

Energetische Sanierung

**Tragwerk, Bauphysik und Brandschutz:
Es braucht das Ganze Engineering - und mehr...**

17. Europäischen Kongress (EBH 2024) | Köln

Jonas Langbehn | Bereichsleiter Bauphysik
PIRMIN JUNG Deutschland GmbH
Remagen, Deutschland
www.pirminjung.de

PIRMIN JUNG - Kompetenz aus einer Hand



Tragwerksplanung



Bauphysik



Brandschutz



Nachhaltigkeit



VDC & BIM

Am Güterbahnhof 16
53424 Remagen
+49 2642 905 91 0

Ravenspurgerstraße 41
86150 Augsburg
+49 821 4401 84 60

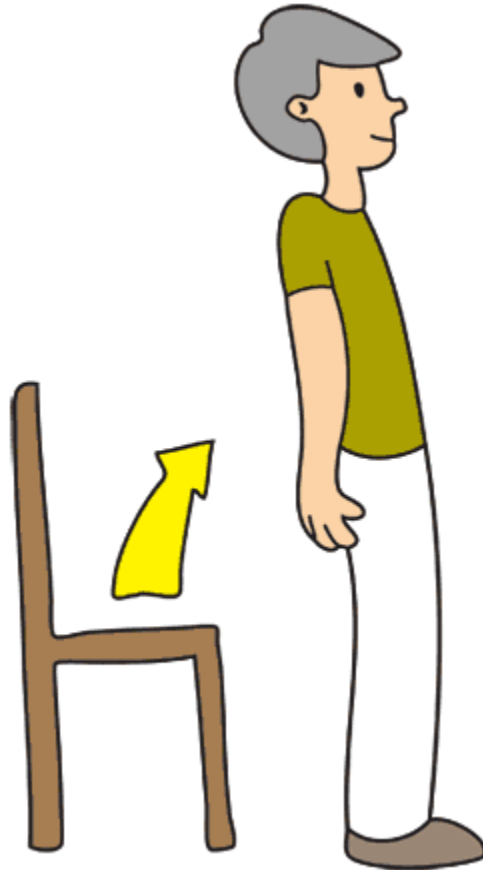
Reutlinger Straße 10
72555 Metzingen
+49 7123 976 97 00

info@pirminjung.de
www.pirminjung.de



Zu Beginn...

... eine kurze repräsentative Umfrage 😊



Quelle:
<https://www.tefilemon.com/stand-up-sit-down>

Sind die Gebäude der EBH-Besucher gedämmt?

- a. Ja, Außenwände sind gedämmt → bitte stehen bleiben
- b. Nein, Außenwände sind nicht gedämmt → bitte setzen

Sind die Gebäude in Deutschland gedämmt?

	Außenwand	Dach / OGD	Fußboden/Kellerdecke
Gebäude mit Dämmung des jeweiligen Bauteils			
alle Wohngebäude	42,1% +/- 1,2%	76,4% +/- 1,0%	37,1% +/- 1,2%
Altbau mit Baujahr bis 1978	35,7% +/- 1,4%	68,2% +/- 1,3%	23,3% +/- 1,1%
Baujahr 1979 - 2004	53,2% +/- 1,9%	92,1% +/- 0,8%	62,1% +/- 2,0%
Neubau ab 2005	66,0% +/- 3,6%	98,5% +/- 0,5%	87,3% +/- 3,0%
gedämmte Flächenanteile (falls Dämmung vorhanden)			
alle Wohngebäude	84,9% +/- 0,7%	93,2% +/- 0,4%	91,3% +/- 0,6%
Altbau mit Baujahr bis 1978	77,8% +/- 1,1%	90,7% +/- 0,5%	85,4% +/- 1,0%
Baujahr 1979 - 2004	93,4% +/- 0,8%	96,6% +/- 0,4%	95,4% +/- 0,5%
Neubau ab 2005	97,0% +/- 1,0%	99,7% +/- 0,2%	97,6% +/- 0,6%
gedämmte Bauteilfläche (Gebäude gewichtet mit Flächenanteil)			
alle Wohngebäude	35,8% +/- 1,0%	71,2% +/- 0,9%	33,8% +/- 1,1%
Altbau mit Baujahr bis 1978	27,8% +/- 1,2%	61,9% +/- 1,2%	19,9% +/- 1,0%
Baujahr 1979 - 2004	49,7% +/- 1,8%	88,9% +/- 0,9%	59,2% +/- 2,0%
Neubau ab 2005	64,0% +/- 3,6%	98,2% +/- 0,6%	85,3% +/- 3,0%

Quelle: Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, 2010

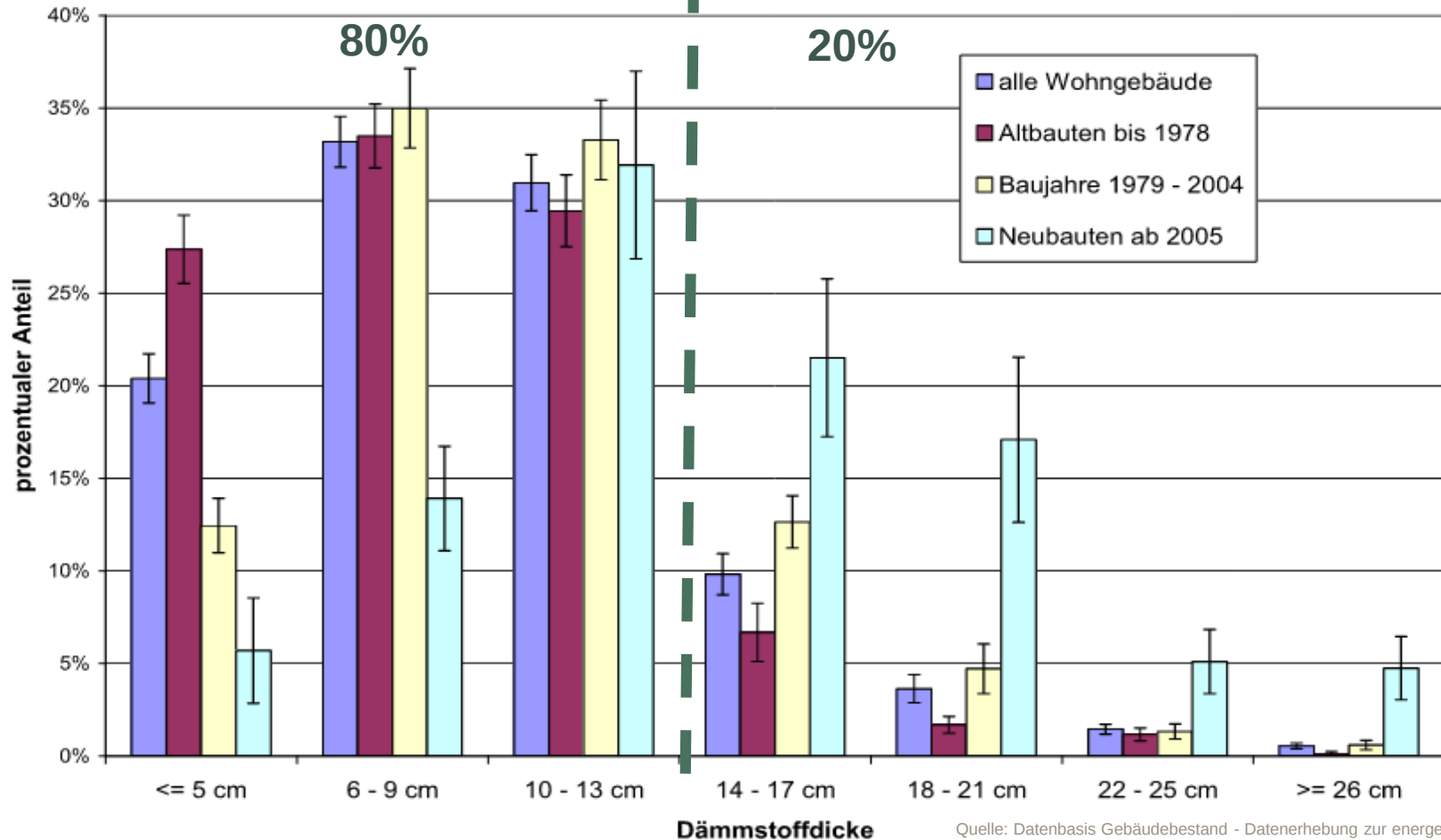
→ 40 % aller Wohngebäude (Mittel aus Altbau und Neubau) sind überhaupt gedämmt

Wie stark sind die Gebäude der EBH-Besucher gedämmt?

