



Die Thermowand Aufbau – Herstellung - Einsatzgebiete

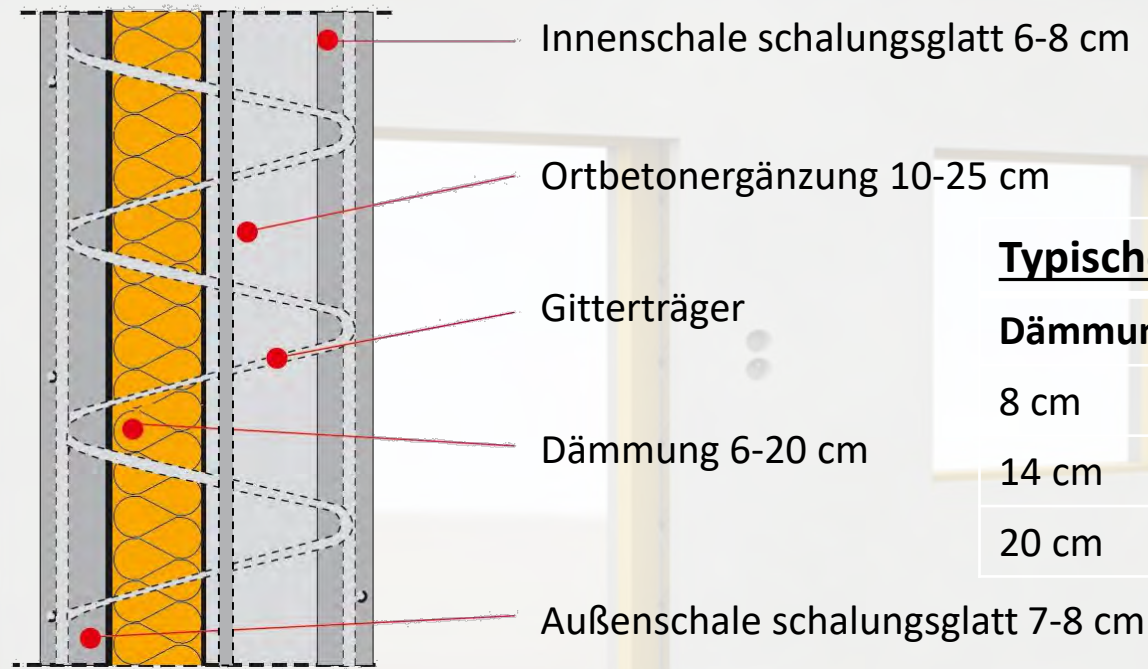
Vorstellung Volker Steinhoff

- **geb. 07.01.1971 (47 Jahre)**
- **gelernter Holzmechaniker (Schreiner)**
- **Studium konstruktives Bauingenieurwesen FH Hannover**
- **Abschluss Diplom-Ingenieur 1997**
- **seit 1997 in der Beton-Fertigteil-Branche**
- **seit Anfang 2017 technischer Leiter Fa. B. Lütkenhaus GmbH**

Ablauf des Vortrages

- **Wandaufbau**
- **Herstellungsverfahren**
- **statische Eigenschaften**
- **bauphysikalische Eigenschaften**
- **Einsatzgebiete / Beispiele**

