

A wide-angle photograph of a modern, empty parking garage. The space is characterized by a clean, minimalist design with white walls and ceiling. The ceiling is equipped with numerous circular recessed lights, some of which are illuminated, creating a bright and even lighting. The floor is a smooth, light-colored concrete. In the background, there are several white structural columns and a glass door leading to another area. A blue semi-transparent text box is overlaid on the left side of the image, containing white text.

**Herzlich willkommen
zum Schöck Web-
Seminar.**

**Herausforderung Wärmebrücke
in Wand und Stütze.**

Herzlich willkommen.

Ihr heutiges Web-Seminar Team:



Moderatorin

Dita Barrantes

Event Managerin



Referent

**Dipl.-Ing.
Markus Blau**

Produktmanager



Referent

**Dipl.-Ing.
Michael Kleber**

Bauphysiker



Im Chat

**Dipl.-Ing.
Jochen Wöhrle**

Produktmanager





ca. **40 %** aller
Wärmebrücken eines
hochgedämmten Gebäudes
werden durch Wände und Stützen
verursacht.



Diese Wärmebrücken sind für
ca. **10 %**
der Heizenergieverluste
verantwortlich.

Agenda

01

Wärmebrücken

02

Normative
Anforderungen an
Wärmebrücken

03

Vergleich
konventionelle mit
zeitgemäßen Lösungen

04

Zugelassene Lösungen
für Stahlbetonwände
und -stützen

05

Ausführungsbeispiele
aus der Praxis

06

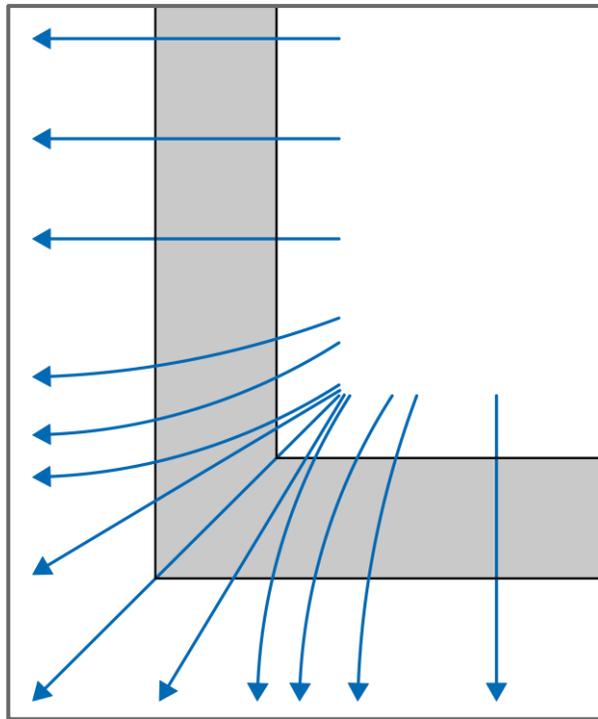
Fragen

01

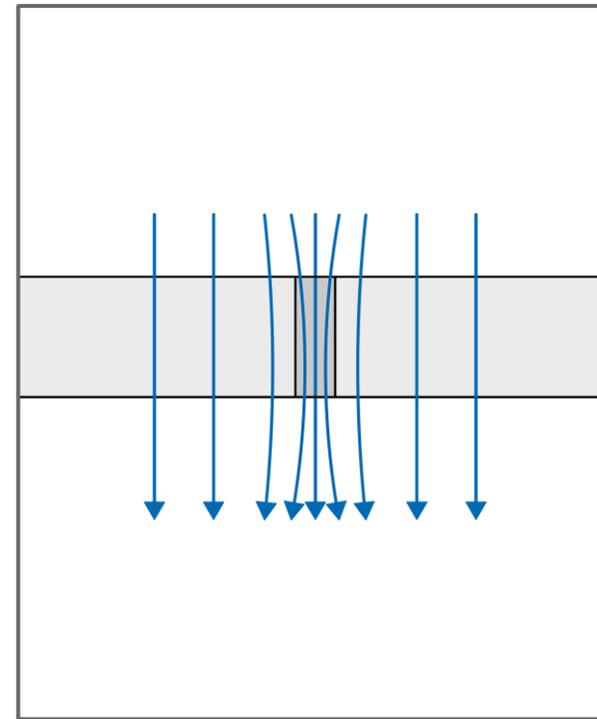
Wärmebrücken

Wärmebrücken.

- Wärmebrücken sind lokale Bauteilbereiche in der Gebäudehülle, bei denen durch Störung des flächigen Bauteilaufbaus ein erhöhter Wärmeverlust vorliegt



Geometrische Wärmebrücke

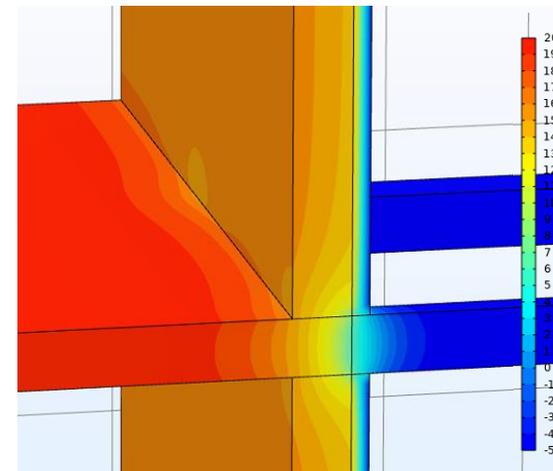
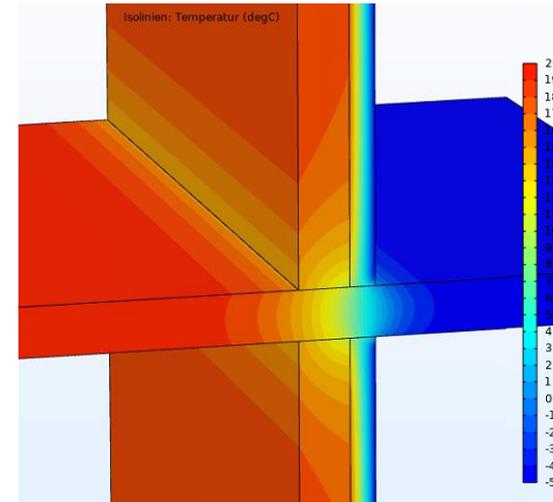


Materialbedingte Wärmebrücke

Wärmebrücken.

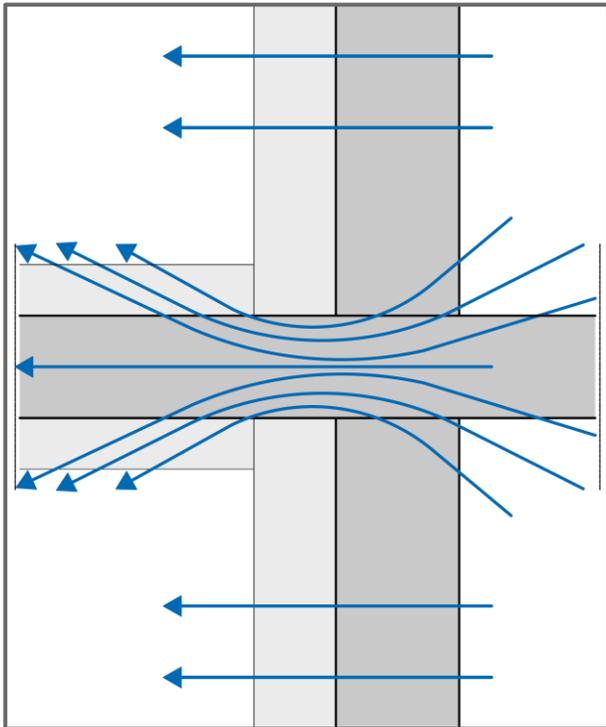
Linien- und punktförmige Wärmebrücken.

- Linienförmige Wärmebrücken → Ψ -Wert („Psi“):
Längenbezogen höherer Wärmefluss als im thermisch gedämmten Regelquerschnitt.
Z.B. Balkone, Laubengänge, außenliegende Wände
- Punktförmige Wärmebrücken → χ -Wert („Chi“):
Lokal stark begrenzte Störung der thermischen Hülle, treten nur punktuell auf.
Z.B. Dübel, Anker, Träger, Stützen

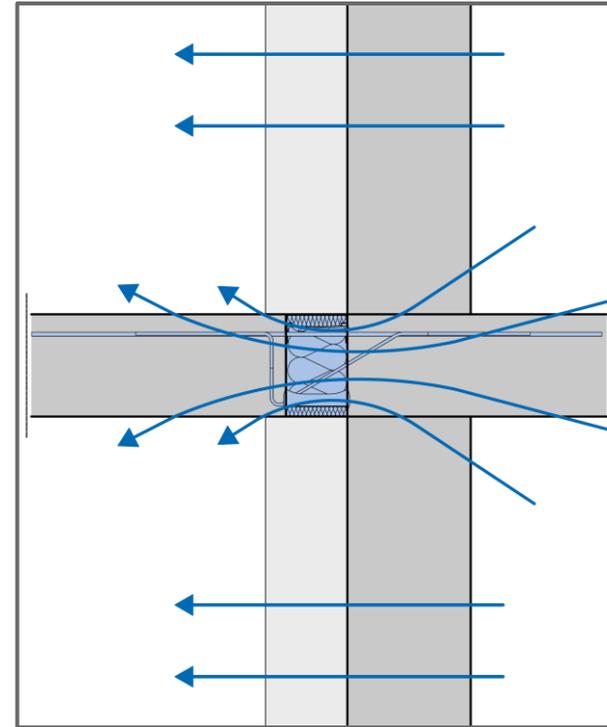


Wärmebrücken minimieren.

- Oft liegt eine Kombination aus geometrischer und materialbedingter Wärmebrücke vor



Erhöhter Wärmeverlust bei Balkonen oder Laubengängen mit einer umlaufenden Dämmung



Minimierter Wärmeverlust bei Balkonen oder Laubengängen mit einem tragenden Wärmedämmelement

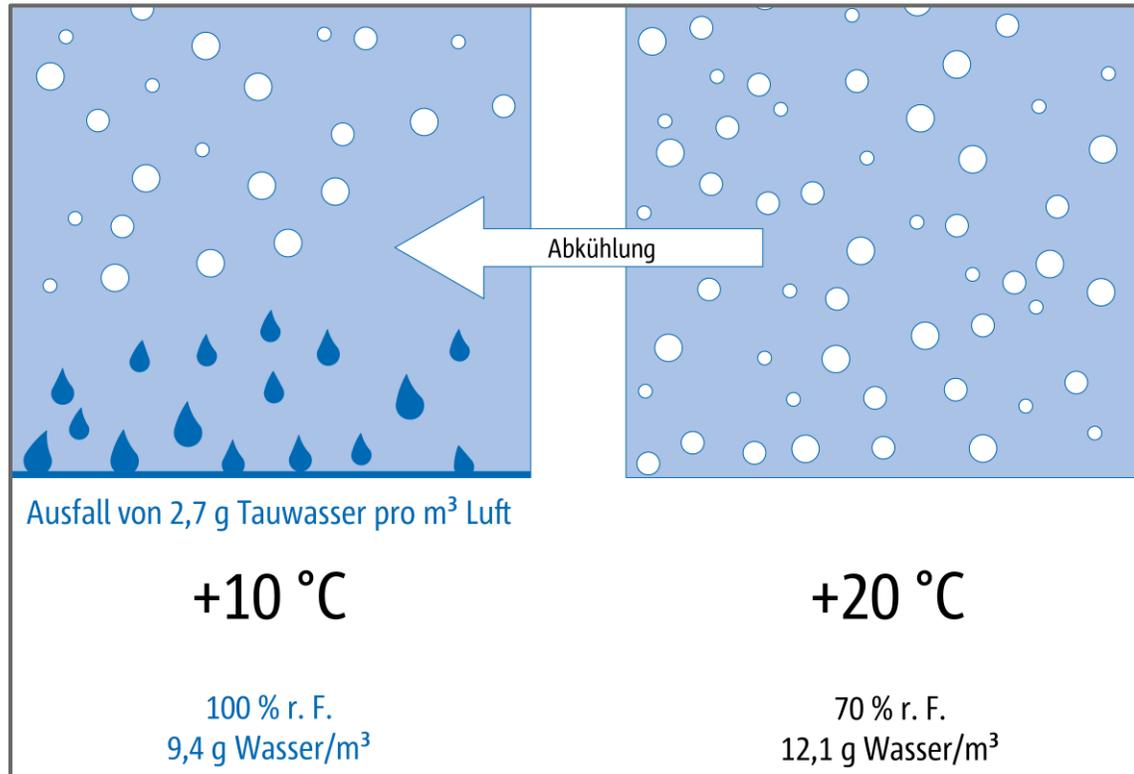
Auswirkungen von Wärmebrücken.