- a. Dämmstärke Außenwand ≥ 14 cm → bitte setzen
- b. Dämmstärke Außenwand 1 – 13 cm → bitte stehen bleiben

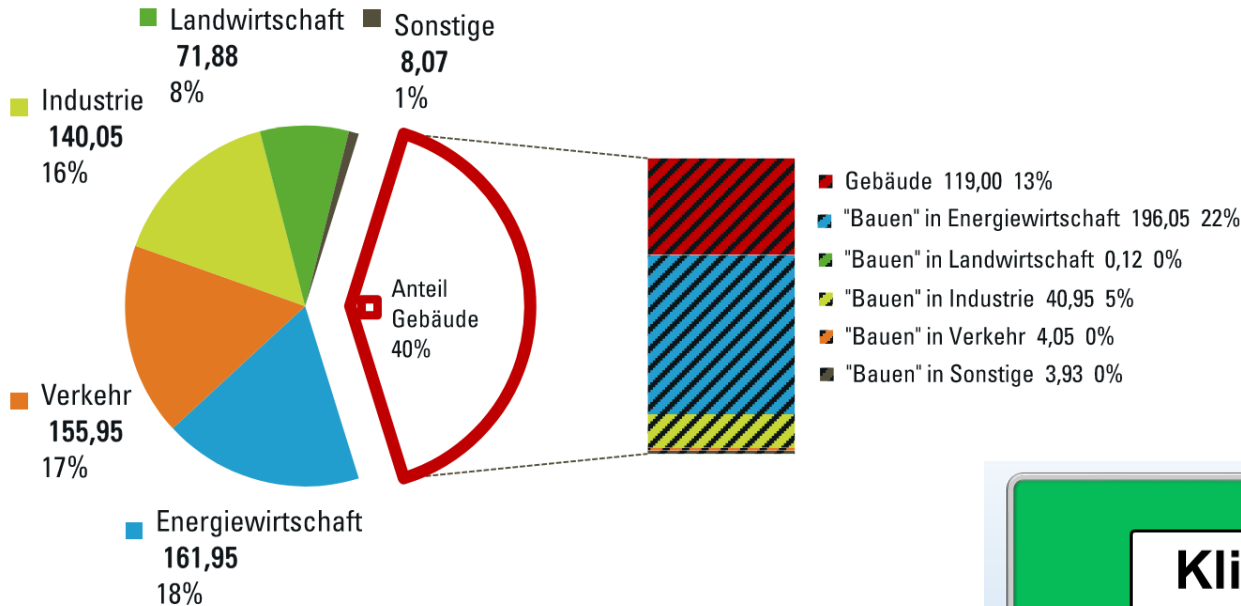
Wie stark sind die Gebäude in Deutschland gedämmt?

Häufigkeitsverteilung von Dämmstoffdicken bei der Außenwanddämmung von Gebäuden verschiedener Baualtersklassen



Quelle: Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, 2010

Warum müssen die Gebäude saniert werden?



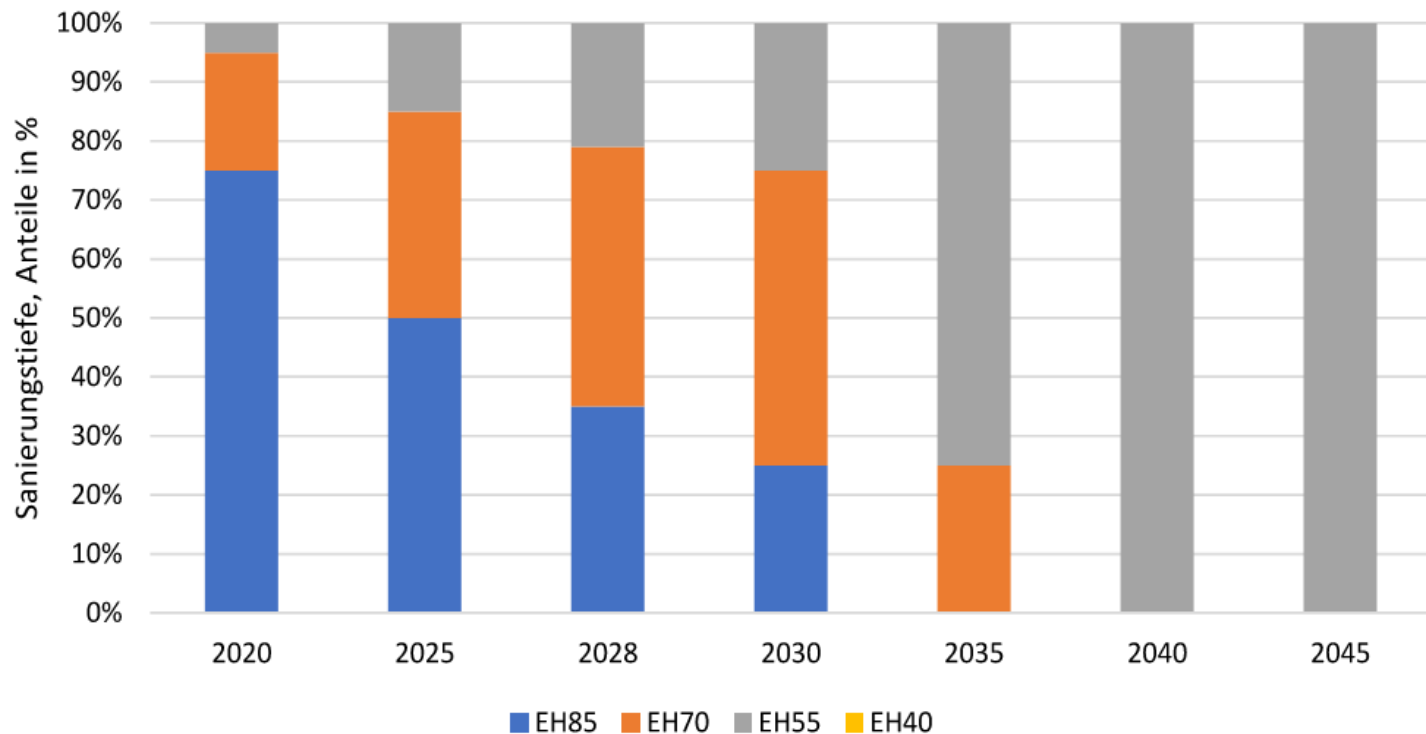
Quellen:
 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), 2016, Klimaschutzplan 2050, S. 8; Berechnungen durch Treeze Ltd.
[Klimaneutralität bis 2045? - BizziNet.de](https://www.bizzi.net/de) - Das Portal für wirtschaftsbezogene Bildung
[Einfache Tipps zum Heizkosten sparen und senken \(heim24.de\)](https://www.heim24.de)

THG-Emissionen in Mio t CO₂-Äquivalent - Σ 902,0



Auf welches Niveau müssen die Gebäude saniert werden?

- Sanierungsrate von 1-2 %, jährlich 400.000 – 800.000 Wohneinheiten
- Sanierungsniveau langfristig auf EH 55 → ca. 240mm Dämmung
- 60 % ungedämmter Bestand heute vs. 100% 240mm Dämmung 2045



Quelle: Klimaneutralität 2045 – Transformation des Gebäudesektors, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2021

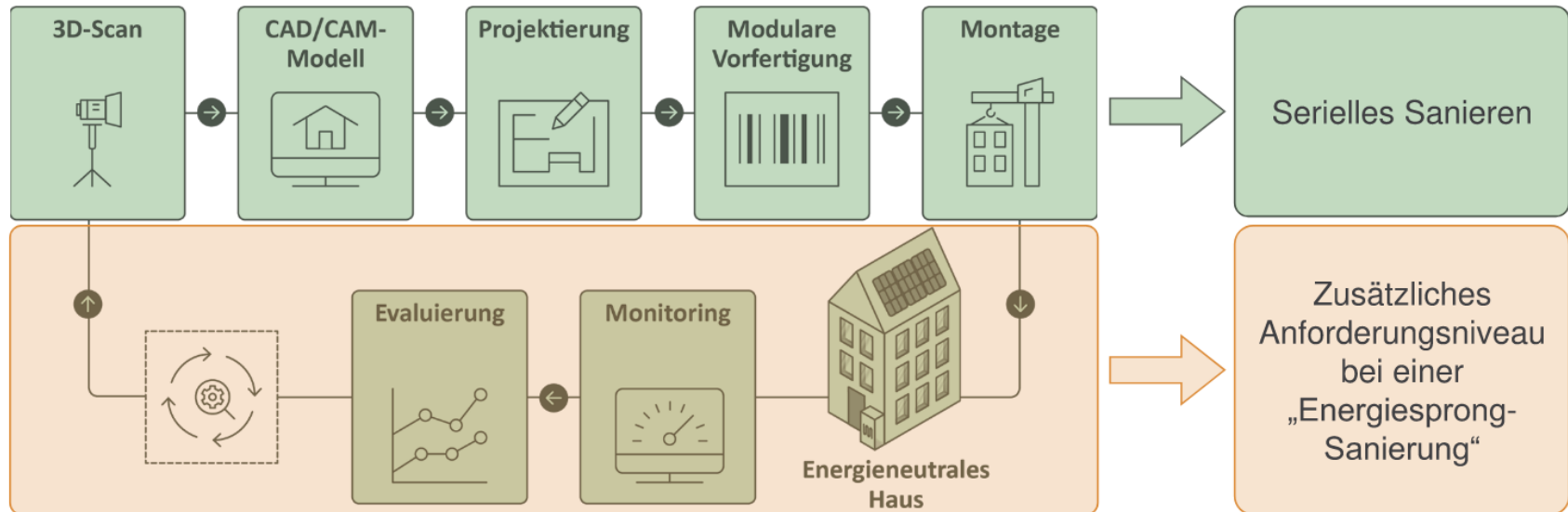
... und jetzt?