Wandaufbau mit Gitterträgern



Typische Wanddicken

Dämmung	Gesamtdicke
8 cm	36 cm
14 cm	40 cm
20 cm	45 cm

min. Wanddicke $h=30$ cm
max. Wanddicke $h=50$ cm

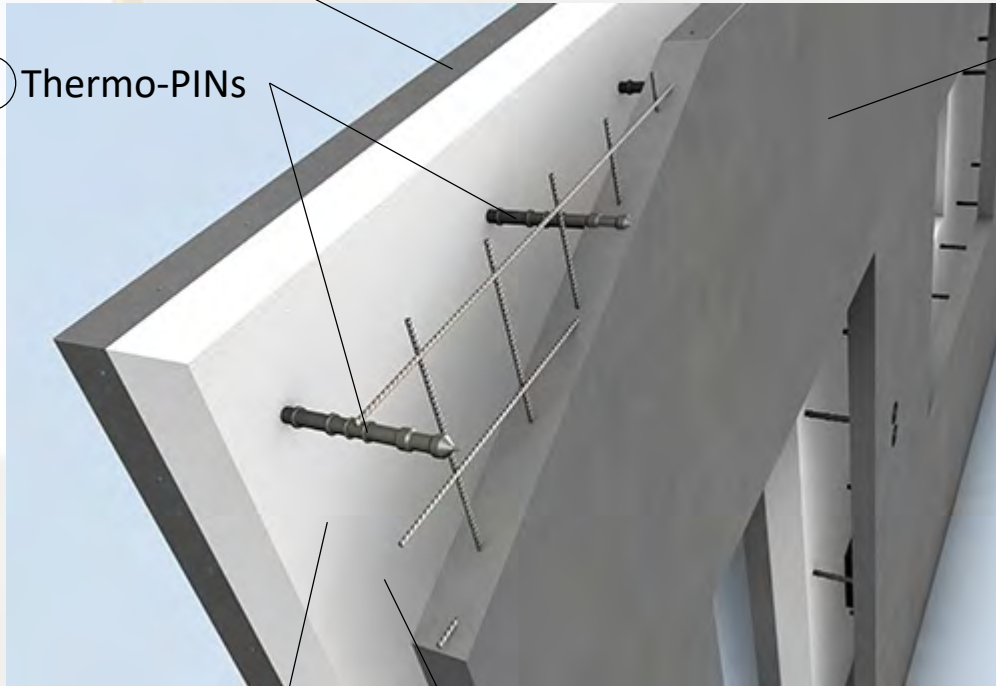
Wandaufbau mit Gitterträgern



Wandaufbau mit Thermo-PINs

① Außenschale schalungsglatt

③ Thermo-PINs



② Dämmung

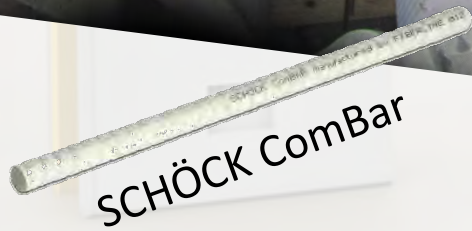
⑤ Ortbetoneergänzung

④ Innenschale schalungsglatt

Typische Wanddicken

Dämmung	Gesamtdicke
8 cm	36 cm
14 cm	40 cm
20 cm	45 cm

Wandaufbau mit Thermo-PINs



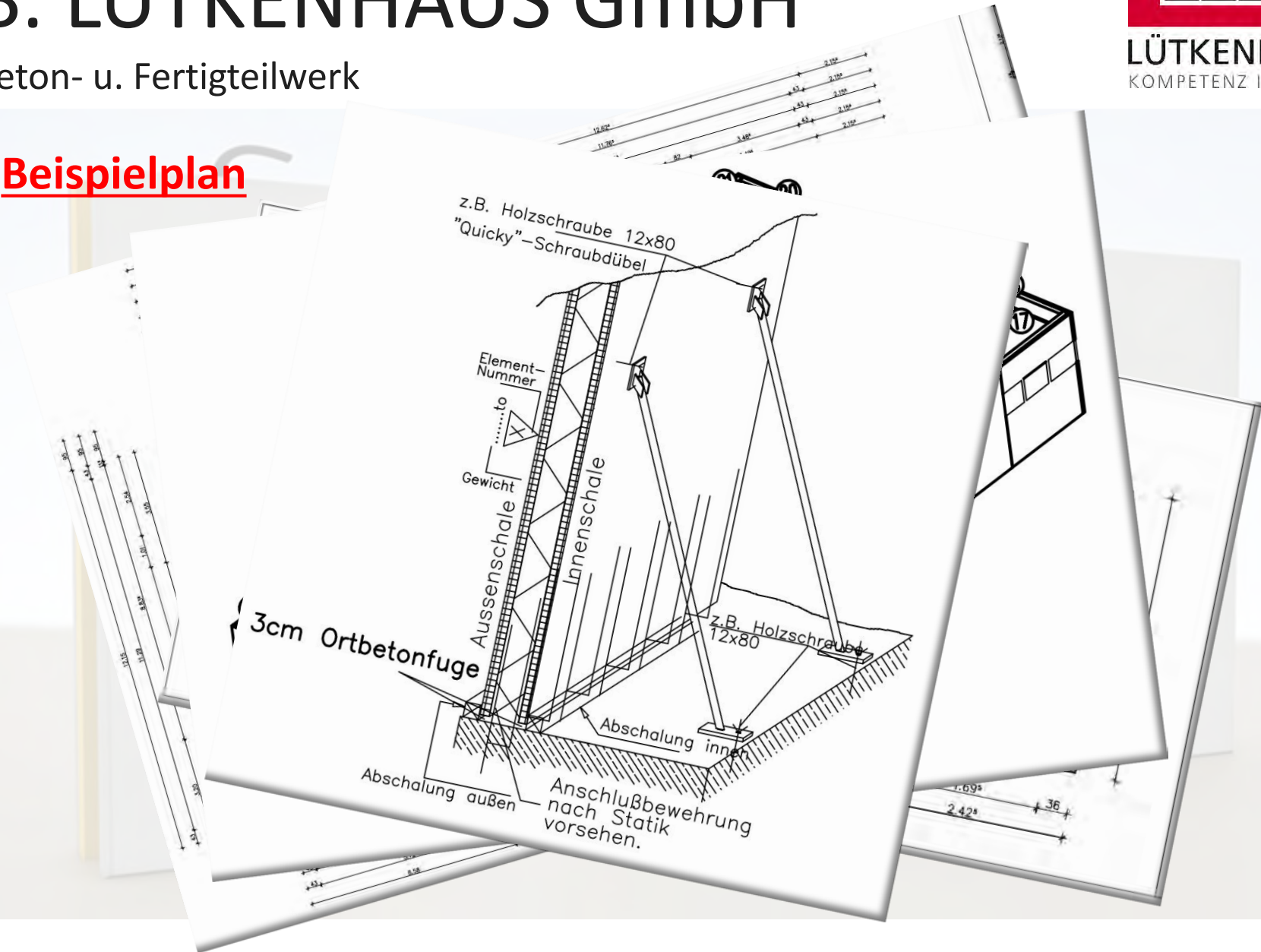