- Gefahr von Schimmelpilzbildung
- Gefahr von gesundheitlichen Beeinträchtigungen (Allergien, etc.)
- Gefahr von Tauwasserausfall
- Erhöhter Heizenergieverlust
- Kompensation durch andere Bauteile in der Energiebilanz nötig (Primärenergiebedarf, H'_T)
- Nicht-Erreichen von Förderungen

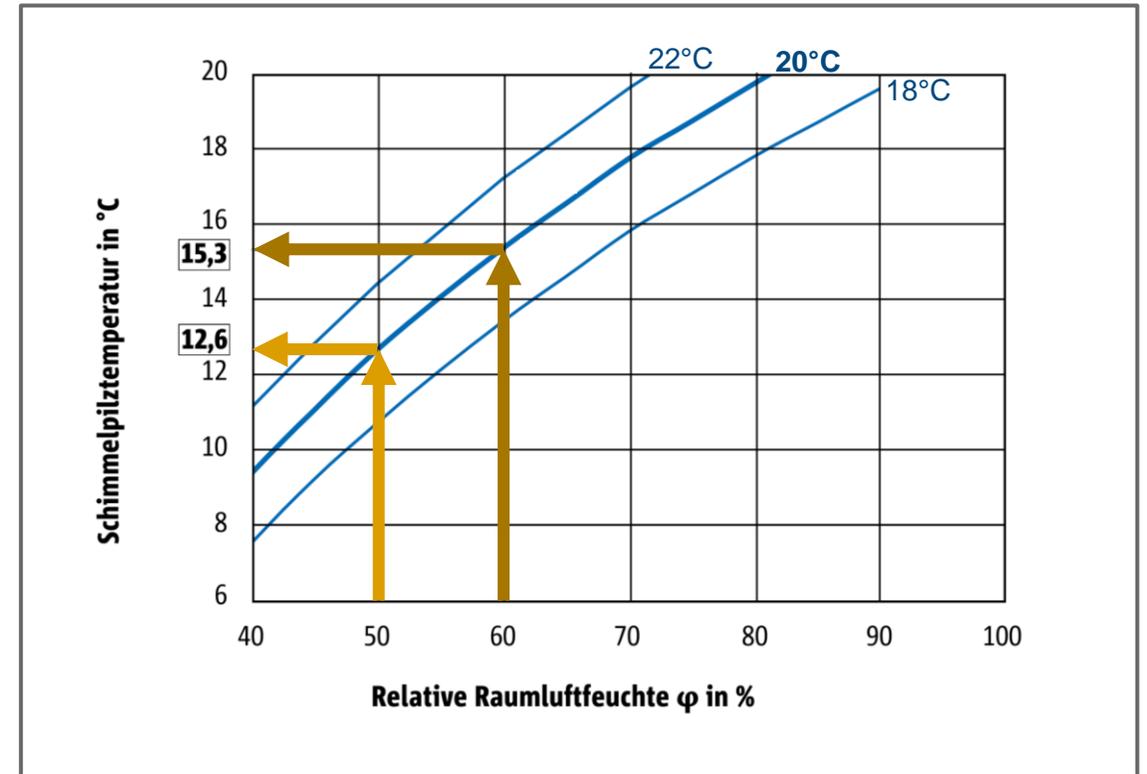
02

Normative Anforderungen an Wärmebrücken

Tauwasser und Schimmelpilzbildung.



Entstehung von Tauwasser durch Luftabkühlung



Abhängigkeit der Schimmelpilztemperatur von relativer Raumluftfeuchte und Raumlufttemperatur

(Schimmelbildung bereits ab 80% Oberflächenfeuchte möglich)

Normative Anforderungen an Wärmebrücken.

- Feuchteschutz:
 - DIN 4108-2: „Bauteilanschlüsse nach DIN 4108 Beiblatt 2 gelten als ausreichend gedämmt.“
bzw.
 - „An der ungünstigsten Stelle ist bei stationärer Berechnung unter den Randbedingungen nach 6.3 mindestens ein Temperaturfaktor von 0,70 / eine Oberflächentemperatur von 12,6°C einzuhalten.“ (vgl. DIN EN ISO 13788)

Normative Anforderungen an Wärmebrücken.

- Wärmeschutz (indirekte Anforderungen):
 - Grundsätzlich: Wärmeverlust über Gebäudehülle soll möglichst klein sein
 - Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} beeinflusst Primärenergiebedarf des Gebäudes, an den es Anforderungen aus dem GEG gibt
 - Bei Ansatz eines pauschalen ΔU_{WB} →
Anforderungen aus Beiblatt 2 grafisch oder über Referenz-Psi-Wert
 - Bei detailliertem Nachweis →
Anforderungen an punktförmige und längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten

Anforderungen an den Feuchte- und Wärmeschutz.

Bauschäden sicher vermeiden und richtig Energie sparen.

	GEG	KfW	Passivhaus
Feuchteschutz			
Oberflächentemperatur	$\theta_{si,min} \geq 12,6 \text{ °C}^1)$	keine zusätzlichen Anforderungen	$f_{Rsi} \geq 0,7^3)$
Temperaturfaktor	$f_{Rsi} \geq 0,7$		

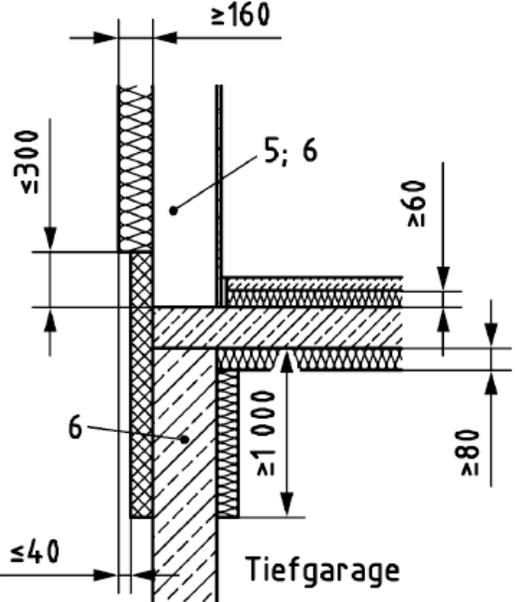
	GEG	KfW	Passivhaus
Wärmeschutz bei Wärmebrücken			
Variante 1 Ohne Wärmebrückennachweis	Wärmebrücke wird über einen ΔU_{WB} -Wert berücksichtigt: $\Delta U_{WB} = 0,1$	wie bei GEG möglich, wird jedoch nicht empfohlen, unwirtschaftlich	nicht möglich
Variante 2 Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrücken	Nachweis über den λ_{eq} -Wert des Produkts, Wärmebrücke wird über einen ΔU_{WB} -Wert berücksichtigt ²⁾	wie bei GEG	
Variante 3 Detaillierter Wärmebrückennachweis	genauer Nachweis über ψ -Wert-Berechnung	genauer Nachweis über ψ -Wert-Berechnung	genauer Nachweis über ψ -Wert-Berechnung

1) Randbedingungen nach DIN 4108-2: Innentemperatur 20 °C in Wohnräumen, 50 % Raumlufffeuchte, Außentemperatur -5 °C

2) Abhängig von der gewählten Qualitätsstufe (Kategorie A oder B)

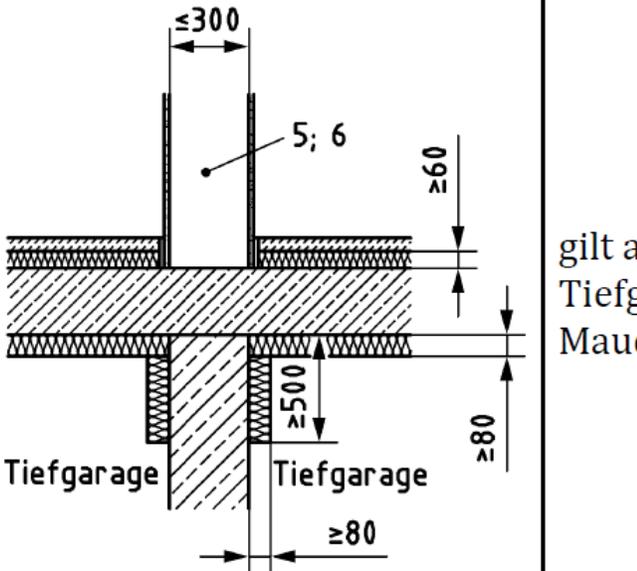
Vorgaben der DIN 4108 Beiblatt 2.

Beispiel Außenwand Tiefgarage.

Nr.	Ausführungsart	Darstellung Maße in Millimeter	Bemerkung	Referenzwert ψ_{ref} W/(m·K)	Kategorie	Randbedingung
Tiefgaragendecke						
67	Tiefgaragendecke innen- und außengedämmt Außenwand außengedämmt Tiefgaragenwand Beton			$\leq 0,42$	A	Tabelle 108, Zeile 14

Vorgaben der DIN 4108 Beiblatt 2.

Beispiel Innenwand Tiefgarage

Nr.	Ausführungsart	Darstellung Maße in Millimeter	Bemerkung	Referenzwert ψ_{ref} W/(m·K)	Kategorie	Randbedingung
Tiefgaragendecke						
123	Tiefgaragendecke innen- und außengedämmt Innenwand		gilt auch für Tiefgaragenwände aus Mauerwerk	$\leq 0,47$	A	Tabelle 108, Zeile 16

Energetisch hocheffiziente Gebäude.

Variante 1	Variante 2		Variante 3
Ohne Wärmebrückennachweis nach GEG	Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrücken nach GEG		Detaillierter Nachweis
$\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bzw. $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bei Innendämmung	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	ψ_j
	Dieser Ansatz ist nur zulässig, wenn die Wärmebrücken entsprechend den Details nach Kategorie A im Beiblatt 2 zur DIN 4108 ausgebildet sind.	Dieser Ansatz ist nur zulässig, wenn die Wärmebrücken entsprechend den Details nach Kategorie B im Beiblatt 2 zur DIN 4108 ausgebildet sind.	Dieser Ansatz ist nur zulässig, wenn Wärmebrückendetails durch Angaben in Atlanten oder durch FE-Berechnung nachgewiesen werden.

- Hocheffiziente Gebäude (früher KfW55, jetzt GEG) sind in der Praxis wirtschaftlich i.d.R. nur mit Wärmebrückenzuschlag **< 0,03 W/(m²·K)** zu erreichen
- KfW „Klimafreundlicher Neubau“ (= EH 40) ist i.d.R. nur mit Wärmebrückenzuschlag **≤ 0,02 W/(m²·K)** zu erreichen

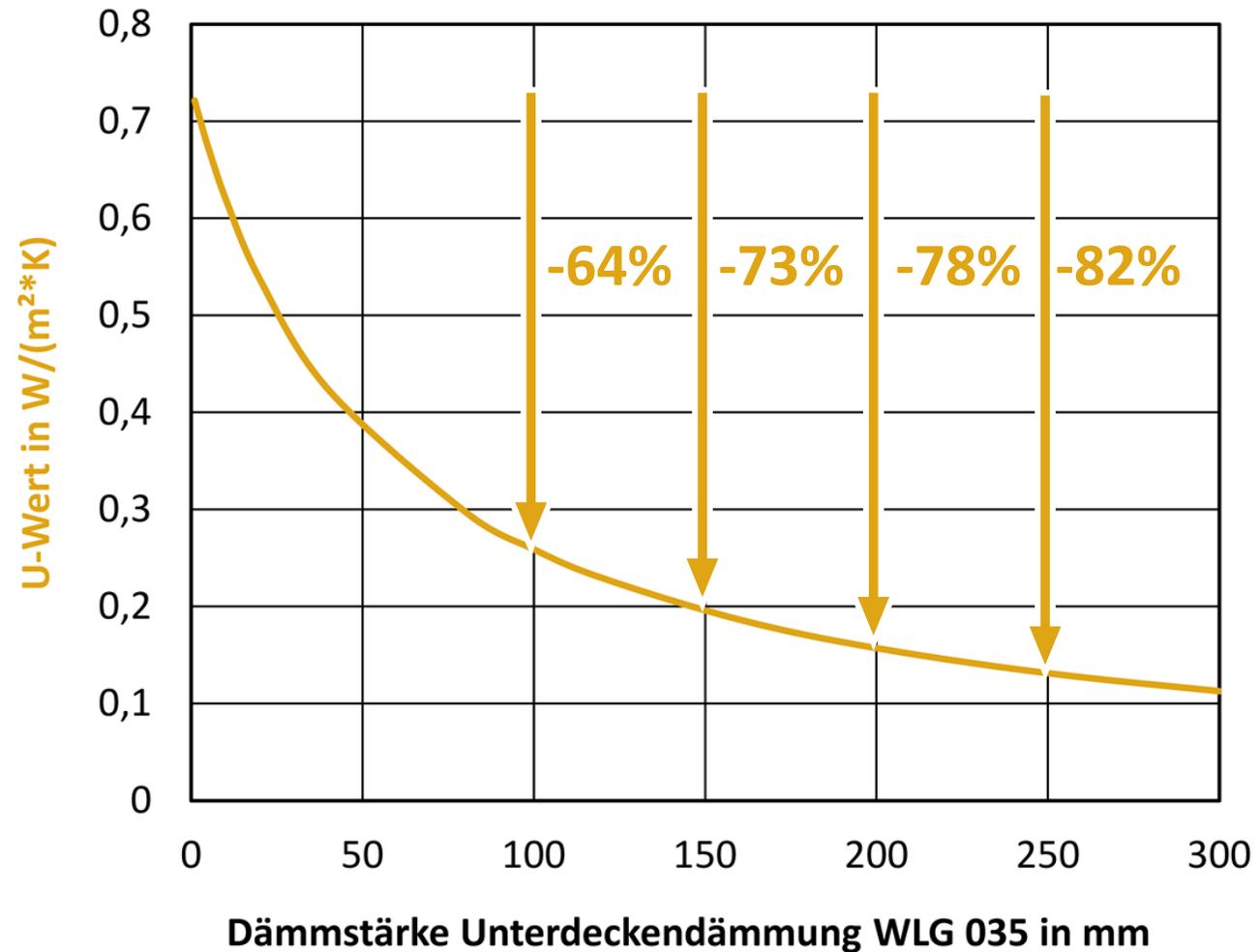
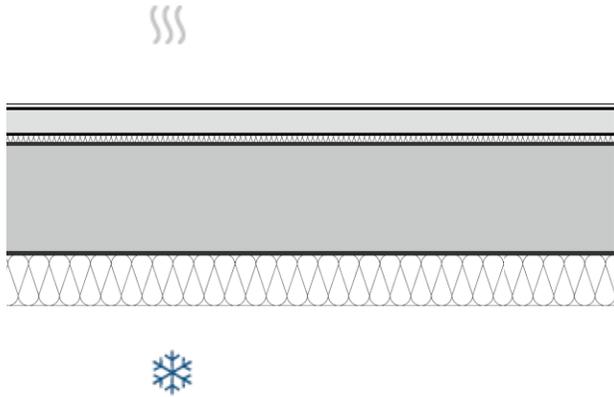