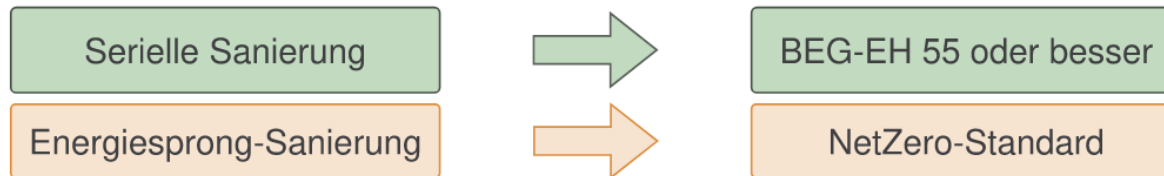
... sanieren wir die Bestandsgebäude in Holzbauweise!

Wie kann das klappen?

→ Serielle Sanierung in Holzbauweise



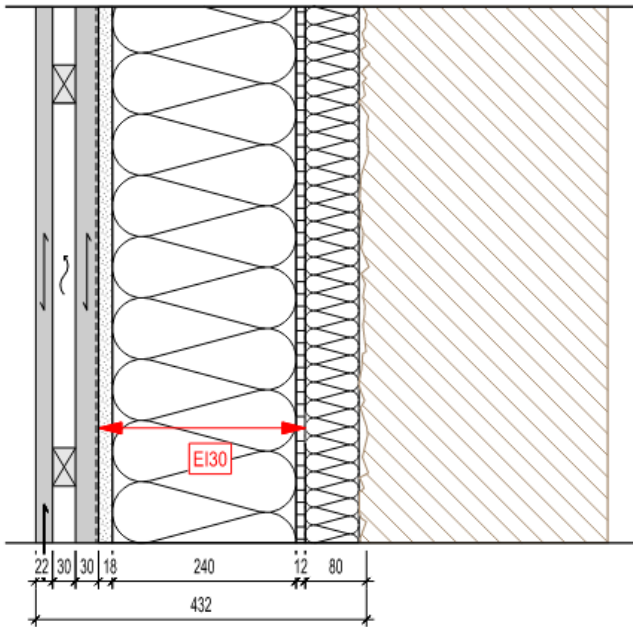
Bildnachweis: Deutsche Energieagentur - dena (Farbe geändert)



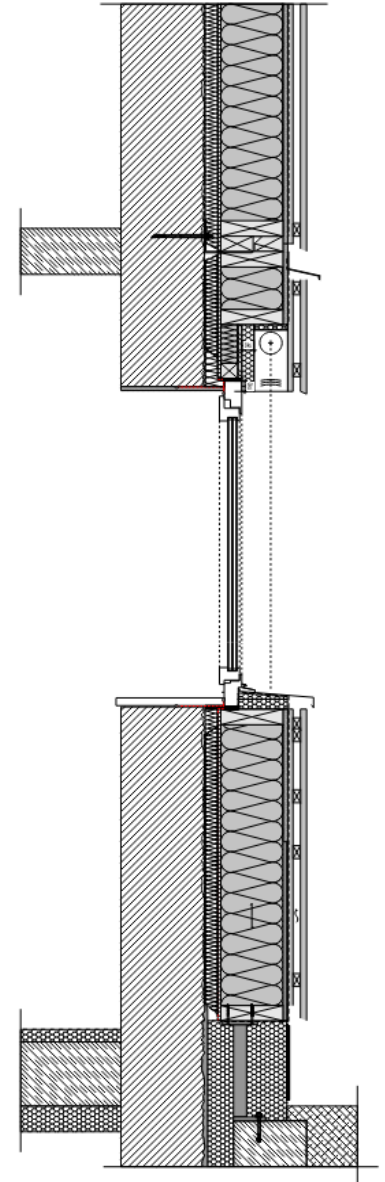
Quelle: Ökozentrum NRW, 2023

→ unterm Strich nichts Neues für den Holzbau

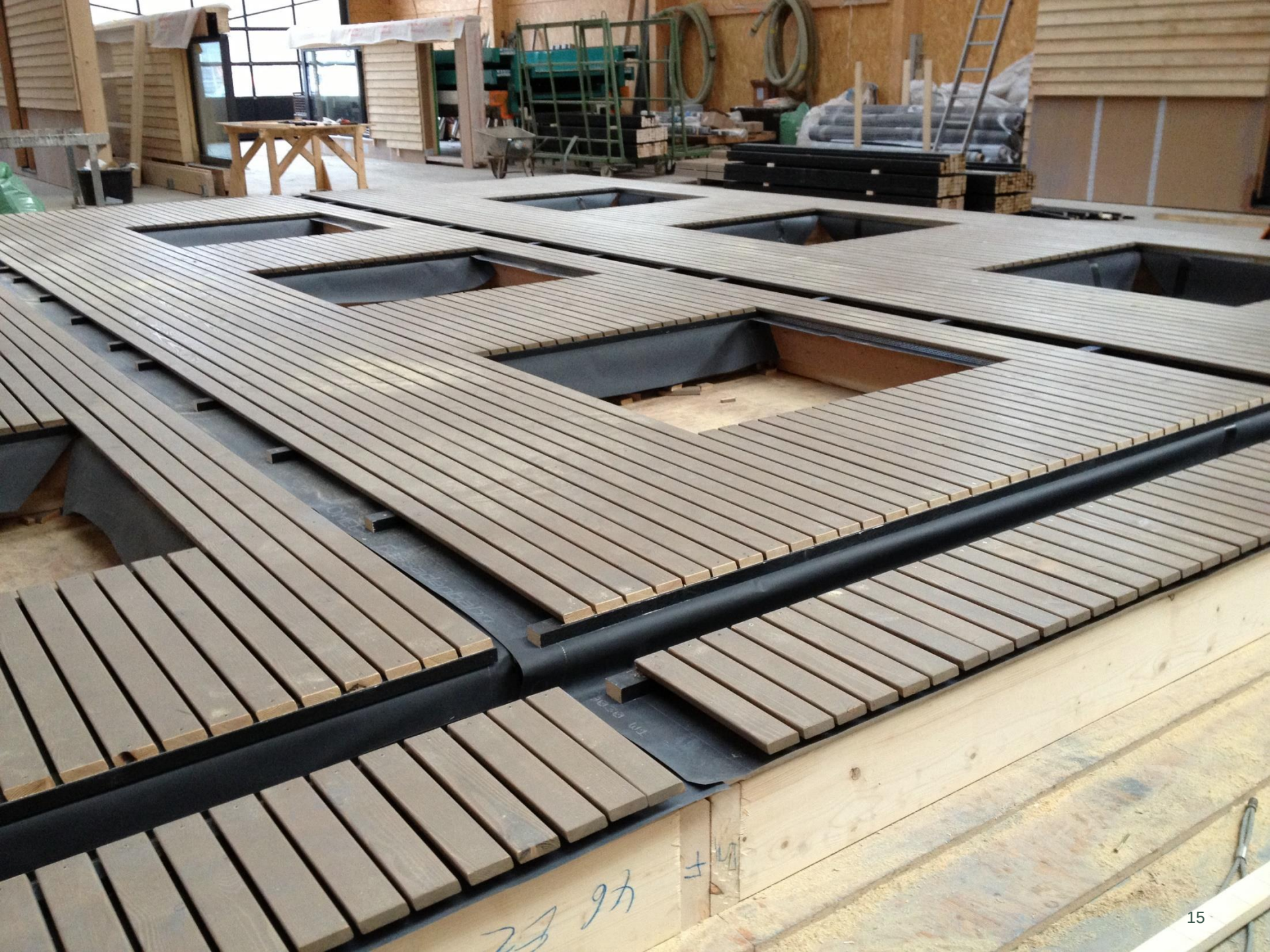
Serielle Sanierung im Holzbau - Außenwan



NAME WA02 - Außenwand Sanierung EH40				
STATIK	BRAND	Türschwelle	Raumabschluss	Kapitellasse Innen
nichttragend	EI30	-	-	-
AUFBAU				
Fassadenschalung Lärche, vertikal, d=22 mm				
. Profil gem. Architektur (formschlüssig, geschlossen)				
Lattung horizontal, d=30 mm				
Lattung vertikal, d=30 mm				
Fassadenbahn (WDS), 0,1m < sD < 0,3m				
GKF, d=18 mm (nach Entwurf MHolzBauRL)				
Ständer C24 60/240mm, a=625 mm				
. Dämmung Zellulose, d=240 mm, WLS 040 gem. Bauphysik, werkseits eingebaut				
OSB/3, d=12 mm (LDS)				
Dämmung Mineralwolle zur Toleranzaufnahme, d=80 mm				
Bestand				
BEMERKUNGEN				
320 mm Dämmung für EH 40				
240 mm Dämmung für EH 55 (Rippen, Zellulose 160 mm + 80 mm MiWo)				
Montage der Wandelemente nur im trockenen Zustand! Witterungsschutz!!!				



- Wofür brauchen wir welche Schichten?
- Welche Anforderungen stecken in diesem Bauteil?