Unterschiedliche Dämmtypen

Thermowand mit Steinwoll-Dämmung



Thermowand mit EPS/XPS-Dämmung

Beispielplan



Herstellungsverfahren Thermowand mit PINs

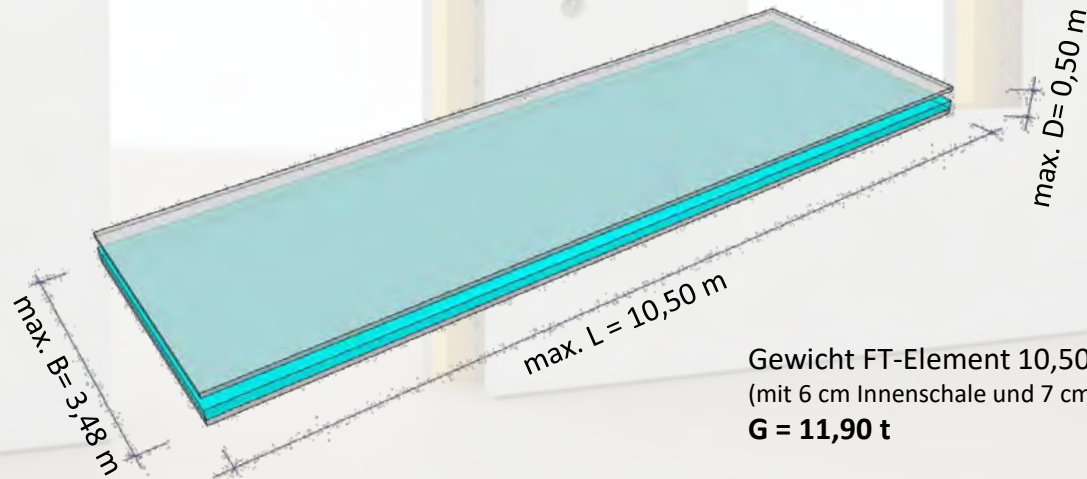
1. Einschalen der Erstschale (Außenschale)
2. Bewehren der Erstschale
3. Einbau der Aushebe- u. Montageanker
4. Betonieren der Erstschale
5. Aufbringen / Befestigung der Dämmung mit PINs
6. Einschalen der Zweitschale (Innenschale)
7. Bewehren der Zweitschale
8. Einwenden der Erstschale in die Zweitschale
9. Aushärten der Wand in der Trockenkammer