Je geringer der Primärenergiebedarf des Gebäudes sein muss
(Stichwort: hocheffiziente Gebäude),
desto mehr Einfluss haben die Wärmebrücken,
desto wichtiger ist deren Minimierung!

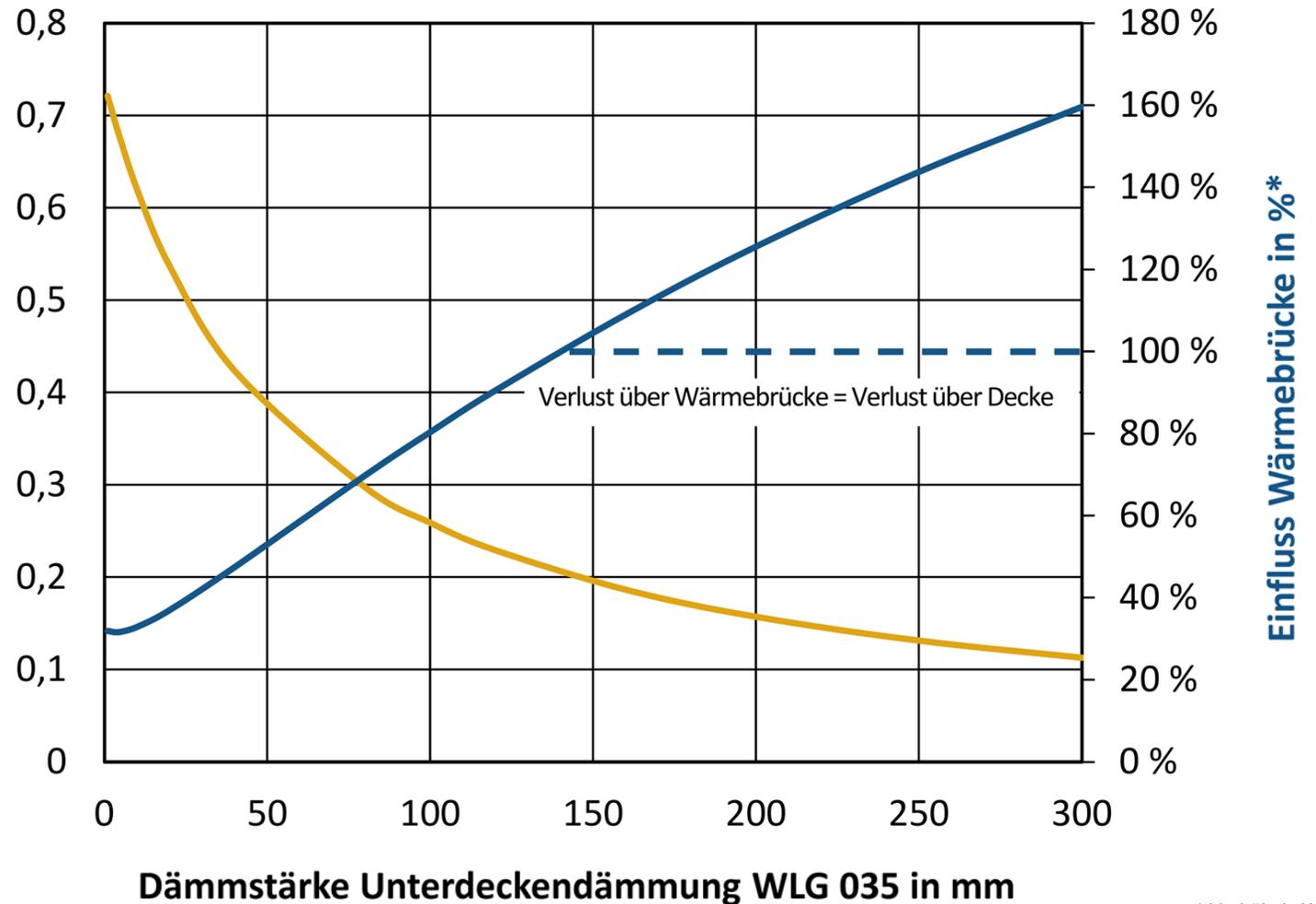
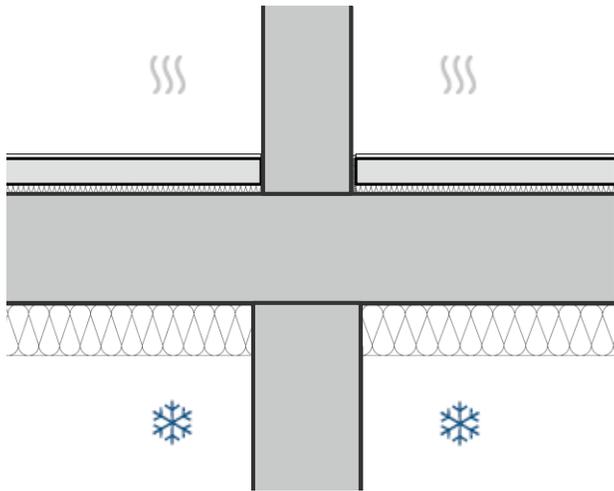
03

Vergleich konventionelle mit zeitgemäßen Lösungen

Das zusätzliche Energieeinsparpotential nimmt mit zunehmender Dämmdicke signifikant ab.



Der Einfluss der Wärmebrücke nimmt mit zunehmender Dämmdicke der Decke zu.

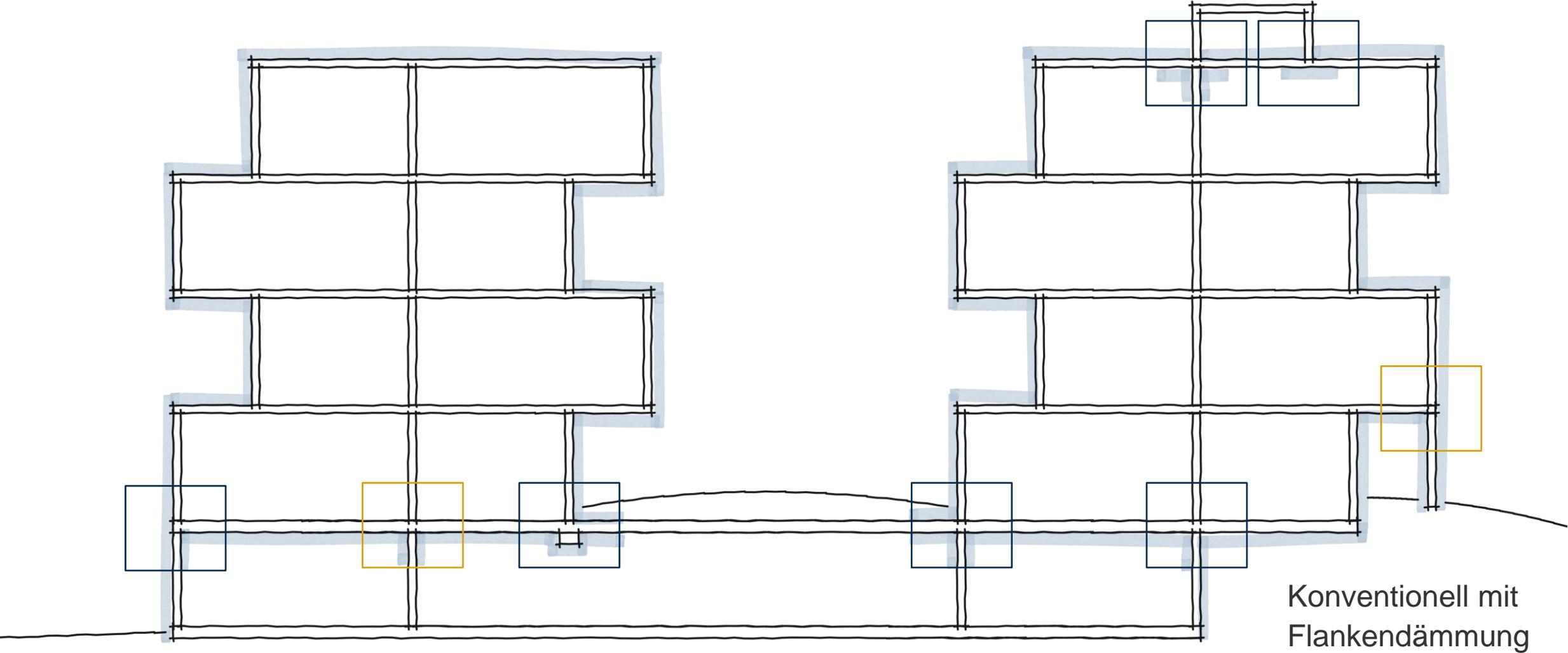


* Verhältnis Wärmeverlust
linienförmige Wärmebrücke (4 m)
zu flächigem Bauteil (16 m²)



Wärmebrücken an Wänden und Stützen
stellen die letzte Möglichkeit zur
signifikanten Optimierung der
Energiebilanz der Gebäudehülle dar.