46 23



Anforderungen

SerSan im Holzbau – Anforderungen Objektplanung

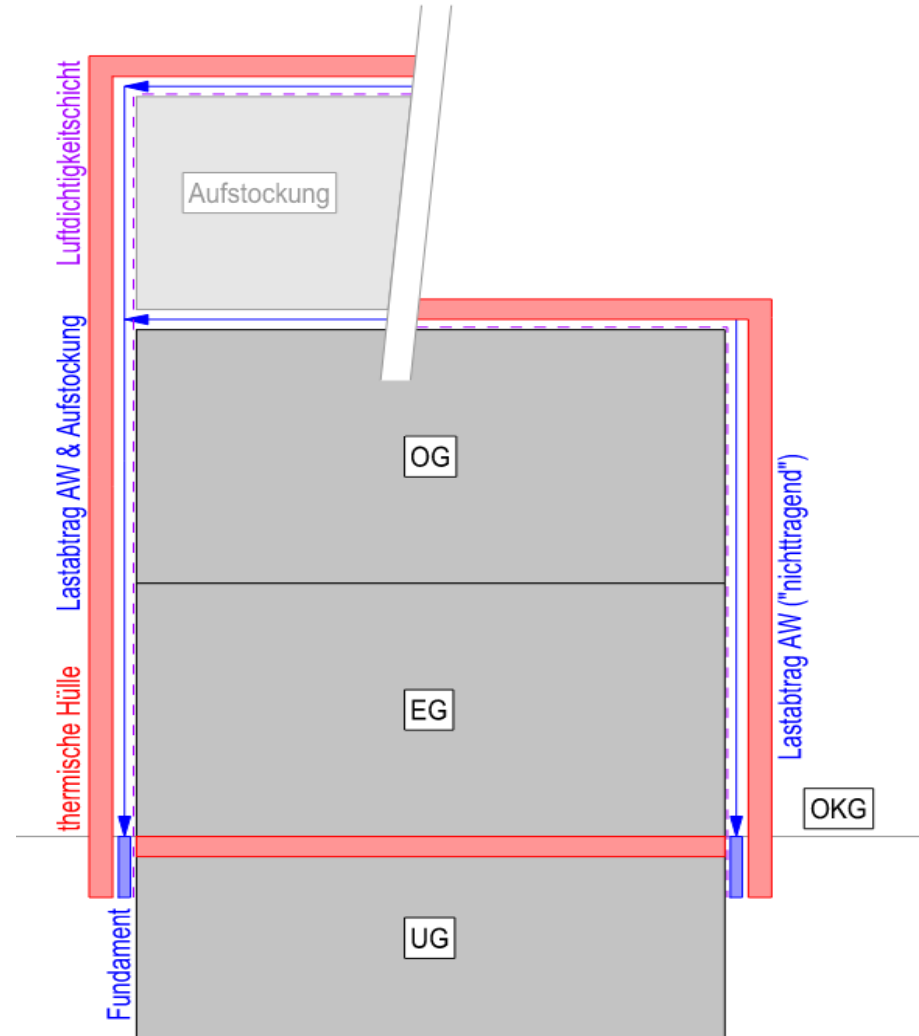
- Aufstockung geplant?
 - Erweiterung geplant?
 - Grundrisseingriff geplant?
 - Verkünstelung?
- Entwurf, Kubatur & Wünsche
Bauherren sind der größte Hebel
- Auswirkungen auf die
Anforderungen beachten
- Suffizienz & Effizienz
- Integrale Planung ab LPH 1



Quelle: Außergewöhnlicher Dauchausbau in Paris : architektur-online

SerSan im Holzbau – Anforderungen Tragwerksplanung

- Grundlagenermittlung Bestand
 - Bestandsstatik?
 - Bauteilöffnungen?
 - Lastreserven?
- Aufstockung
 - Lastabtrag in den Bestand?
 - Lastabtrag über Sanierung?
 - Dach & Decke frei spannen?



Quellen: <https://www.mein-eigenheim.de/umbauen/tragende-wand-entfernen.html>
eigene Zeichnung, PIRMIN JUNG 2024

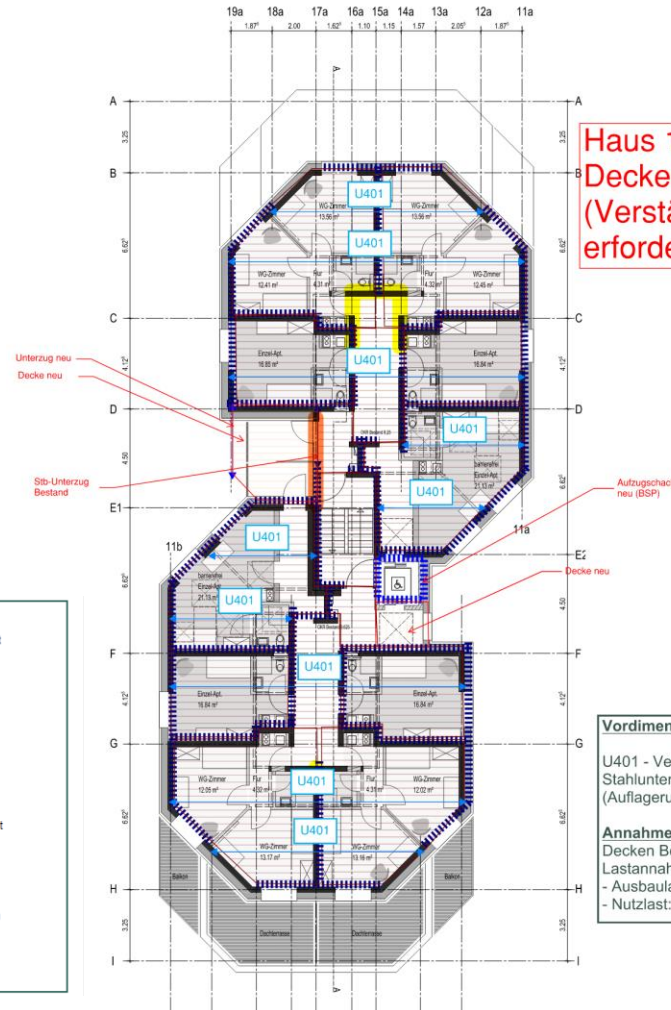
SerSan im Holzbau – Anforderungen Tragwerksplanung

- Grundrissänderungen
 - Tragende Wände mit Unterzügen ersetzen?
 - Integration Balkone als Geschossdecke ?
- Lastabtrag vorgesetzte Außenwände
 - Horizontalkräfte
 - Vertikalkräfte

PIRMIN JUNG

Statisches Konzept
LPH2

Haus 1:
Decke über 3. OG Bestand
(Verstärkung mit Stahlträger erforderlich)

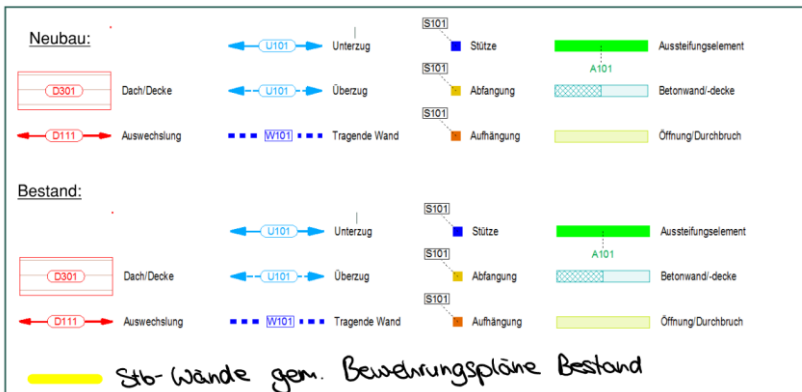


Vordimensionierung Haus 1:

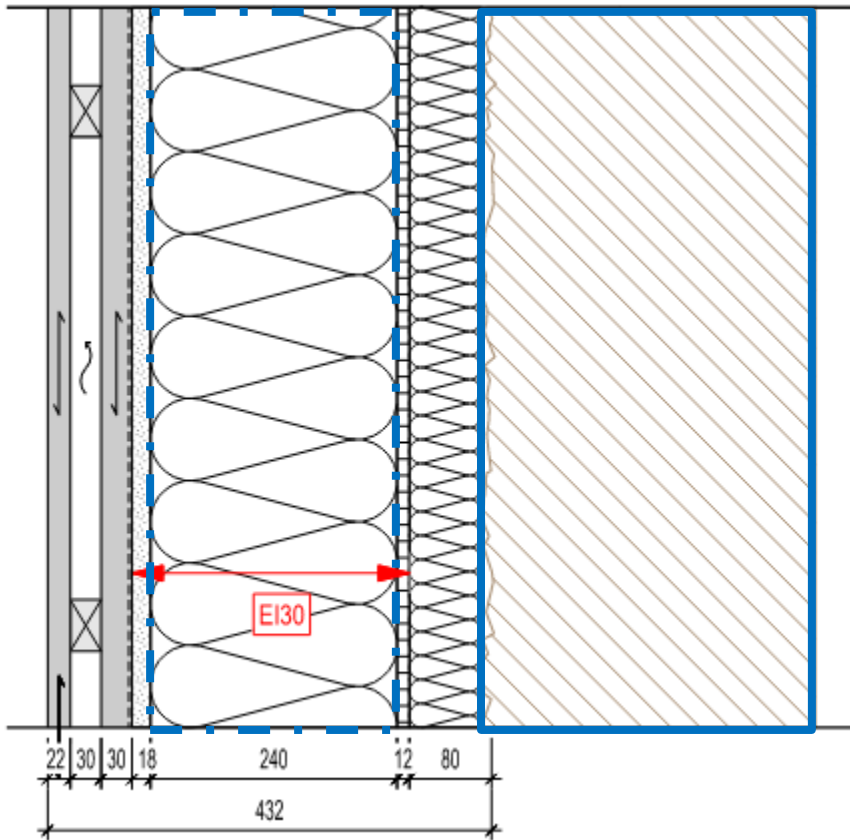
U401 - Verstärkung Bestandsdecke
Stahlunterzug: S355, HEB180, a ≤ 2,45 m
(Auflagerung nicht im Fensterbereich)