Abmessungen der Thermowand

Maximale Abmessungen:

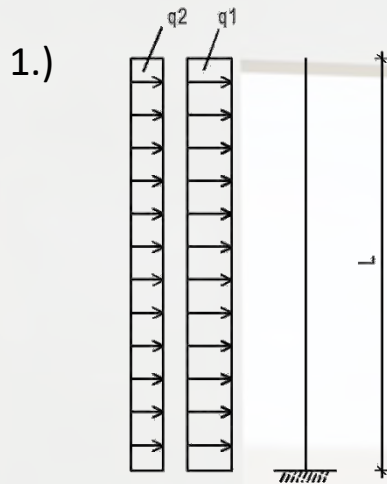
- maximale Länge $L = 10,50 \text{ m}$
- maximale Breite / Höhe $B = 3,48 \text{ m}$
- maximale Dicke $D = 0,50 \text{ m}$



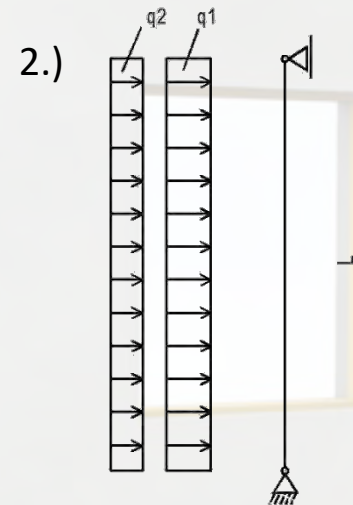
Gewicht FT-Element 10,50 x 3,48 x 0,50 m
(mit 6 cm Innenschale und 7 cm Außenschale)
G = 11,90 t **(0,325 t/m²)**

statische Systeme

- einachsig



unten eingespannte Wand,
statische Anschlussbewehrung
aus der Bodenplatte



unten und oben gelenkig gelagerte Wand,
konstruktive Anschlussbewehrung
aus der Bodenplatte und Geschoßdecke

- zweiachsig als Scheibe mittels FEM-Berechnungen

bauphysikalische Eigenschaften

Schallschutz:

- sehr gute Schallschutzeigenschaften aufgrund der großen Eigenmasse

Brandschutz:

- erfüllt die Feuerwiderstandsklassen REI30, REI60 und REI90 nach DIN EN 1992-1-2
- in Abhängigkeit des Dämmstoffes normal- oder schwerentflammbar oder nichtbrennbar

Wärmeschutz:

- hohe Dämmeigenschaften, da Dämmstärken bis zu 20 cm möglich
- guter sommerlicher Wärmeschutz, aufgrund der großen Speichermasse des Betons
- kaum Wärmebrücken bei der Verwendung von Thermo-PINs

Dämmungstypen

- EPS-Dämmung WLK 040-027 im „normalen“ Wandbereich
- XPS-Dämmung WLK 040-030 im erdberührten „feuchten“ Wandbereich
- Steinwoll-Dämmung WLK 040-032 im REI 90 Wandbereich



EPS-Dämmplatten



XPS-Dämmplatten



Steinwoll-Dämmplatten

Wärmeschutz

Wärmedurchgangskoeffizient U

Wärmeübergangswiderstände R_{si} und R_{se}

	innen:	außen:
1 Außenwand ohne hinterlüftete Außenhaut:	0,13	0,04
2 Außenwand mit hinterlüfteter Außenhaut (s. auch WH. 31. Auflage Tab. 16 Seite 181)	0,13	0,08