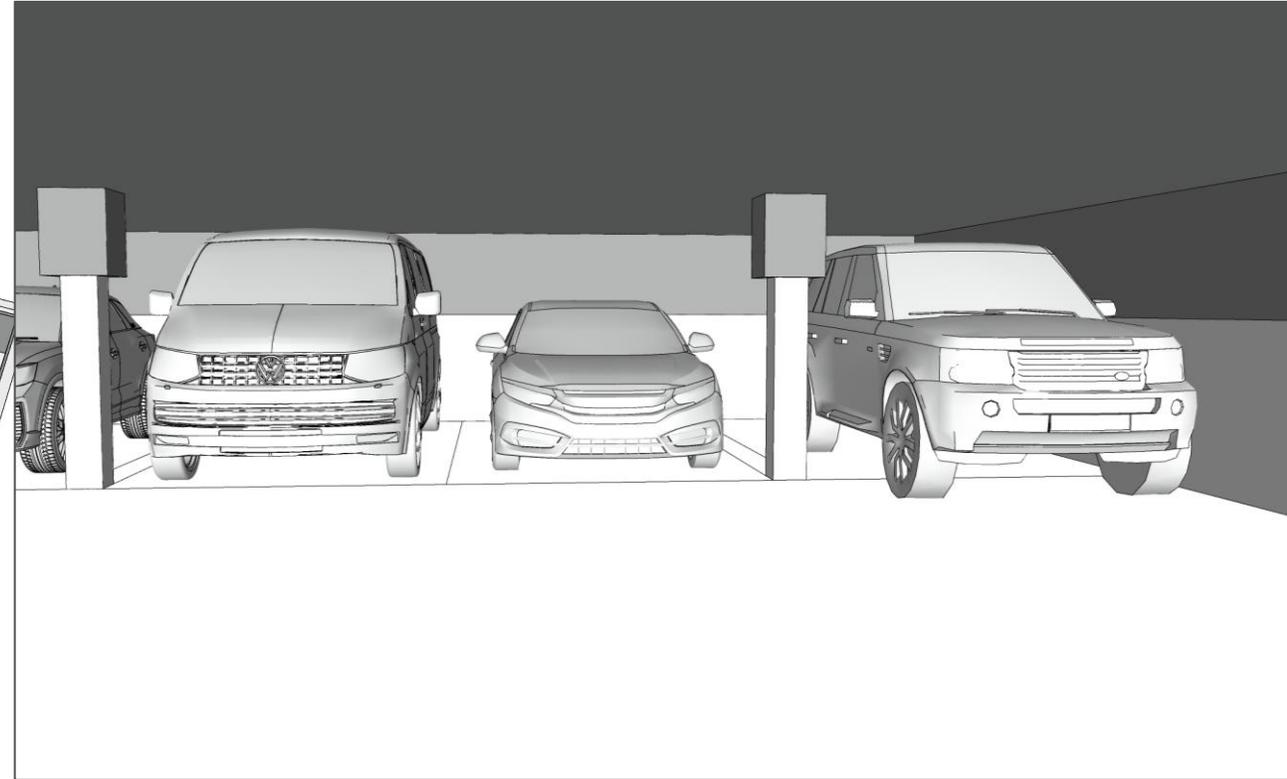
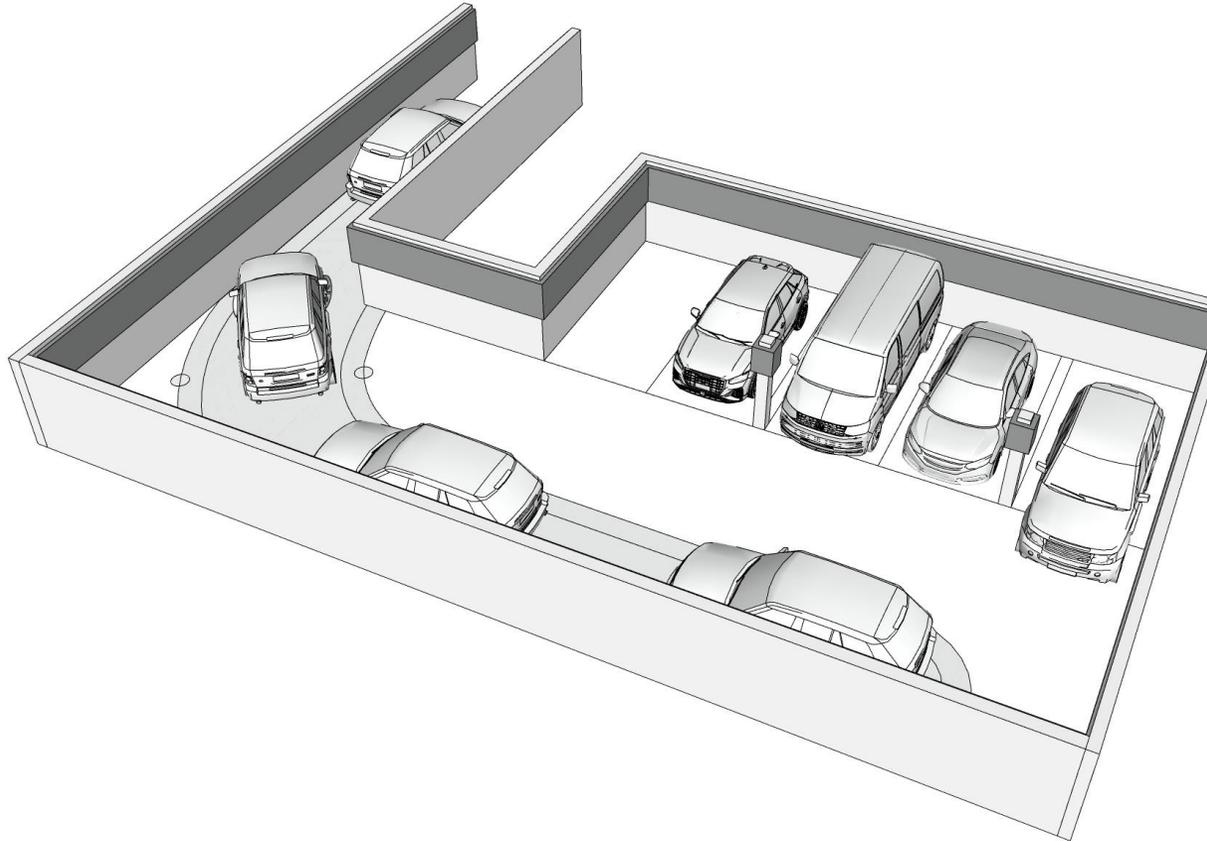
Die thermische Gebäudehülle ist unterbrochen.



Flankendämmungen schränken die Gestaltungsfreiheit ein.

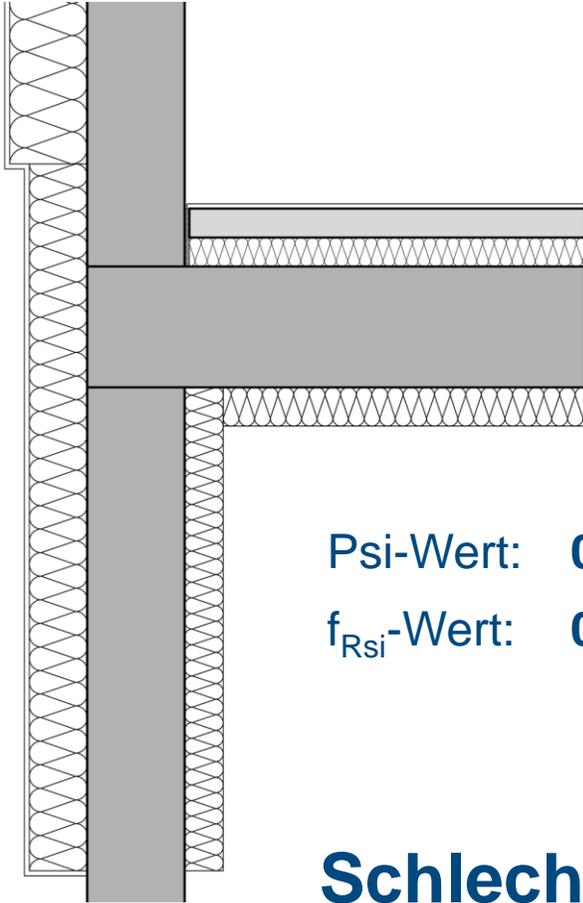


Flankendämmungen schränken auch die Bewegungsfreiheit ein.





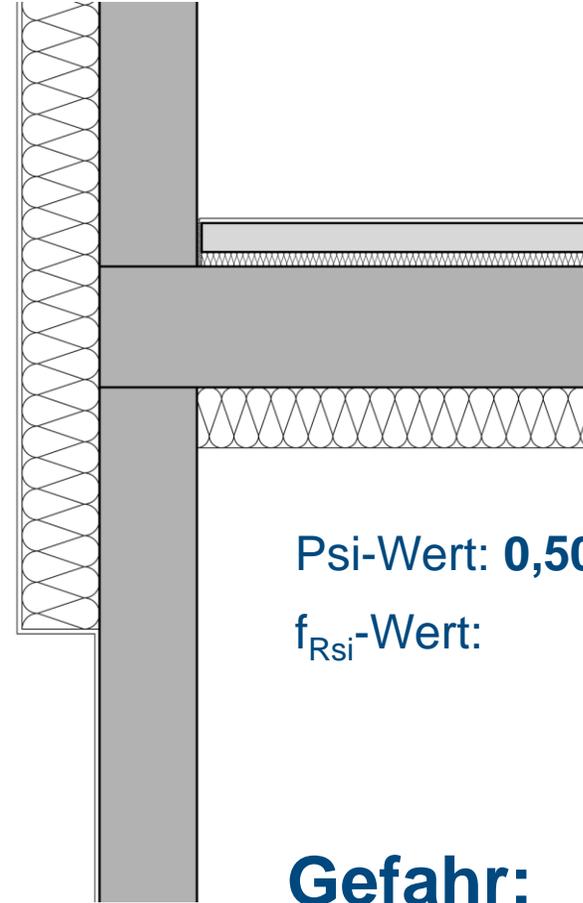
P BN-1P 80



Psi-Wert: **0,28 W/(m·K)**

f_{Rsi} -Wert: **0,72**

**Schlechte Optik und
Raumverlust**

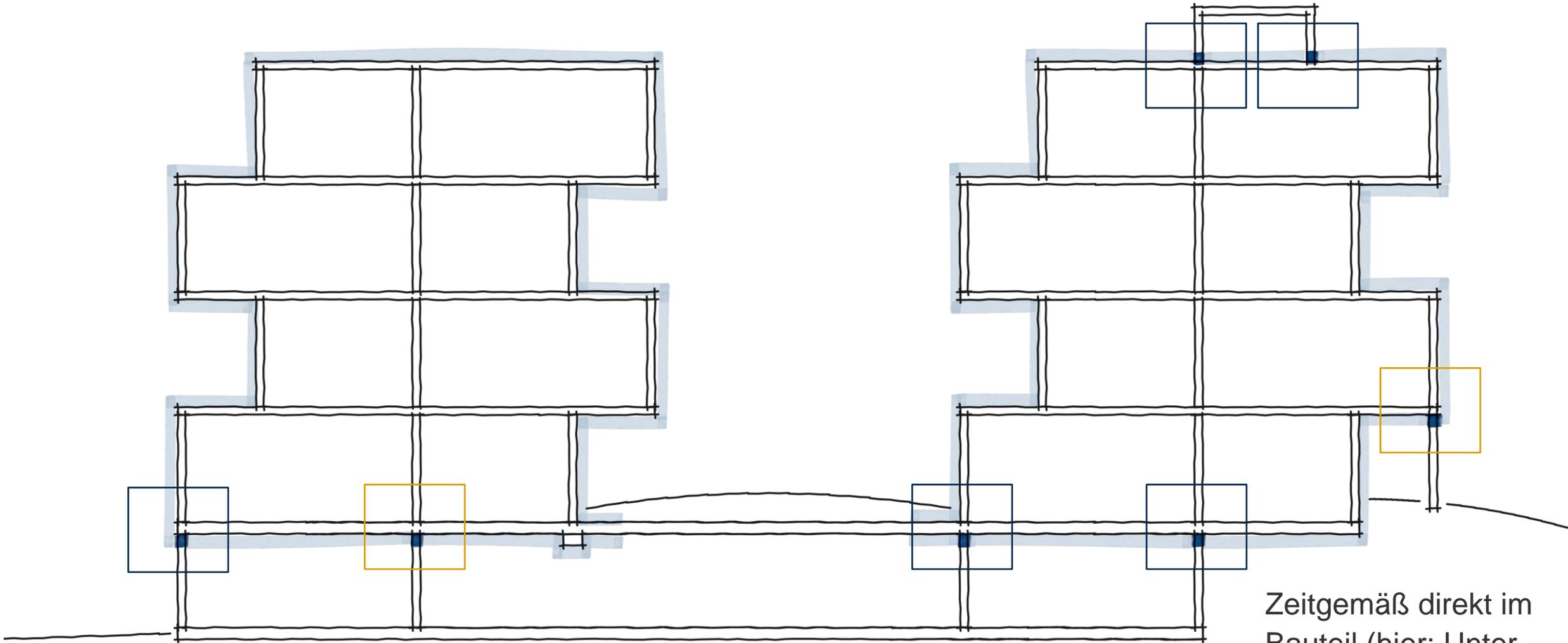


Psi-Wert: **0,50 W/(m·K)**

f_{Rsi} -Wert: **0,67**

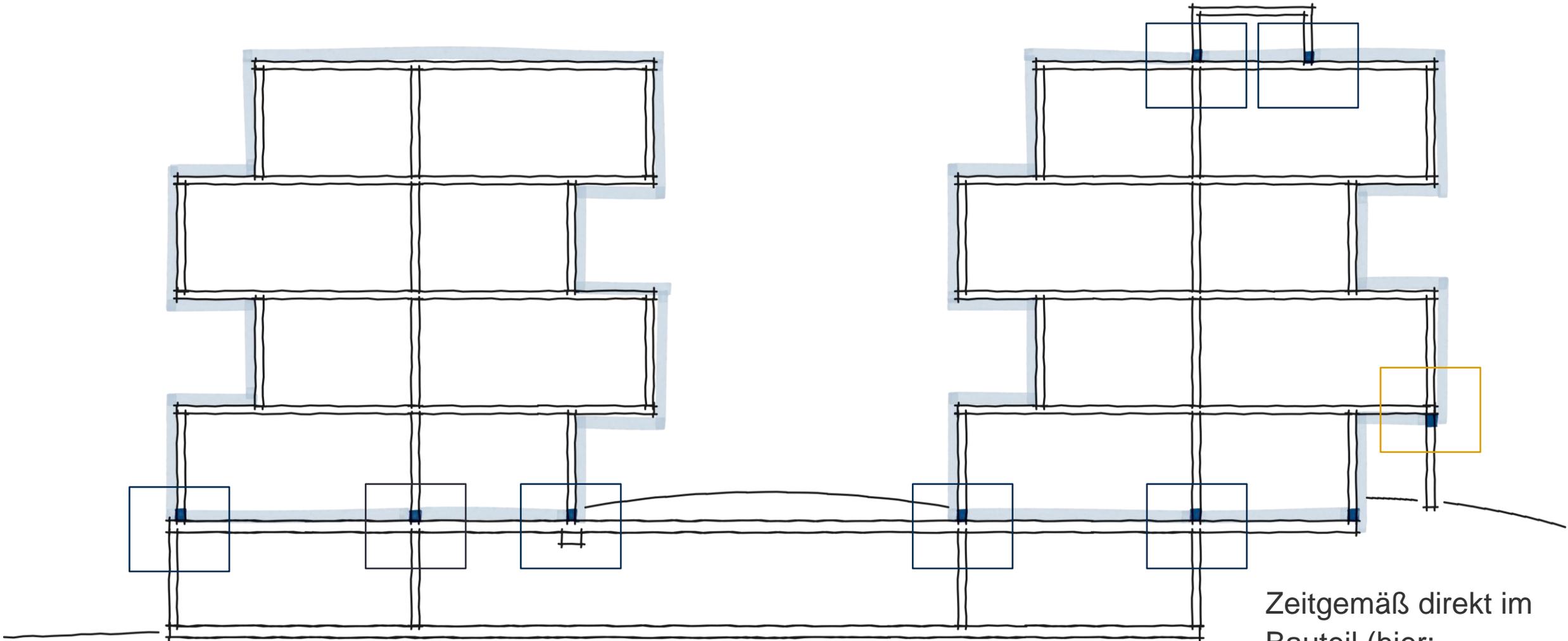
**Gefahr:
Bauschadenrisiko und
hohe Energieverluste**

Die ideale thermische Gebäudehülle ist durchgängig.