Annahmen für Vordimensionierung:

Decken Bestand: C20/25, d = 170 mm
Lastannahmen:
- Ausbaulast: a = 2,0 kN/m²
- Nutzlast: q = 2,3 kN/m²

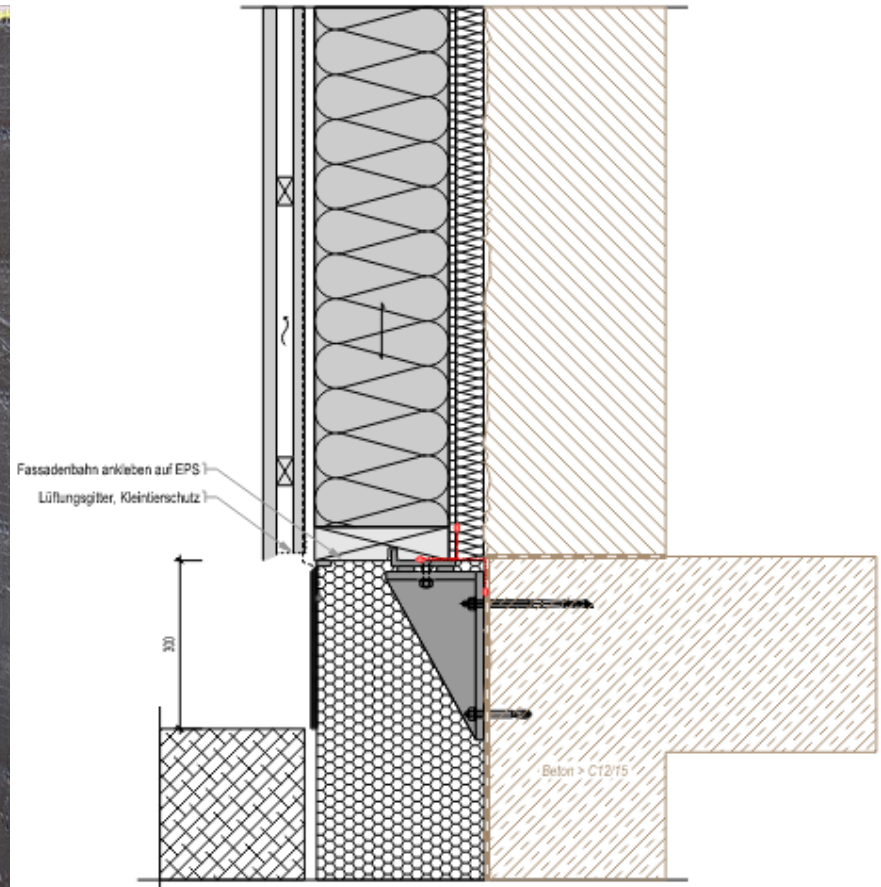


Serielle Sanierung im Holzbau - Außenwand



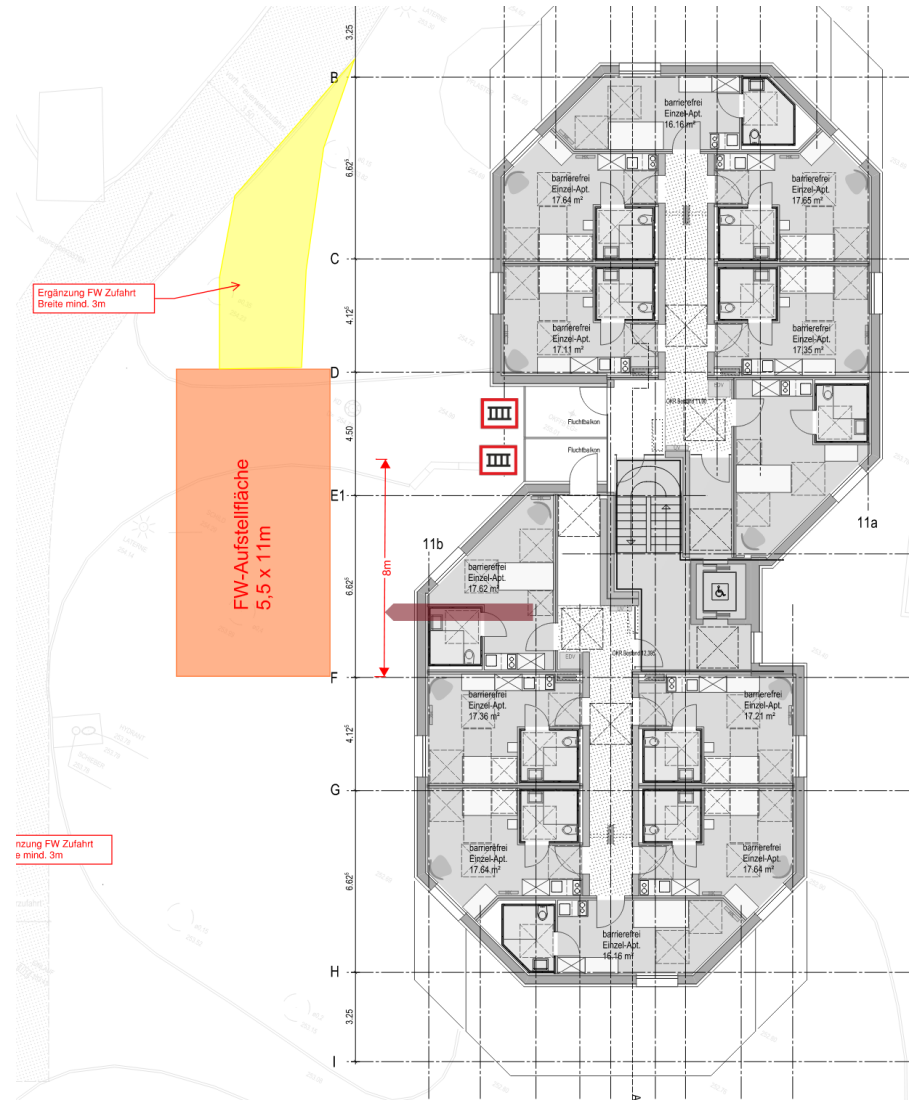
NAME WA02 - Außenwand Sanierung EH40					
STATIK nichttragend		BRAND	Tragwerk	Raumabschluss	Kapellklasse Innen: Kapellklasse Außen:
		EI30	-		
AUFBAU Fassadenschalung Lärche, vertikal, $d \geq 22$ mm . Profil gem. Architektur (formschlüssig, geschlossen) Lattung horizontal, $d=30$ mm Lattung vertikal, $d=30$ mm Fassadenbahn (WDS), $0,1\text{m} < sD < 0,3\text{m}$ GKF, $d=18$ mm (nach Entwurf MHolzBauRL) Ständer C24 60/240mm, $a=625$ mm . Dämmung Zellulose, $d=240$ mm, WLS 040 gem. Bauphysik, werkseits eingebaut OSB/3, $d=12$ mm (LDS) Dämmung Mineralwolle zur Toleranzaufnahme, $d=80$ mm Bestand					
BEMERKUNGEN 320 mm Dämmung für EH 40 240 mm Dämmung für EH 55 (Rippen, Zellulose 160 mm + 80 mm MiWo) Montage der Wandelemente nur im trockenen Zustand! Witterungsschutz!!!					

Tragwerksplanung



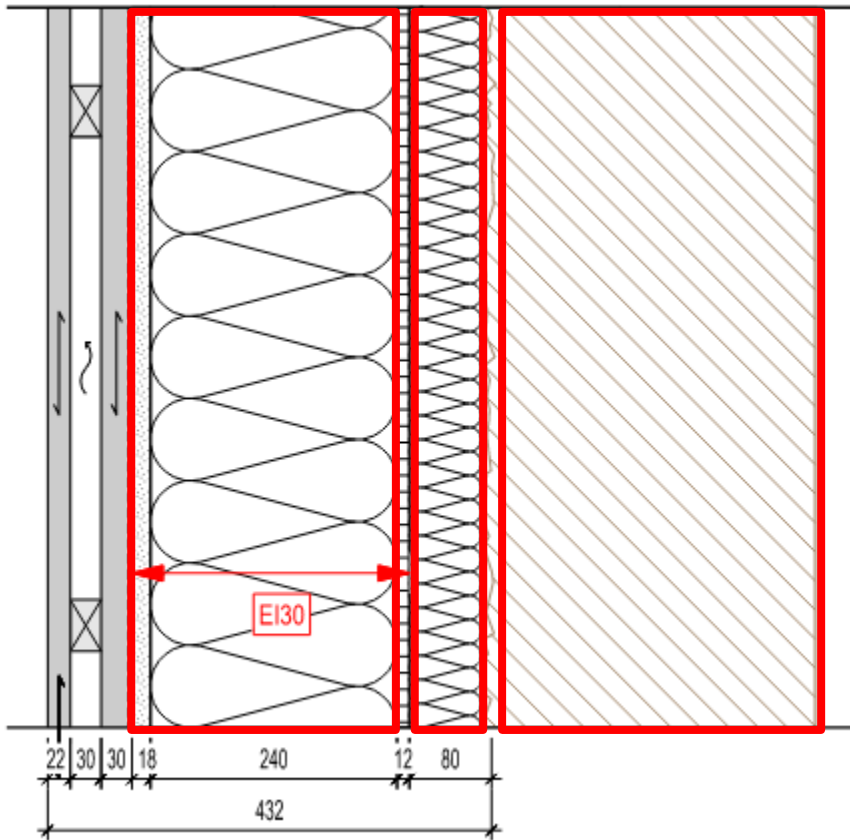
SerSan im Holzbau – Anforderungen Brandschutz

