© Ventilair Fox Comfort

Optimierte Installation mit
höherer effektiver
Wärmerückgewinnung,
benötigt weniger Platz für Kanäle



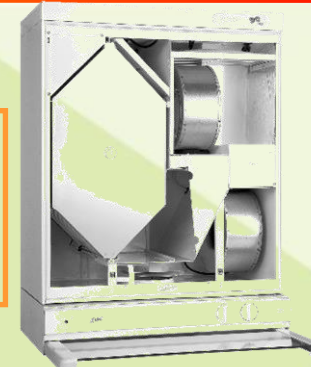
LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

INTEGRATION IN SCHRÄNKE UND WÄNDE



© Nilan Comfort CT150

Lüftungsgerät mit
WRG für den Einbau
in einen **Schrank...**



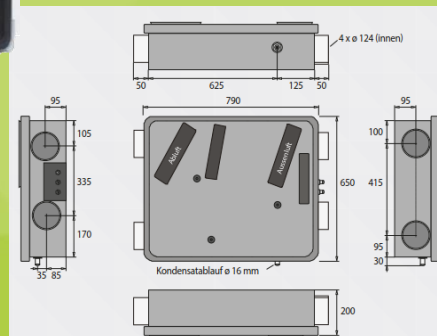
© Vallox Heinemann

...in einen
Küchenschrank



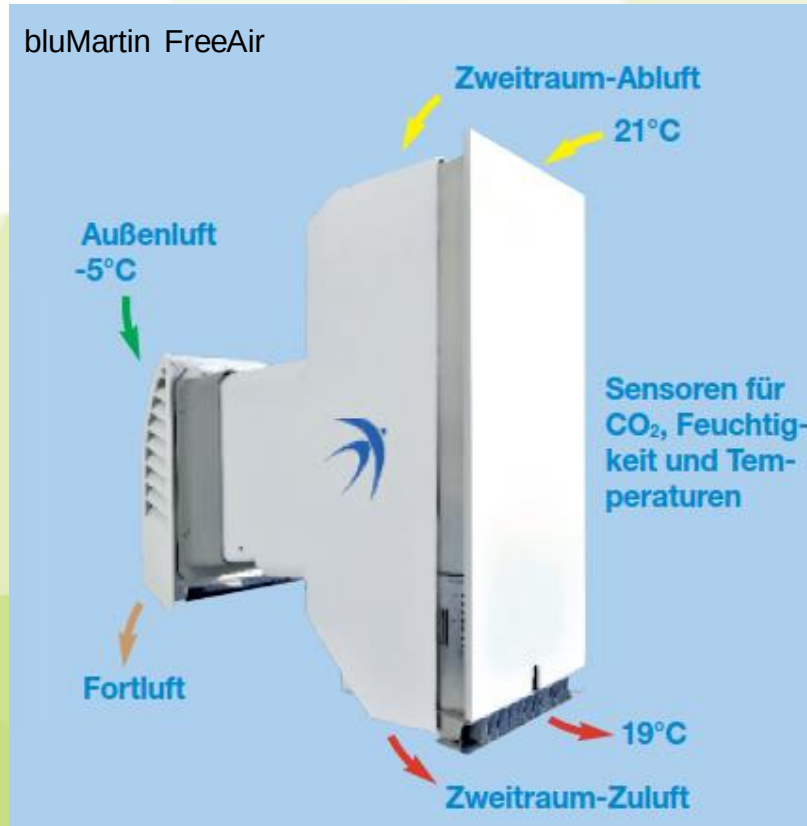
© Ventilair Fox Comfort

...oder in einen **Installationsschacht**
(Geräte-Bautiefe nur 20 cm)



LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

EINBAU IN DIE AUßENWAND



- Integration in die Außenwand
- Anbindung eines zusätzlichen Raumes (Abluft) möglich
- Geeignet für kleine oder mittlere Wohnungen, da auf diese Weise kurze Kanalnetze realisiert werden können

Wärmebereitstellungsgrad: 87%

nach Kriterien des PHI

LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

EINFACHE WARTUNG



© Tecalor TVZ 100 PLUS



© Zehnder ComfoAir 140



© Zehnder ComfoAir 140



Deckenintegriertes Gerät
mit Wartungsklappe nach
unten (Ansicht von unten)

Wandmontage:
Wartungsklappe = Klappe des Gehäuses

Wenn Lüftungsanlagen mit WRG
fertig konfektionierte Oberflächen
haben, sind keine zusätzlichen
Wartungsklappen vor Ort
erforderlich.

LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

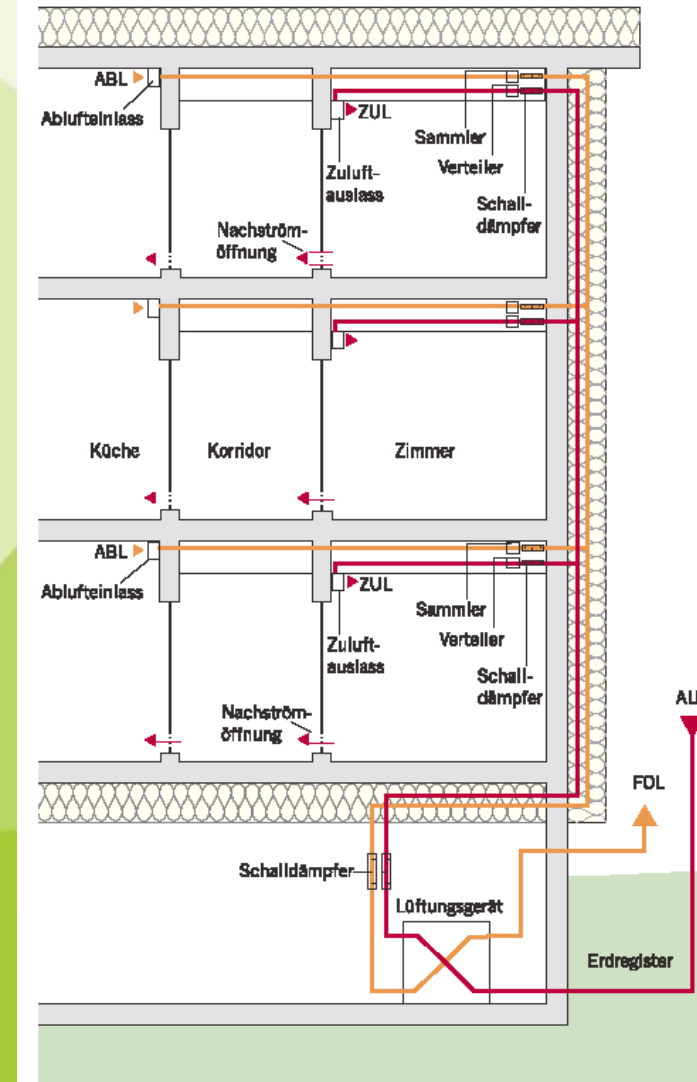
VORFERTIGUNG UND VERTEILUNG VON AUSSEN

Vorfertigung – **Serielle Sanierung**
Haustechnikkomponenten
(Heizung/WW/Lüftung) und
Bäder



LÜFTUNG UND WÄRMERÜCKGEWINNUNG

BEISPIEL VERTEILUNG VON AUSSEN



SOFORTMASSNAHMEN ZUR SENKUNG DES HEIZWÄRMEBEDARFES



Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen

- ▶ Leitungsdämmung
- ▶ Sommerheizung vermeiden
- ▶ Alternativen zur Zentralheizung in der kalten Jahreszeit
- ▶ Stromspartipps

https://passipedia.de/energieeffizienz_jetzt

SOFORTMASSNAHMEN ZUR SENKUNG DES HEIZWÄRMEBEDARFES



Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen

- ▶ Einfache Dämmmaßnahmen z.B. Heizkörpernischen
- ▶ Verbesserung der Wärmedämmung von Fenstern

https://passipedia.de/energieeffizienz_jetzt

DO-IT-YOURSELF

ENERGIESPARMASSNAHMEN

Do it yourself Energiesparen Trailen

Do it yourself



DIY Energiespartipps

- ▶ Fensterfolien anbringen
- ▶ Fensterrahmen dämmen
- ▶ Zusatzheizung: Klima-Splitgerät
- ▶ Rollladenkästen dämmen

Gemeinschaftsinitiative der

- ▶ LEA LandesEnergieAgentur Hessen, des
- ▶ „Energiesparkommissars“ Carsten Herbert und des
- ▶ Passivhaus Instituts



KOMPONENTENDATENBANK

Opake Gebäudehülle

Wand- und Bausysteme

Fassadenanker

Bodenplatten

Attika

Abgasanlagen

Balkonverbindungen

Dachbodentreppe

Luftdichtheits-Systeme

Gebäudetechnik

Wärmepumpenkompaktgeräte

Lüftungsgeräte
(Luftleistung < 600 m³/h)

Dezentrale Lüftungsgeräte (Einzelraumgeräte / Einzelraumgeräte mit Zweitraumanschluss)

Dezentrale Lüftungsgeräte (Schulungsraum)

Lüftungsgeräte
(Luftleistung > 600 m³/h)

Abwasser-Wärmerückgewinnung

Erkunden Sie das Haus und finden Sie die Links oder

☐ lassen Sie sich die Hotspots zeigen



Transparente Gebäudehülle

Fenster

Dachfenster

Oberlichter

Pfosten-Riegel-Fassaden

Glasdächer

Öffnungselemente in Glasdach

Rollläden/Raffstores

Eingangstüren

Schiebetüren

Verglasung

Glasränder

Komponentenkarte



<https://database.passivehouse.com/de/components/>



www.hessenenergie.de