Zeitgemäß direkt im Bauteil (hier: Unterdeckendämmung)

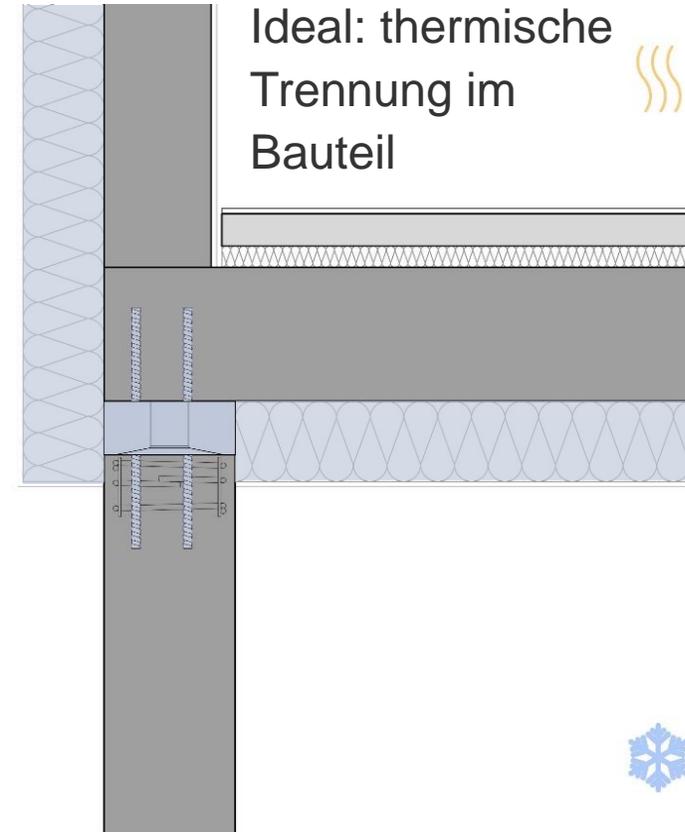
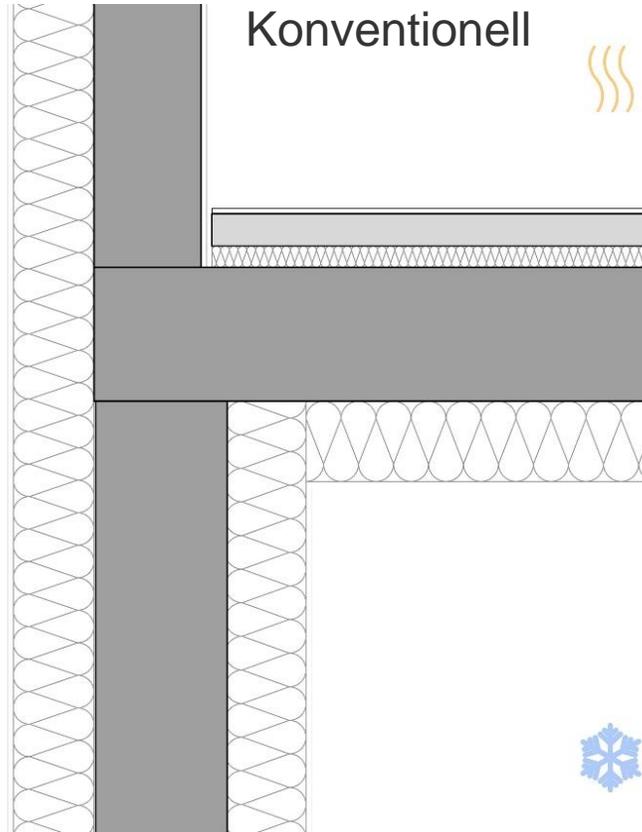
Die ideale thermische Gebäudehülle ist durchgängig.



Zeitgemäß direkt im Bauteil (hier: Aufdeckendämmung)

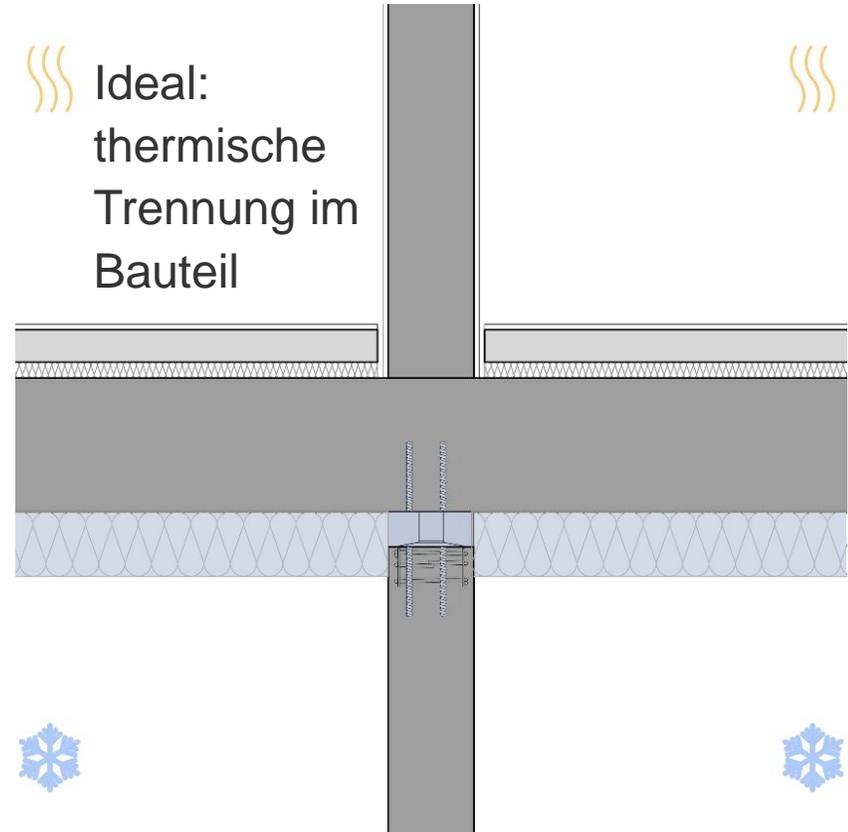
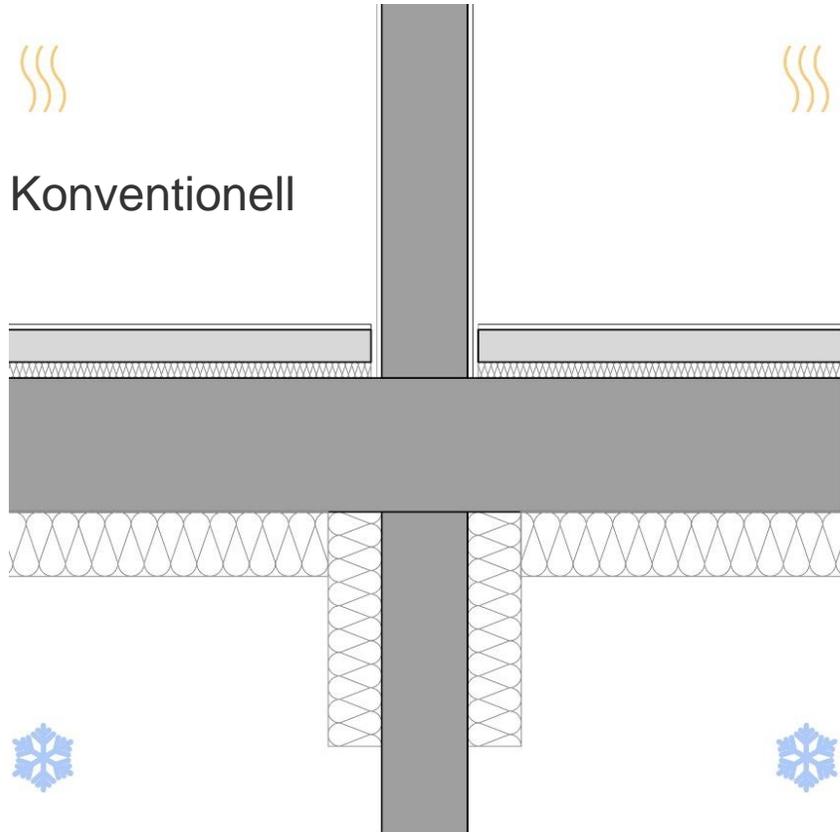
Konventionelle versus zeitgemäße Lösungen.

Außenstützen und Außenwände.



Konventionelle versus zeitgemäße Lösungen.

Innenstützen und Innenwände.



04

Zugelassene Lösungen für Stahlbetonwände und -stützen



Sconnex® Typ W

Wärmedämmelement für Wände

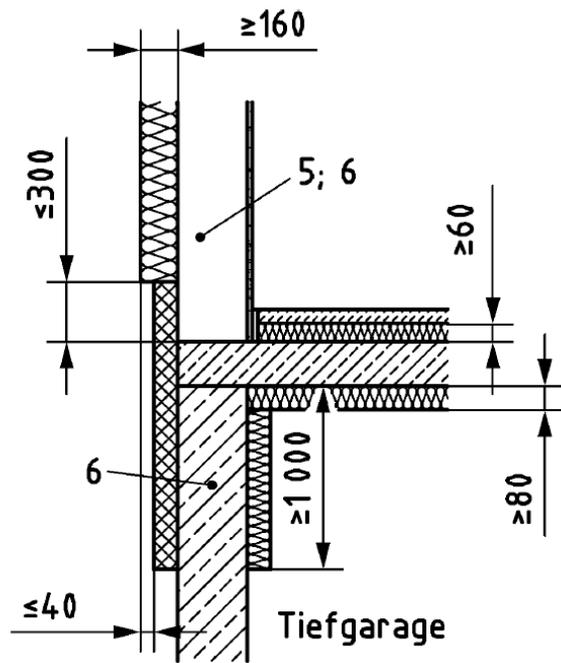
Bauphysikalischer Vergleich.

Außenwand mit Unterdeckendämmung.

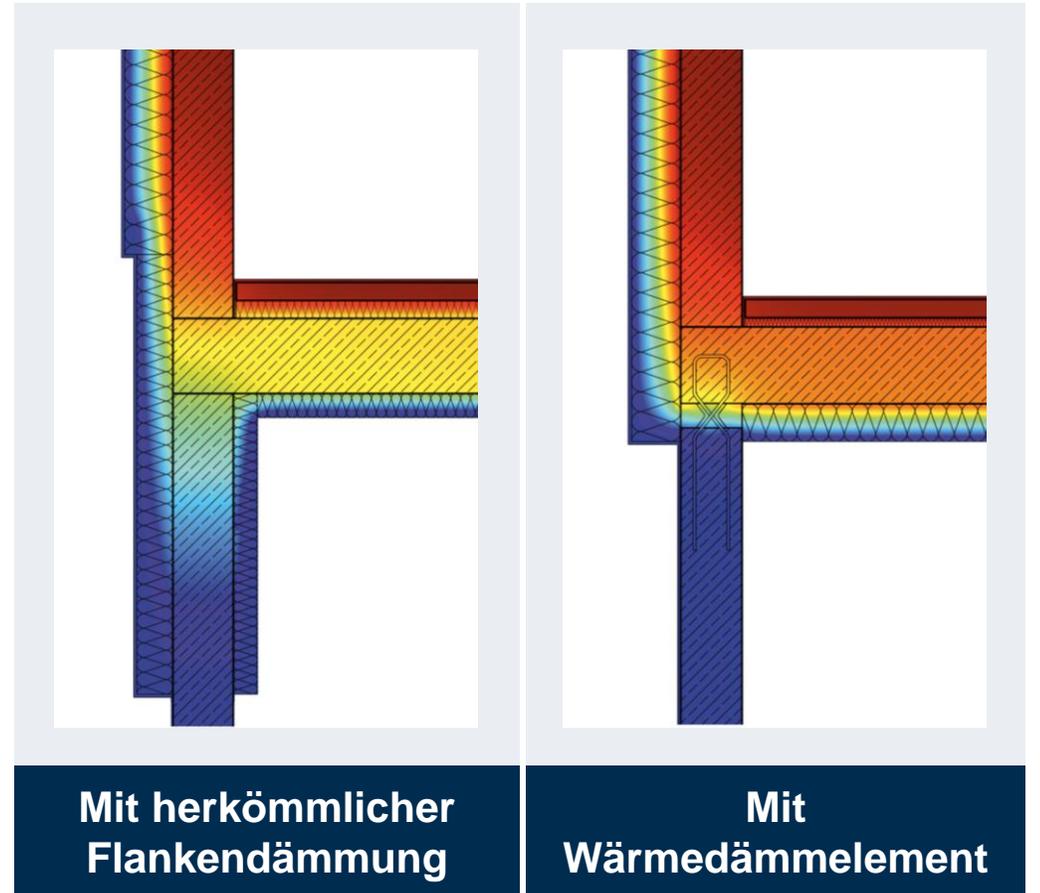
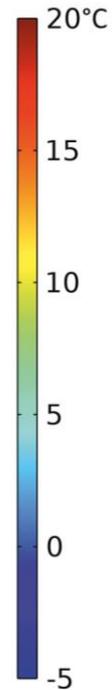
Tiefgaragendecke
innen- und
außengedämmt