- Bestandsschutz
 - Keine Änderungen
- Aufstockung
 - Gebäudeklasse 4
 - R – Anforderung AW
- Rettungswege
 - 1. RW: Treppenhaus
 - 2. RW: Anleitern
- Lüftungsanlagen
 - Aufstellort
 - Leitungsverzug



Quelle: eigene Zeichnung, PIRMIN JUNG 2024

Serielle Sanierung im Holzbau - Außenwand



NAME WA02 - Außenwand Sanierung EH40					
STATIK nichttragend		BRAND	Tegwerk	Brandschutz:	Kapitellasse Innen: Kapitellasse Außen:
		EI30	-		
AUFBAU Fassadenschalung Lärche, vertikal, $d \geq 22$ mm . Profil gem. Architektur (formschlüssig, geschlossen) Lattung horizontal, $d=30$ mm Lattung vertikal, $d=30$ mm Fassadenbahn (WDS), $0,1\text{m} < s_D < 0,3\text{m}$ GKF, $d=18$ mm (nach Entwurf MHolzBauRL) Ständer C24 60/240mm, $a=625$ mm . Dämmung Zellulose, $d=240$ mm, WLS 040 gem. Bauphysik, werkseits eingebaut OSB/3, $d=12$ mm (LDS) Dämmung Mineralwolle zur Toleranzaufnahme, $d=80$ mm Bestand					
BEMERKUNGEN 320 mm Dämmung für EH 40 240 mm Dämmung für EH 55 (Rippen, Zellulose 160 mm + 80 mm MiWo) Montage der Wandelemente nur im trockenen Zustand! Witterungsschutz!!!					

Brandschutz

SerSan im Holzbau – Anforderungen Wärmeschutz

- Bestandsaufnahme (Bauteile und Pläne) erforderlich
- Konzepte Dämmperimeter und Luftdichtigkeit
- Holzbau bringt relativ einfach den EH 40 - Standard
- Wärmebrücken und Flanken im Bestand (Untergeschoss) kritisch
- Sommerlicher Wärmeschutz zukunftsorientiert auslegen

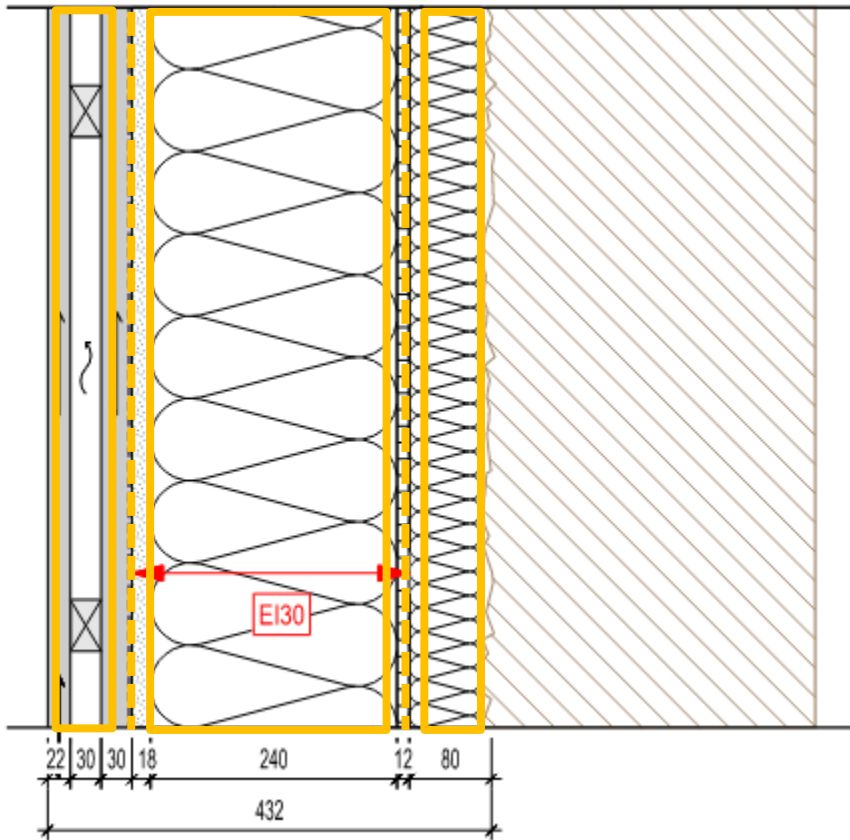


SerSan im Holzbau – Anforderungen Wärmeschutz

- BEG-Förderprogramme wirtschaftlich interessant
 - Einzelmaßnahmen oder Komplettisanierung
 - Kredit mit Tilgungszuschuss
 - Baubegleitung

KfW-Programm	Effizienzhausförderung			Bonus für EE-Klasse		WPB-Bonus	SerSan-Bonus	Anzahl WE gesamt	max. Kreditsumme (max. Tilgungszuschuss)
261	EH 55	Höchstbetrag Darlehen, bzw. max. förderfähige Kosten pro WE 120.000 €	15% Tilgungszuschuss	Höchstbetrag Darlehen, bzw. max. förderfähige Kosten pro WE 150.000 €	+5% Tilgungs- zuschuss	+10% Tilgungs- zuschuss	+15% Tilgungs- zuschuss	10	1.500.000 € (40%: 600.000 €)
	EH 40		20% Tilgungszuschuss			WPB + SerSan in Kombination max. +20% Tilgungszuschuss			1.500.000 € (45%: 675.000 €)

Serielle Sanierung im Holzbau - Außenwand



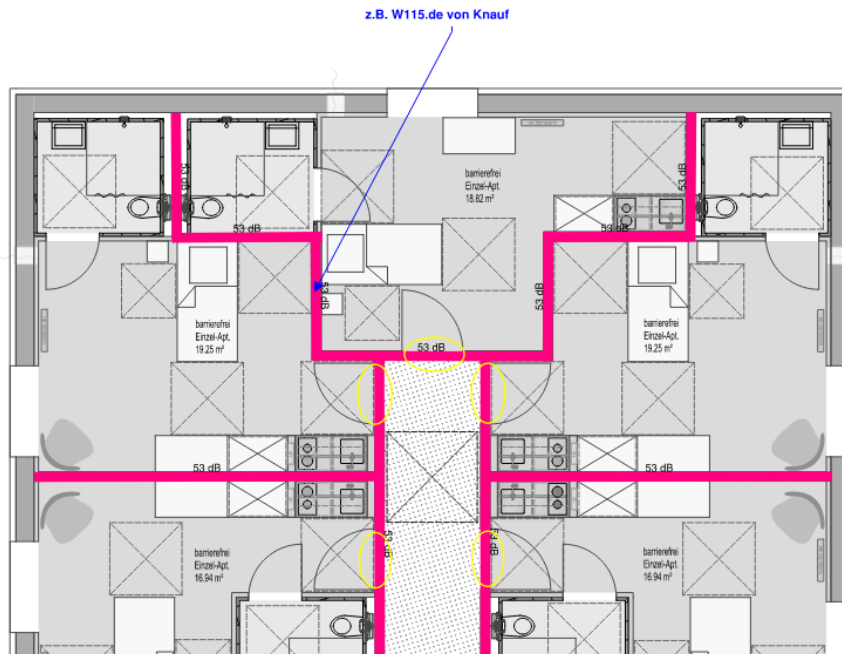
NAME WA02 - Außenwand Sanierung EH40					
STATIK nichttragend		BRAND	Tegwerk	Brandschutz:	Kapselklasse Innen: Kapselklasse Außen:
		EI30	-		
AUFBAU Fassadenschalung Lärche, vertikal, $d \geq 22$ mm . Profil gem. Architektur (formschlüssig, geschlossen) Lattung horizontal, $d=30$ mm Lattung vertikal, $d=30$ mm Fassadenbahn (WDS), $0,1\text{m} < sD < 0,3\text{m}$ GKF, $d=18$ mm (nach Entwurf MHolzBauRL) Ständer C24 60/240mm, $a=625$ mm . Dämmung Zellulose, $d=240$ mm, WLS 040 gem. Bauphysik, werkseits eingebaut OSB/3, $d=12$ mm (LDS) Dämmung Mineralwolle zur Toleranzaufnahme, $d=80$ mm Bestand					
BEMERKUNGEN 320 mm Dämmung für EH 40 240 mm Dämmung für EH 55 (Rippen, Zellulose 160 mm + 80 mm MiWo) Montage der Wandelemente nur im trockenen Zustand! Witterungsschutz!!!					