Schale	Dicke d [m]	lambda [W/m·d] / lambda	
Übergang innen			0,13
Stb. Innenschale	0,06	1,150	0,05
Stb. Ortbeton	0,11	1,150	0,10
WD	0,16	0,030	5,33
Stb. Außenwand	0,07	1,150	0,06
	0,00	1,000	0,00
	0,00	1,000	0,00
Übergang außen			0,04

0,40 m Gesamtdicke

Wärmedurchgangswiderstand R_T 5,71 m²K/W

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1 / R_T$ 0,18 W/m²K

Aufschlag in % 0,18 W/m²K
wg. PInS u. Fugen
(im Mittel)

Beispiele:

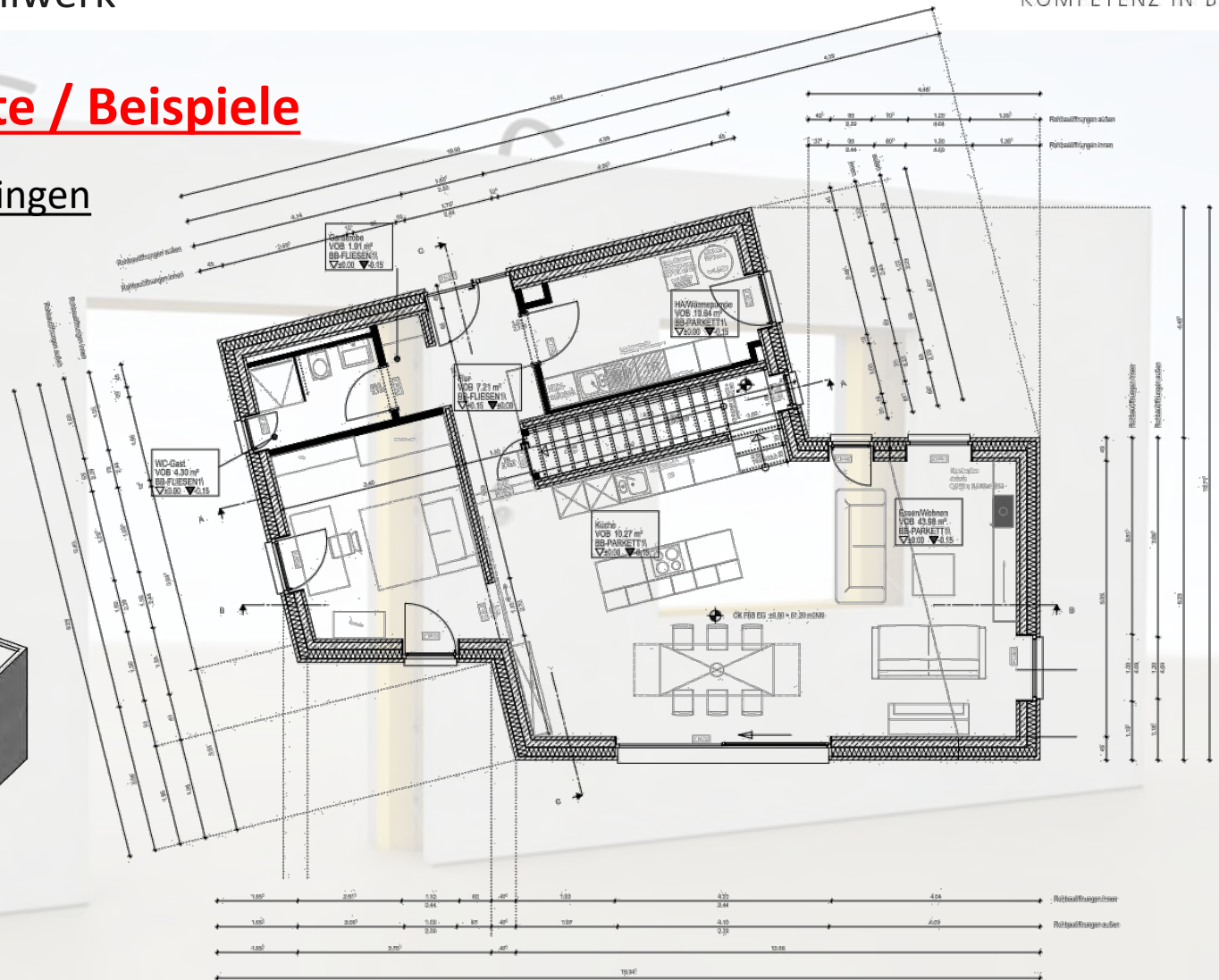
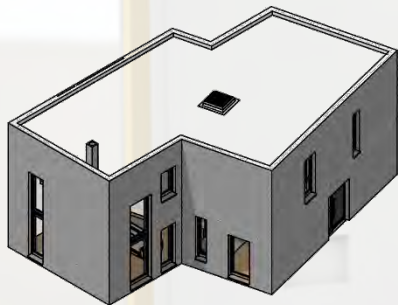
- Thermowand h=32 cm; 6 cm Innenschale, 11 cm Ortbeton, **8 cm Dämmung 035**, 7cm Außenschale **U= 0,39 W/m²K**
- Thermowand h=40 cm; 6 cm Innenschale, 11 cm Ortbeton, **16 cm Dämmung 035**, 7cm Außenschale **U= 0,21 W/m²K**
- Thermowand h=40 cm; 6 cm Innenschale, 11 cm Ortbeton, **16 cm Dämmung 030**, 7cm Außenschale **U= 0,18 W/m²K**