Außenwand
außengedämmt

Tiefgaragenwand
Beton

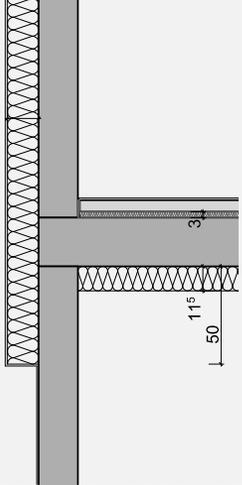
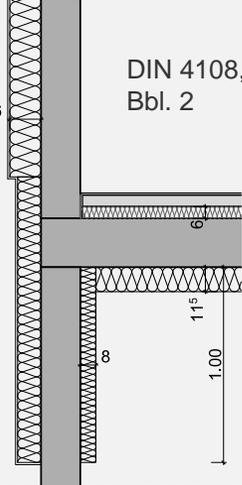
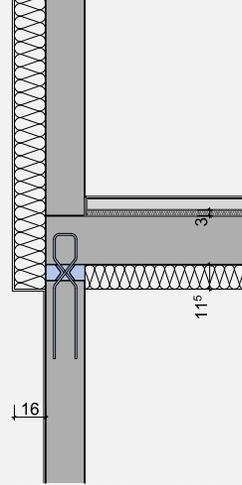


Zeichnung: DIN 4108, Beiblatt 2



Die bauphysikalisch beste Lösung.

Außenwand mit Unterdeckendämmung.

	Durchbetoniert ohne Flankendämmung	Durchbetoniert mit Flankendämmung	Mit Wärmedämmelement am Bsp. Sconnex®
			
Wärmedurchgangskoeffizient ψ (Psi)	0,50 W/m·K	0,28 W/m·K	0,12 W/m·K
Einsparpotenzial zur Ausgangsbasis	Ausgangsbasis	- 44%	- 76%
Temperaturfaktor f_{Rsi} DIN 4108: Zielwert $\geq 0,70$	0,67	0,72	0,81

Optik mit und ohne Flankendämmung.



Mit Flankendämmung



Mit thermischer Trennung

Technische Daten.

Sconnex® Typ W.



Anwendung / Gebäudeklasse

- Wohngebäude und Nichtwohngebäude
- Wohngebäude: übliche Anwendung in der Regel GK 1 – GK 4

Anschluss

- Wanddicken: 180, 200, 240, 250, 300 mm, auch Zwischenmaße möglich
- Deckendicke ≥ 200 mm
- Wandkopf, Wandfuß, sowie Kopf und Fuß wandartiger Träger

Brandschutz

- Über angrenzende Bauteile sicherzustellen, es ergeben sich Feuerwiderstandsklassen von R0 bis R90 bzw. REI0 bis REI90

Zulässige Betongüten

- C25/30 – C50/60 (unterschiedliche Tragfähigkeiten)

Traglasten

- Druckkraft: 212 kN – 760 kN (> 510 kN in Rücksprache mit der Anwendungstechnik)
- Querkraft: 84 kN
- Schubkraft: 57 kN

Praxisbeispiel: Thermische Trennung der Wand





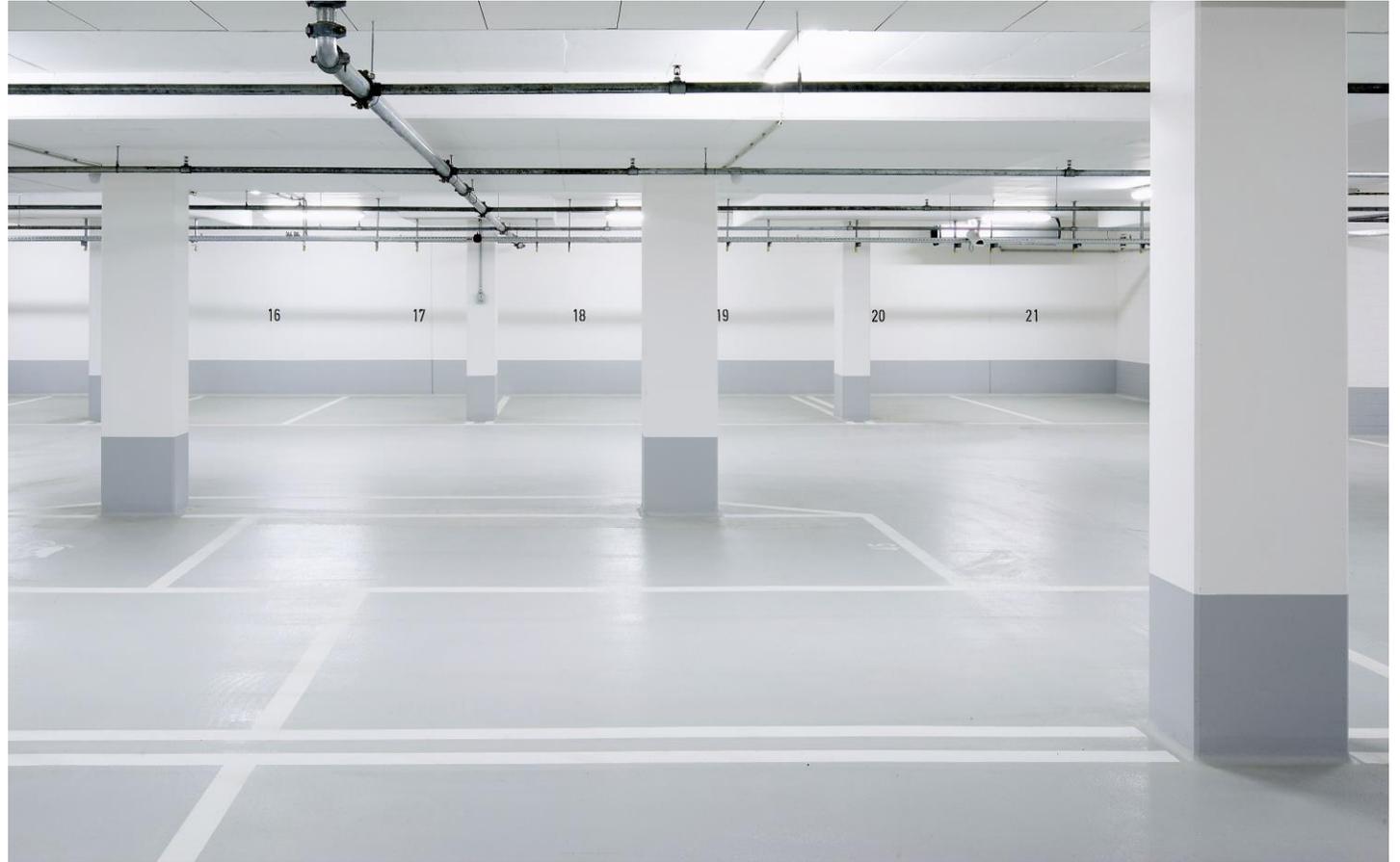
Sconnex® Typ P

Wärmedämmelement für Stützen

Optik mit und ohne Flankendämmung.



Mit Flankendämmung



Mit thermischer Trennung der Stütze

Gestaltungsfreiraum ohne Kompromisse.



Folie 43



Technische Daten.

Sconnex® Typ P



Tragfähigkeit

- 900 kN (Typ P-B250) – 3.750 kN (Typ P-B400), je nach Betongüte, verwendetem Typ P und statischem System

Zulässige Betongüten

- C25/30 – C50/60 (unterschiedl. Tragfähigkeiten)

Anschluss

- bauaufsichtlich zugelassen ist aktuell nur die Einzelanwendung am Stützenkopf
- quadratische und rechteckige Stützen

Maximale Stützenhöhe

- bei vereinfachter Bemessung: > 2,50 m
- bei genauerem Nachweis nach Th. II. O. vollständig variabel (Kopfausmitten berechnen, Überdrückung nachweisen, Stützenmitte nachweisen)

Brandschutz

- Bei lichter Stützenhöhe: von $\leq 2,85$ m (Typ P-B250) bis $\leq 4,56$ m (Typ P-B400)
- abhängig von Belastung, Betongüte und Betondeckung ergibt sich eine Feuerwiderstandsklasse von R30 bis R90

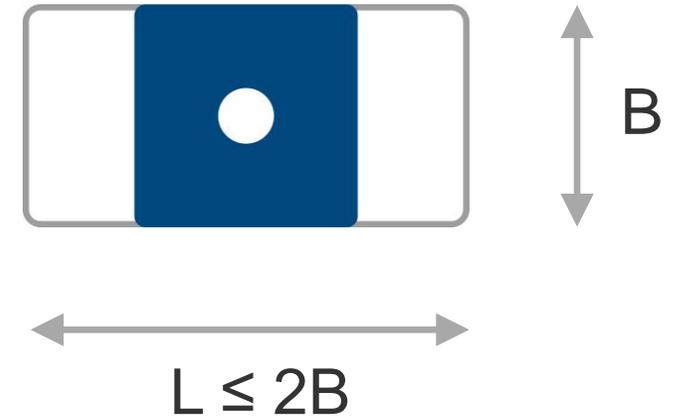
Einsatz bei gängigen Stützengeometrien.

Quadratische Stützen:



B: 250 300 350 400
mm

Rechteckige Stützen:



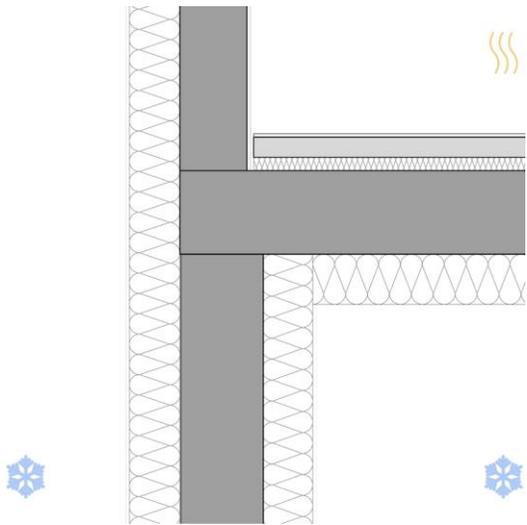
- Mittige Anordnung
- Nur 1 Element pro Stütze

Deutsche Zulassung für Stützenkopfanwendung: Z-15.7-351

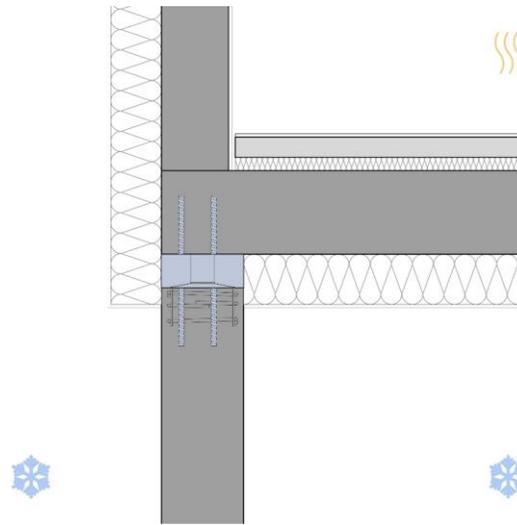
Vorteile durch Entfall der Flankendämmung.

Stahlbetonwände und -stützen.