Wärme- und Feuchteschutz

SerSan im Holzbau – Anforderungen Schallschutz

- Bestandsschutz
- Schallschutz gegen Außenlärm
- Schallschutz im Gebäude

Haus III Aufstockung
Einzelappartement barrierefrei 12 Stk.



PIRMIN JUNG

**Anforderungen an den Schallschutz
gem. DIN 4109-1:2018-01**

*Mindestanforderungen an Trennbauteile in
Wohngebäuden und gemischt genutzten Gebäuden*

Schallschutz DIN 4109-1 Mehrfamilienhäuser Decken

- ✓ L'n,w ≤ 46 dB
- ✓ L'n,w ≤ 50 dB
- ✓ L'n,w ≤ 52 dB
- ✓ L'n,w ≤ 53 dB
- ✓ L'n,w ≤ 58 dB
- ✓ R'w ≥ 52 dB
- ✓ R'w ≥ 53 dB
- ✓ R'w ≥ 54 dB
- ✓ R'w ≥ 55 dB

Schallschutz DIN 4109 - Türen

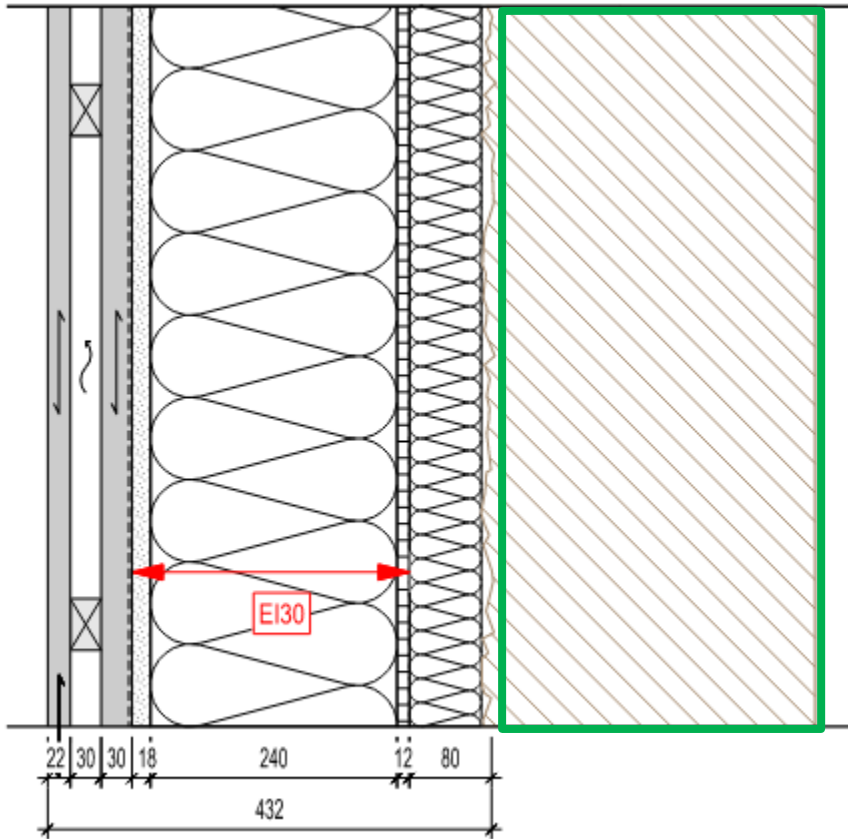
- 27 dB
- 32 dB
- 37 dB
- 40 dB
- 42 dB
- 47 dB

Schallschutz DIN 4109-5 - Wände

- ✓ 27 dB
- ✓ 32 dB
- ✓ 37 dB
- ✓ 42 dB
- ✓ 47 dB
- ✓ 52 dB
- ✓ 53 dB
- ✓ 55 dB
- ✓ 56 dB
- ✓ 57 dB

Quelle: eigene Zeichnung, PIRMIN JUNG 2024

SerSan im Holzbau - Außenwand

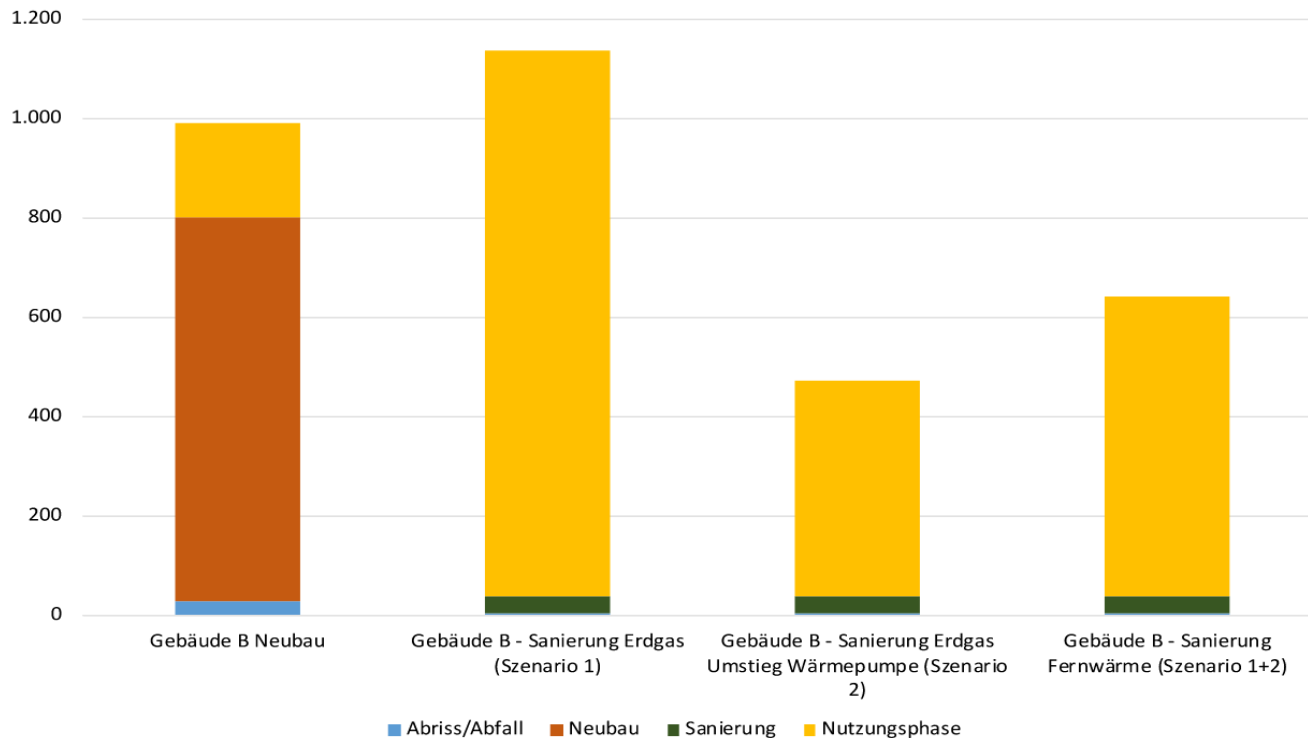


NAME WA02 - Außenwand Sanierung EH40					
STATIK nichttragend		BRAND	Tegwerk	Raumabschluss	Kapitellasse Innen Kapitellasse Außen
		EI30	-		
AUFBAU Fassadenschalung Lärche, vertikal, $d \geq 22$ mm . Profil gem. Architektur (formschlüssig, geschlossen) Lattung horizontal, $d=30$ mm Lattung vertikal, $d=30$ mm Fassadenbahn (WDS), $0,1\text{m} < s_D < 0,3\text{m}$ GKF, $d=18$ mm (nach Entwurf MHolzBauRL) Ständer C24 60/240mm, $a=625$ mm . Dämmung Zellulose, $d=240$ mm, WLS 040 gem. Bauphysik, werkseits eingebaut OSB/3, $d=12$ mm (LDS) Dämmung Mineralwolle zur Toleranzaufnahme, $d=80$ mm Bestand					
BEMERKUNGEN 320 mm Dämmung für EH 40 240 mm Dämmung für EH 55 (Rippen, Zellulose 160 mm + 80 mm MiWo) Montage der Wandelemente nur im trockenen Zustand! Witterungsschutz!!!					