(Die Dicke des Ortbetonkernes ist wärmetechnisch vernachlässigbar.)

Einsatzgebiete / Beispiele

EFH in Schneverdingen

Gfl. ca. 16 x 11 m



Einsatzgebiete / Beispiele

EFH in Schneverdingen

Aufrichten hoher Wände



Thermowand in Aufrichtstation



Aufrichten mittels Mobilkran



Thermowand in Einbaulage

Einsatzgebiete / Beispiele

EFH in Schneeverdingen

Montage Thermowand

Montage der Bewehrungselemente
Geschoßdecke



Einsatzgebiete / Beispiele

EFH in Schneverdingen

Bilder nach erfolgter Montage



B. LÜTKENHAUS GmbH

Beton- u. Fertigteilwerk

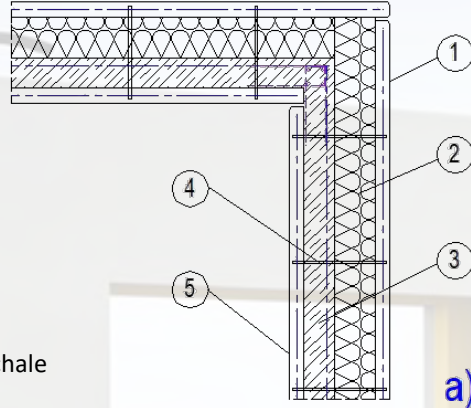


weitere Beispiele

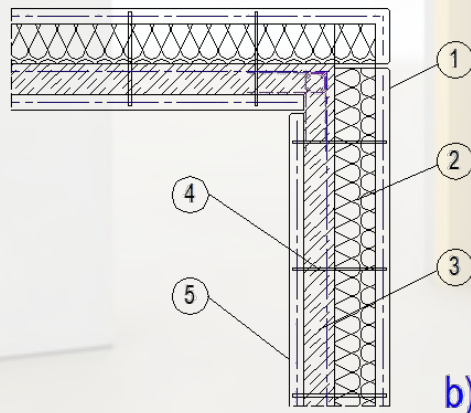


Details

- 1 - Außen (Vorsatz)-Schale
- 2 - Dämmung
- 3 - Ortbetoneergänzung
- 4 - GT / Thermo-Pin
- 5 - Innenschale