Konventionell



Zeitgemäß



■ Bauphysik

- Hohe Sicherheit gegen Bauschäden
- Planungssicherheit durch durchgehende Dämmebene
- Erhöhte Energieeffizienz

■ Optik

- Schlanke Wände und Stützen in Sichtbeton
- Raumgewinn
- Gestaltungsfreiraum und mehr Planungsfreiheit bei anspruchsvollen Gebäudegeometrien

05

Ausführungsbeispiele aus der Praxis

QUARTIERSPLATZ RADOLFZELL

RADOLFZELL, DE

SIEDLUNGSWERKSTATT,
KONSTANZ, DE

HANGLEITER BAUSTATIK,
BAD SAULGAU, DE

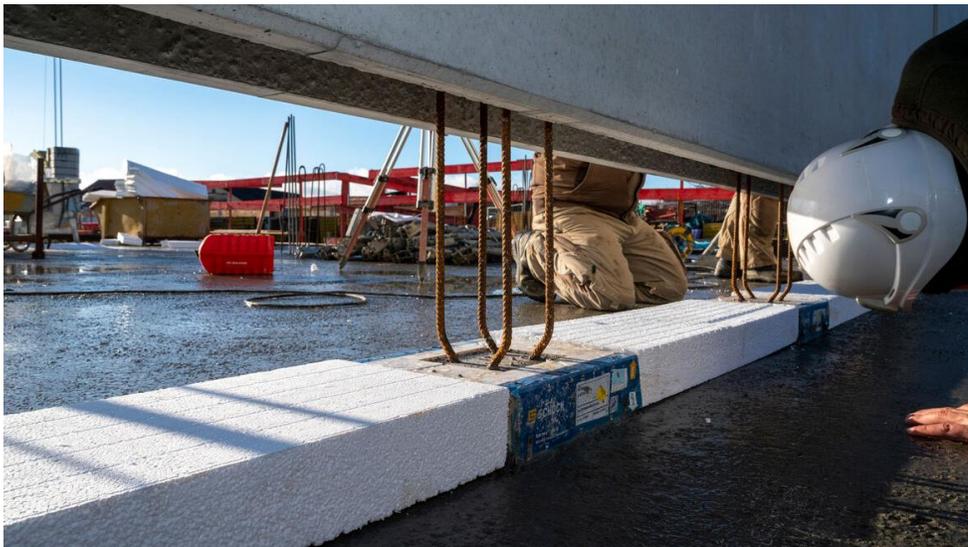


BLICK IN DIE TIEFGARAGE

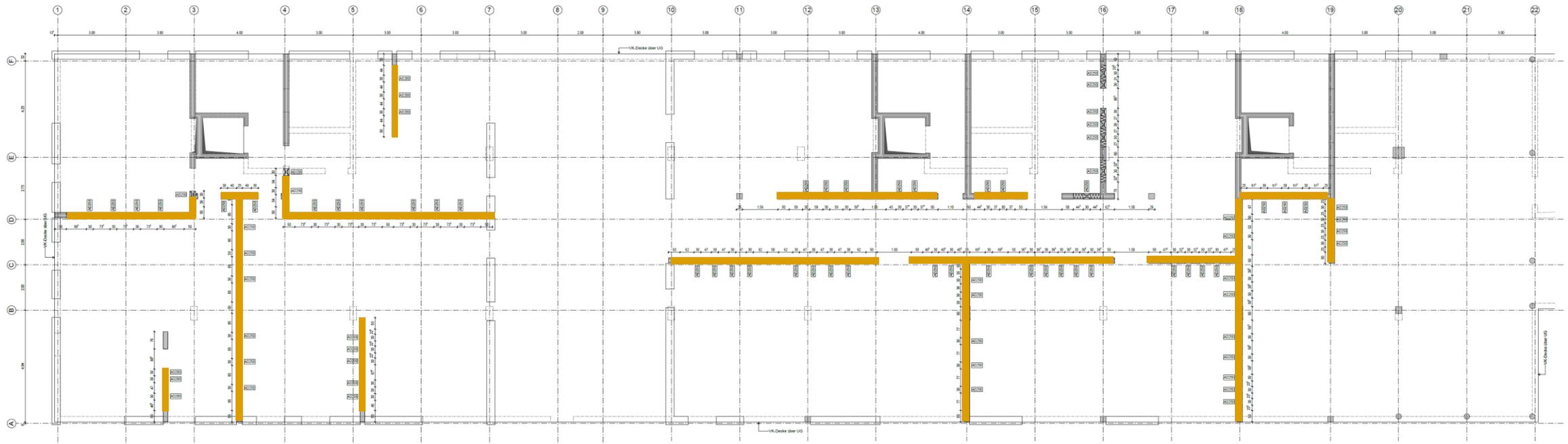


Foto: Wynrich Zlomke

DÄMMUNG DER WÄNDE IM BAUTEIL.



GRUNDRISS



 Mit Sconnex® gedämmt

BÜROGEBÄUDE ECKLE

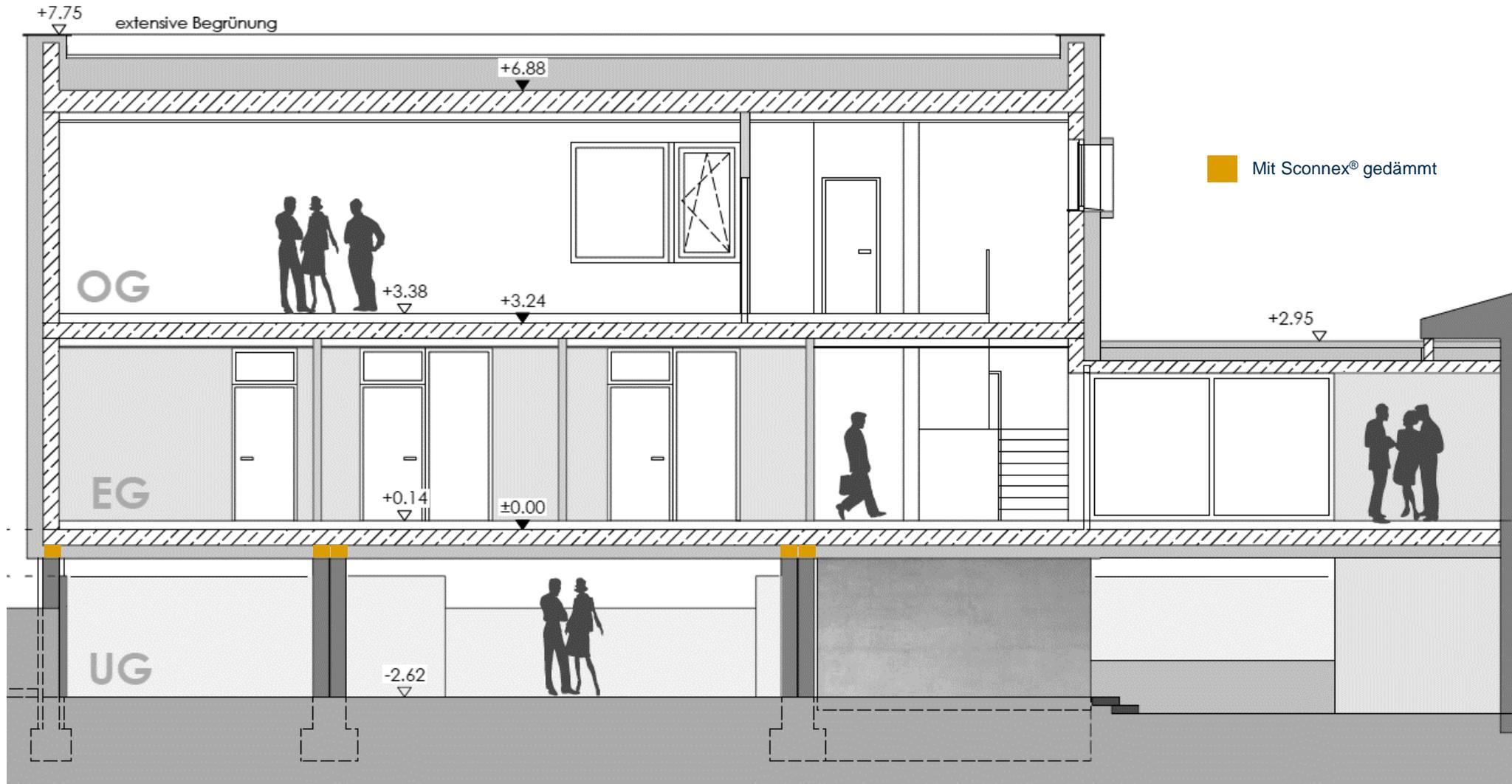
LANGENAU, DE

SWR ARCHITEKTEN,
AUGSBURG, DE

KLAUS HOCH- UND TIEFBAU GMBH,
KISSING, DE

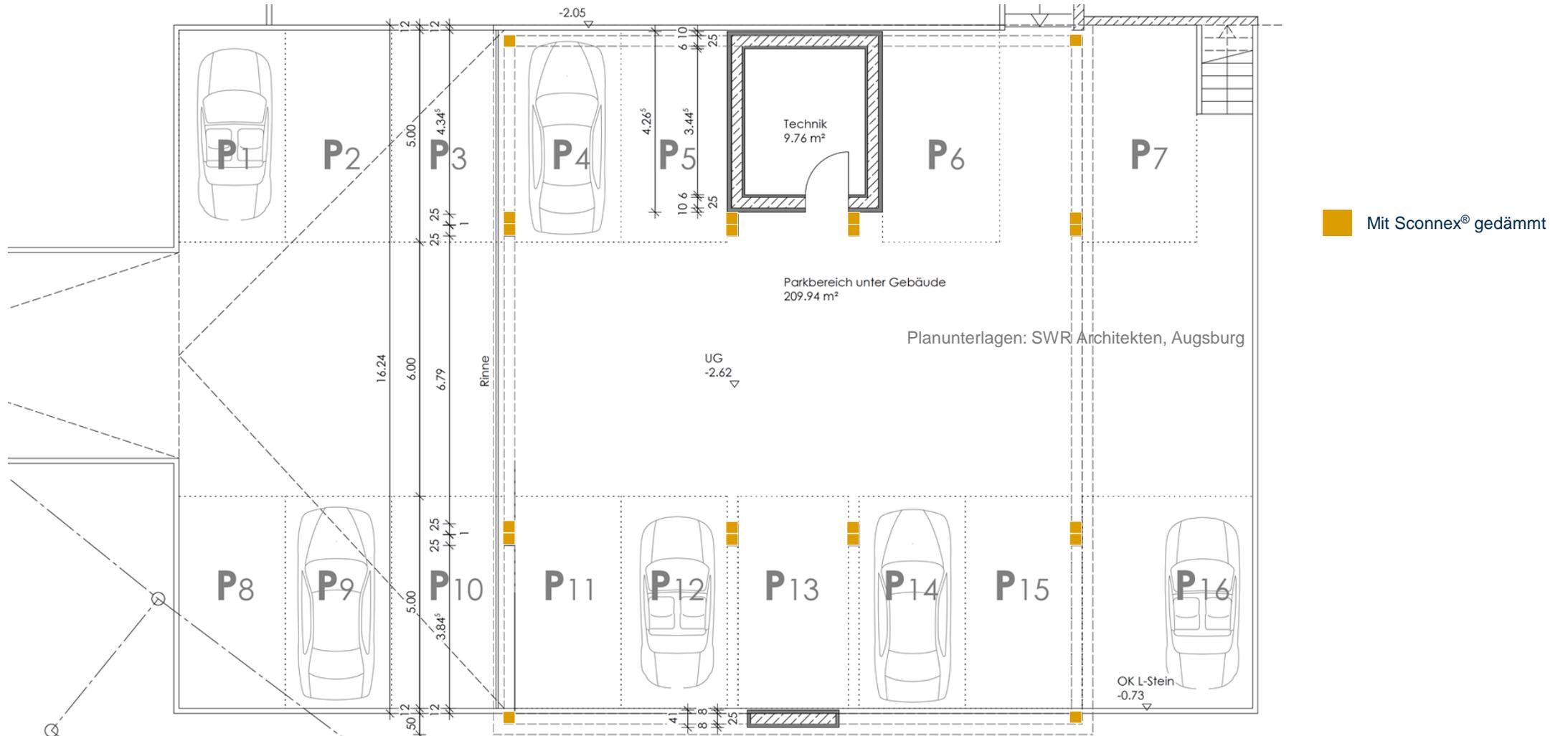


ANSICHT



Planunterlagen: SWR Architekten, Augsburg

GRUNDRISS PARKDECK UG



Planunterlagen: SWR Architekten, Augsburg

BÜROGEBÄUDE ECKLE

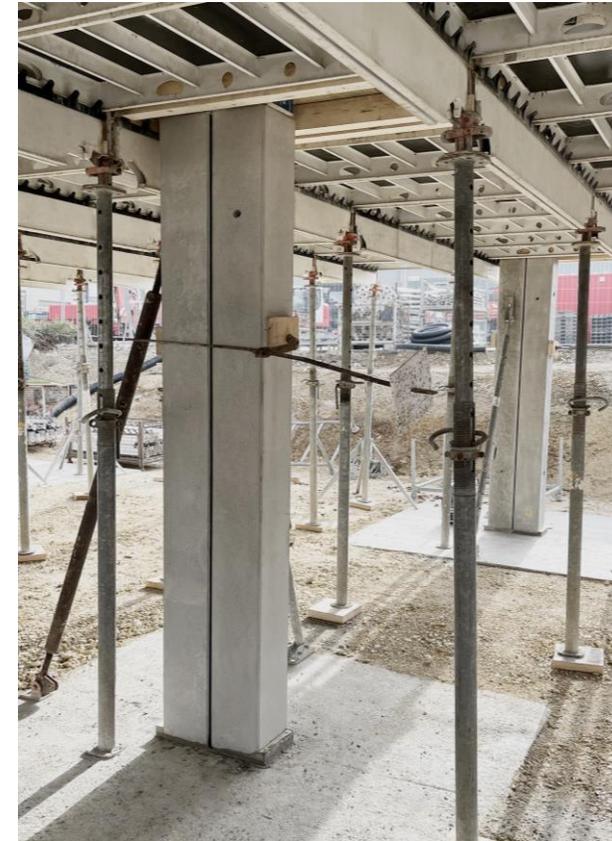




Foto: Petr Ježek, ANT studio s.r.o.