Schallschutz

SerSan im Holzbau – Anforderungen Nachhaltigkeit

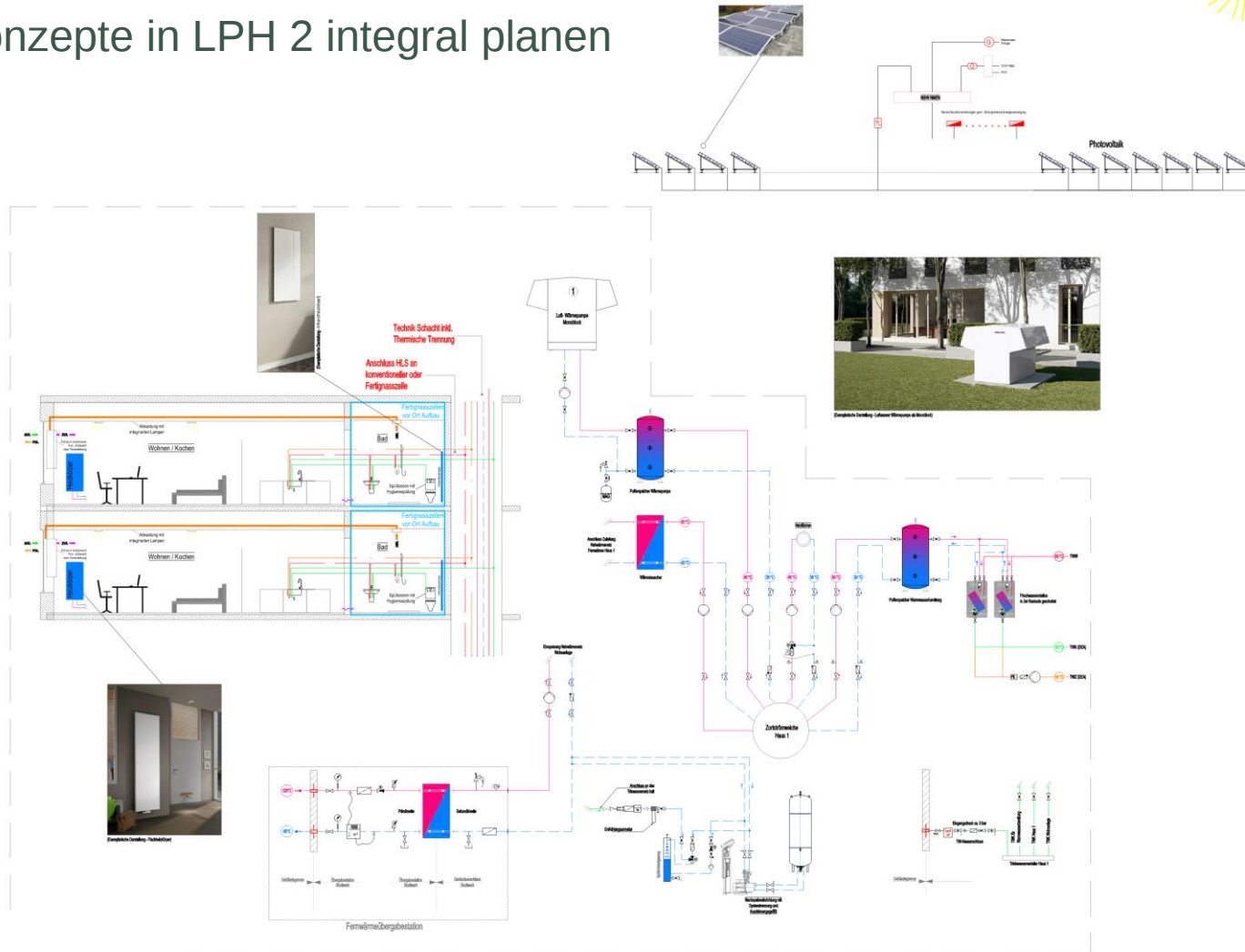
- Nachhaltige Baustoffe
- Kreislauffähige Konstruktionen
- Reduzierung Energiebedarf Nutzung



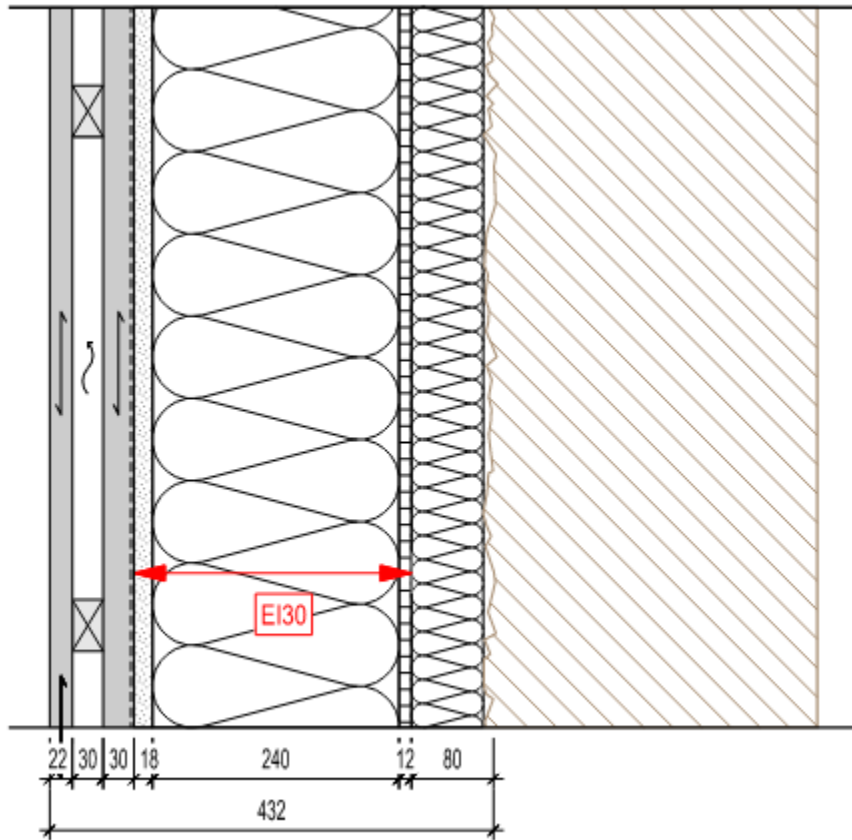
SerSan im Holzbau – Anforderungen Haustechnik



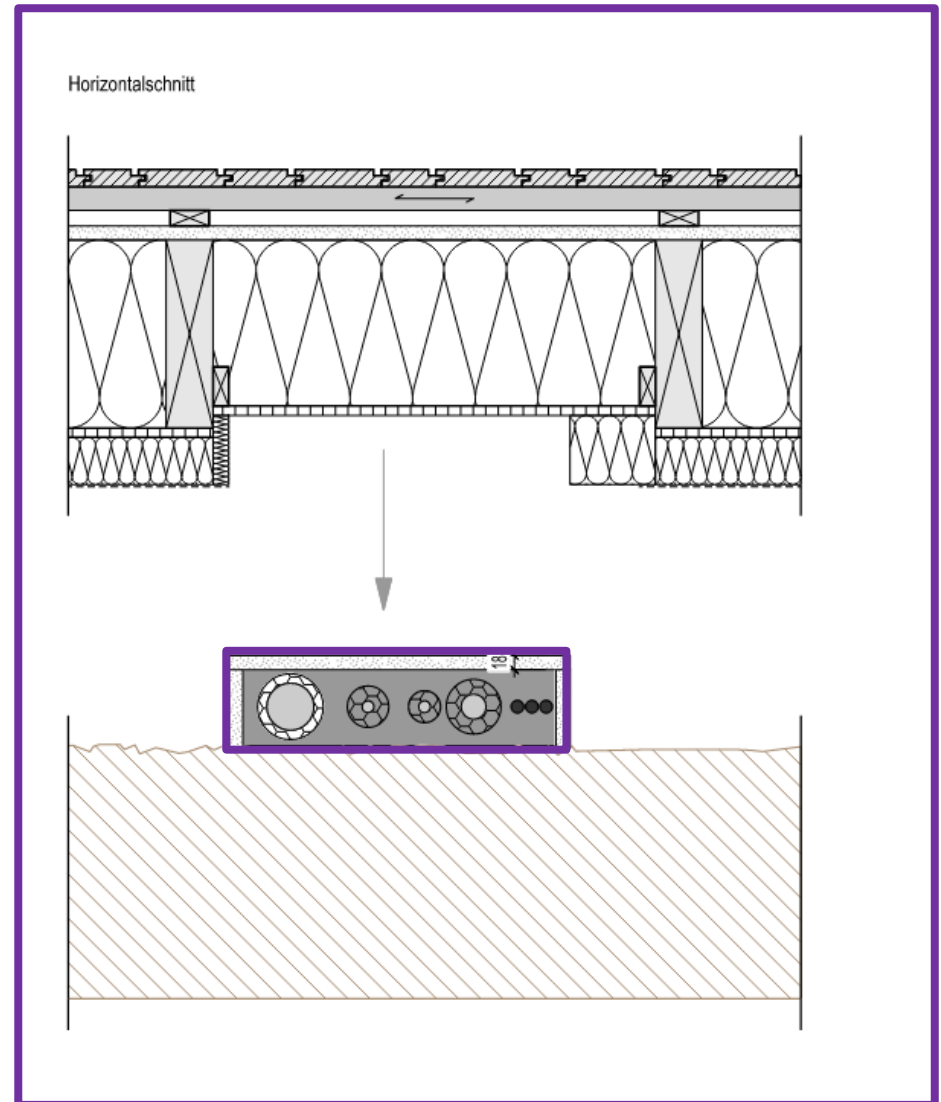
- Konzepte in LPH 2 integral planen



SerSan im Holzbau – Außenwand Haustechnik



Haustechnik



Quelle: eigene Zeichnung, PIRMIN JUNG 2024

SerSan im Holzbau – Erkenntnisse

- Die Klimaziele sind ohne die (serielle) Sanierung nicht erreichbar.
- Die serielle Sanierung ist nachhaltiger als der Abriss und Neubau.
- Eine umfassende Grundlagenermittlung ist zwingend erforderlich.
- Das Konstruktionssystem muss allen Beteiligten bekannt sein.
- Eine integrative Planung ist für den Projekterfolg unerlässlich.
- Suffizienz und Effizienz als Grundsatz - „Einfach Bauen“

... und wie bekomme ich die Anforderungen in der Praxis umgesetzt?





Gehen wir es an!