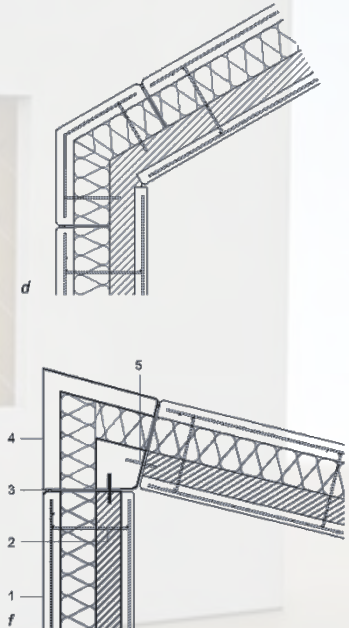


a) Horizontalschnitt
Standard-Wanddecke

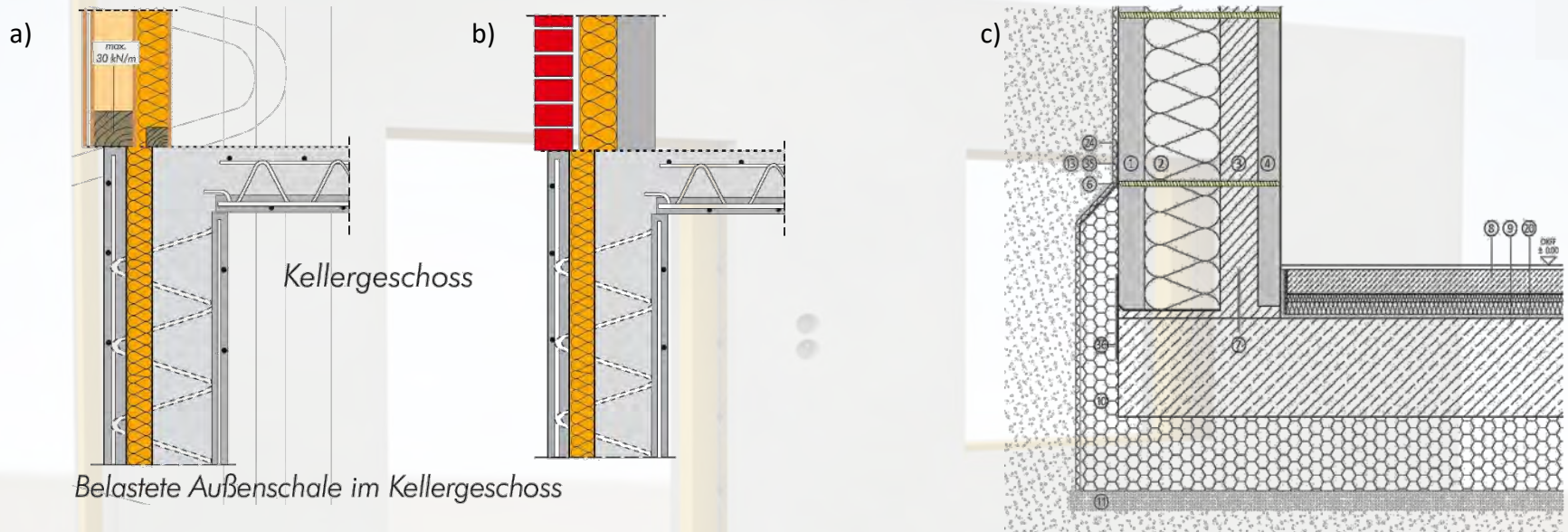


b) Horizontalschnitt
Wanddecke mit umgelenkter
Vorsatzschale

Sonderlösungen:



Details



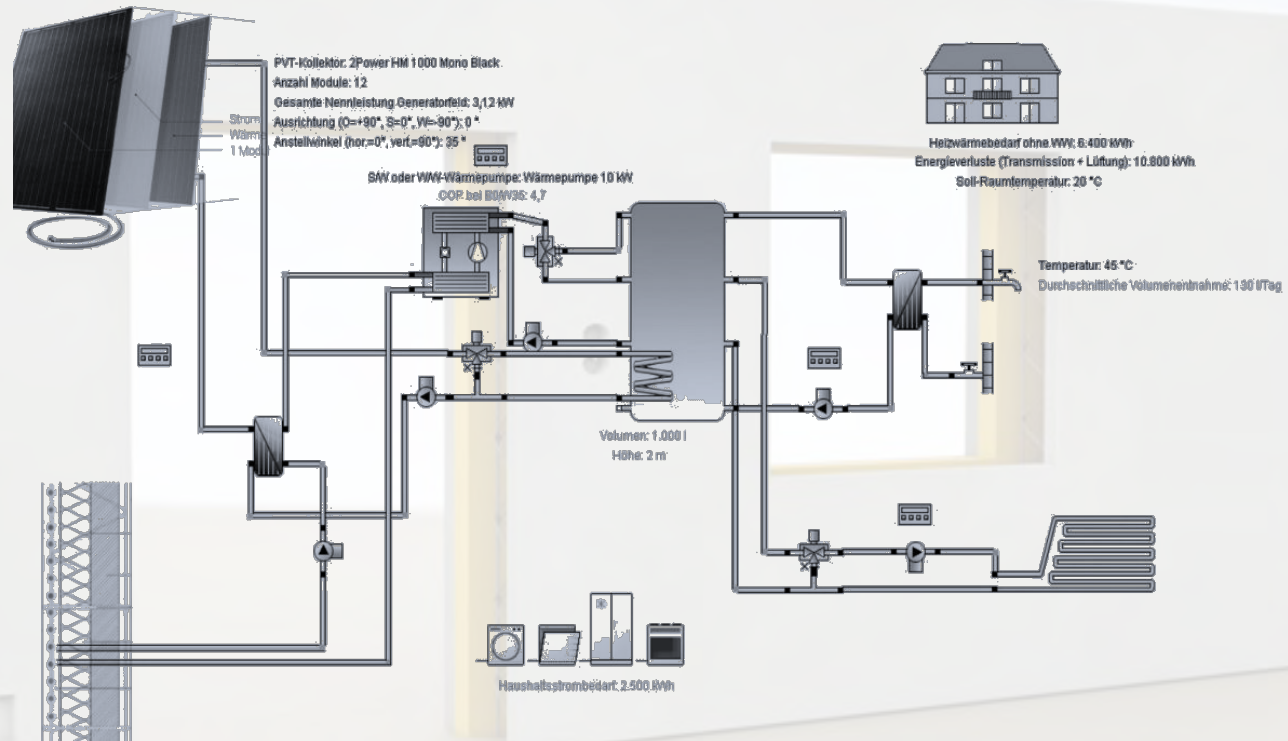
a) Vertikalschnitt
Thermowand - KG-Deckenrand mit
Holzrahmenbauweise

b) Vertikalschnitt
Thermowand - KG-Deckenrand mit
Mauerwerksbauweise

c) Vertikalschnitt
Thermowand - Bodenplatte

Geothermie Einsatz der Thermowand bei der Wärmegewinnung

PVT-Kollektoren
Strom u. Wärme



Erd- u. Fassadenwärme
durch Thermowandabsorber

Geothermie Einsatz der Thermowand bei der Wärmegewinnung

- **Thermowand als Bestandteil einer Energie-/Wärmeanlage eines Gebäudes durch Absorption der Erd- oder Fassadenwärme**
- **Verwendung auch als Wandflächenklimatisierung (ähnlich der Klimadecke) zum Heizen und Kühlen von Räumen**
- **nutzen der vorhandenen Betonflächen zur Speicherung von Energie (z. B. sommerlicher Wärmeschutz)**

Zusammenfassung Thermowand

- **architektonisch und gestalterisch wertvolles Bauelement**
- **hohes Qualitätsniveau – Vermeidung von Fehlern auf der Baustelle**
- **bauphysikalisch hochwertiges Bauteil**
 - Brandschutz
 - Schallschutz
 - Wärmeschutz sommerlich / winterlich
- **kostenoptimierte Bauweise durch**
 - Vorplanung
 - Einsparung diverser Arbeitsschritte auf der Baustelle (Werkfertigung)
- **terminoptimierte Bauweise durch**
 - Vorplanung
 - Vorfertigung der Elemente im Werk
 - exakte Ausarbeitung von Anschlußdetails
 - schnelle und große Montageabschnitte
- **energetisch nutzbares Bauteil**
 - als Absorber für Erd- u. Fassadenwärme
 - als Flächenklimatisierung zum Heizen und Kühlen (gleich BKT-Deckensysteme)



Noch Fragen?
oder
Anregungen?

B. LÜTKENHAUS GmbH

Beton- u. Fertigteilwerk



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**