Foto: Petr Ježek, ANT studio s.r.o.

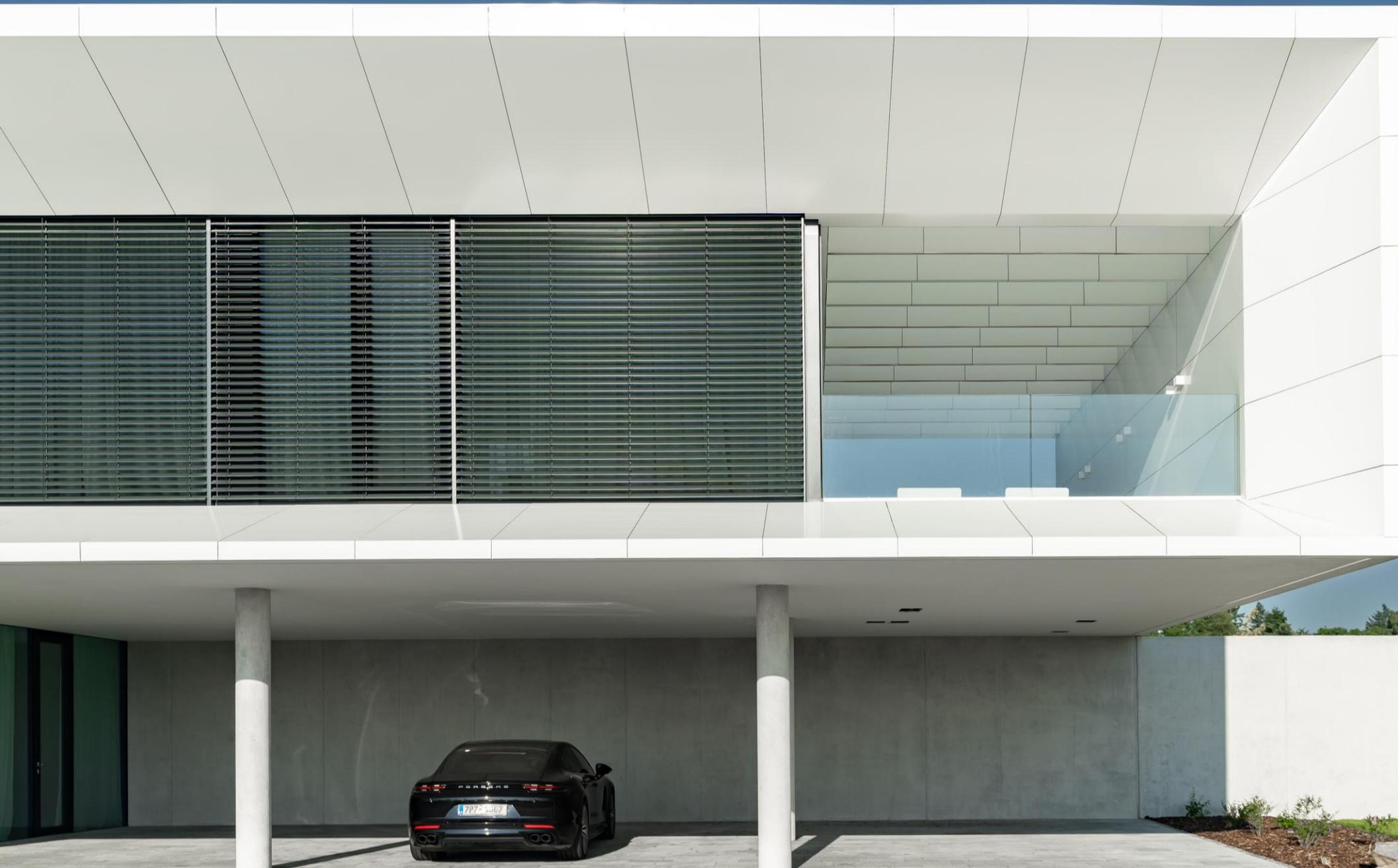


Foto: Petr Ježek, ANT studio s.r.o.

07

Planungsunterstützung

Produktprospekt Schöck Sconnex®.

Basisinformationen zur Produktfamilie.

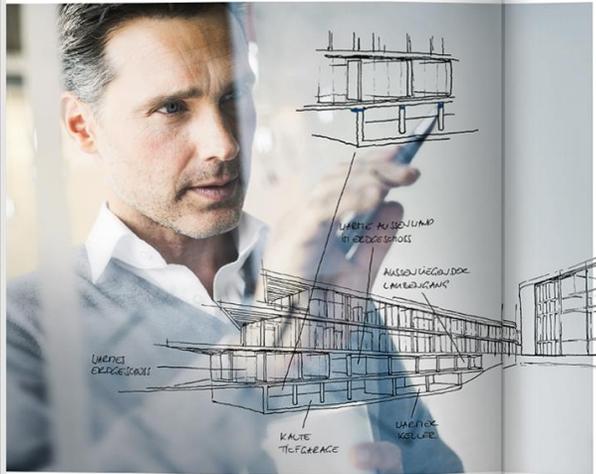


SCHÖCK
Zuverlässigkeit trägt

SCHÖCK SCONNEX®
Wir schließen die letzte große Wärmebrücke.

Tragende Wärmedämmelemente für die effektive Reduktion von Wärmebrücken an Wänden und Stützen.

HERAUSFORDERUNG
Die Vision der durchgehend gedämmten Gebäudehülle.



HERAUSFORDERUNG
Die Vision der durchgehend gedämmten Gebäudehülle.

Die Zukunft des Bauens orientiert sich an den zunehmend komplexen Herausforderungen der Gesellschaft. Mit innovativen Produkten für ganzheitliche Konzepte bieten wir zukunftssichere Lösungen.

Klimaschutz und Nachhaltigkeit gewinnen auch in der Bauwirtschaft immer mehr an Bedeutung. Steigende Anforderungen an die Gebäudefassade sind die Folge. Mit den Leitlinien der Gebäudepolitik 2050 steht die Reduzierung von Energieverlusten im Fokus. Damit rücken insbesondere Wärmebrücken in den Fokus, die die letzte Möglichkeit zur signifikanten Optimierung der Energiebilanz eines Gebäudes darstellen.

In Anschlussdetails von Wänden und Stützen führen Wärmebrücken bisher zu hohen Energieverlusten – zusätzlich entstehen dort häufig Bauschäden durch Tauwasser oder Schimmelbildung. Nur durch eine durchgehend gedämmte Gebäudehülle, die auch eine konsequente Dämmung der Wärmebrücken am Gebäudesockel einschließt, lässt sich die notwendige zusätzliche Energieeinsparung erzielen.

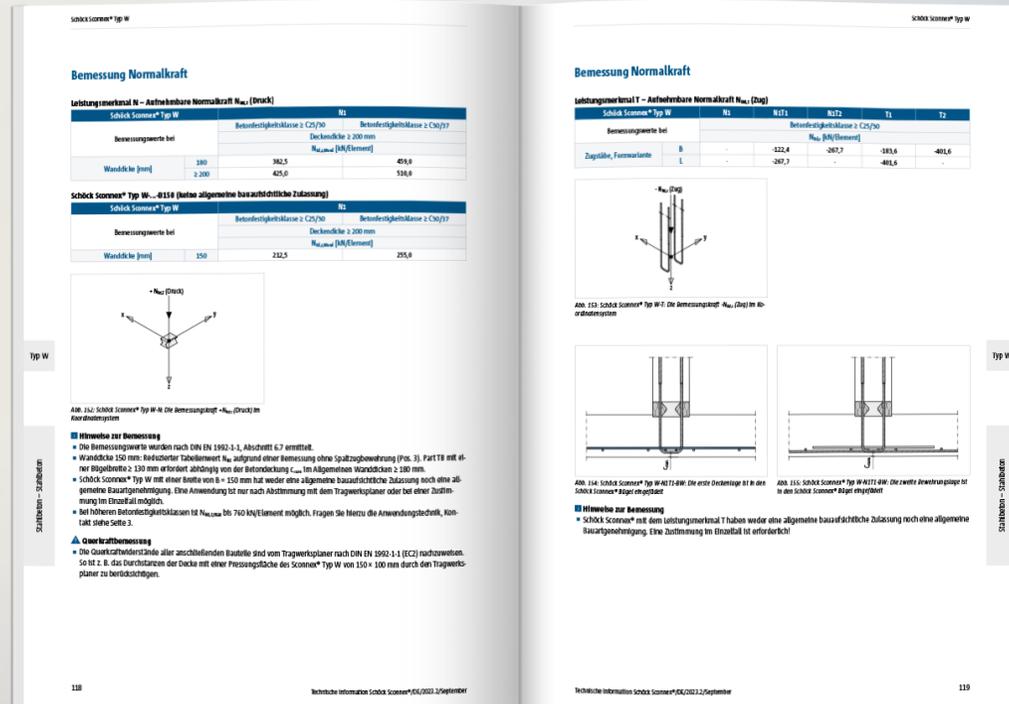
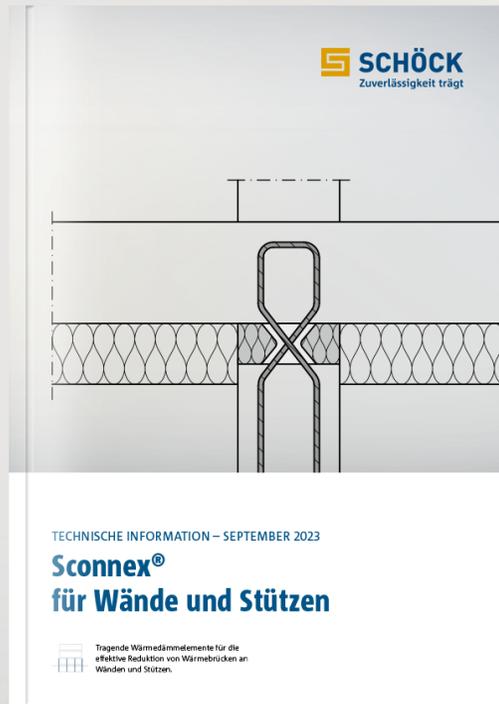
ca. **40%** aller konstruktiven Wärmebrücken eines Gebäudes werden durch Wände und Stützen verursacht.

Die Wärmebrücken an Wand und Stütze sind für ca. **10%** der Heizenergieverluste verantwortlich.

via Feedback-Formular im Nachgang bestellbar

Technische Information Schöck Sconnex®.

Technische Planungsunterlage zur Produktfamilie.



via Feedback-Formular im Nachgang bestellbar

Auf der sicheren Seite mit unseren Service-Leistungen.

Tools für Architekten

Ausschreibungstexte
CAD/BIM Bibliotheken in 2D und 3D

Beratung durch unsere Produktionstechniker

<https://www.schoeck.com/de/beratung-fuer-planer>

Beratung durch unsere Anwendungstechniker

+49 7223 967-567 | awt-technik-de@schoeck.com

Einbau-Begleitung und Zertifizierung von Verarbeitern

Durch unsere Einbaumeister:
<https://www.schoeck.com/de/verarbeiterberatung>

Services zur Gewährleistung der Einbausicherheit

Einbauanleitungen, Einbaufilme, E-Learning (mit Verständnistest)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Ihr heutiges Web-Seminar Team:



Moderatorin

Dita Barrantes

Event Managerin



Referent

Dipl.-Ing.
Markus Blau

Produktmanager



Referent

Dipl.-Ing.
Michael Kleber

Bauphysiker



Im Chat

Dipl.-Ing.
Jochen Wöhrle

Produktmanager



Disclaimer

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument kann vertrauliche Informationen enthalten.
Kein Teil darf ohne die schriftliche Zustimmung von Schöck Bauteile GmbH in irgendeiner Form reproduziert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Dem Empfänger wird gestattet, die Informationen zum Zweck der Bewertung zu nutzen und denjenigen Personen offenzulegen, die zum gleichen Zweck darauf zugreifen müssen. Dazu wird der Empfänger diese Personen auf die vorgenannten Bedingungen hinweisen.

Davon unabhängig können individuelle Geheimhaltungs-/Vertraulichkeitsvereinbarungen Näheres regeln.

Zudem wird darauf hingewiesen, dass die in diesem Dokument verwendeten Markennamen und Produktbezeichnungen sowie Logos, Grafiken und Bilder der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

**Schöck
Bauteile
GmbH**

Schöck Bauteile GmbH
Schöckstr. 1
76534 Baden-Baden

Telefon: 07223 967-0
schoeck@schoeck.com