

- |                  |   |
|------------------|---|
| <b>Modul I</b>   | Do. 22. März<br><b>Einführung (Status quo mehrgeschossiger Holzbau)</b> |
| <b>Modul II</b>  | Do. 05. April<br><b>Ausschreibung/Kosten</b>                            |
| <b>Modul III</b> | Do. 19. April<br><b>Planungsprozesse</b>                                |
| <b>Modul IV</b>  | Do. 03. Mai<br><b>Brandschutz</b>                                       |
| <b>Modul V</b>   | Do. 24. Mai<br><b>Schallschutz</b>                                      |
| <b>Modul VI</b>  | Do. 07. Juni<br><b>Technische Gebäudeausstattung</b>                    |

## Modul V – Schallschutz

Wien, Do. 24. Mai 2018

\_Rupert Wolffhardt, Holzforschung Austria

\_Bernd Nusser, Holzforschung Austria

\_Michael Schluder, schluderarchitektur

\_Paul Track, Woschitz Group

Dieses Modul wird unterstützt von



storaenso

## **Modul V – Schallschutz**

# **Ausführung und Umsetzung anhand gebauter Beispiele: WHA Wagramerstrasse**

\_Michael Schluder, schluderarchitektur

\_Paul Track, Woschitz Group

## Holzbau in der Stadt

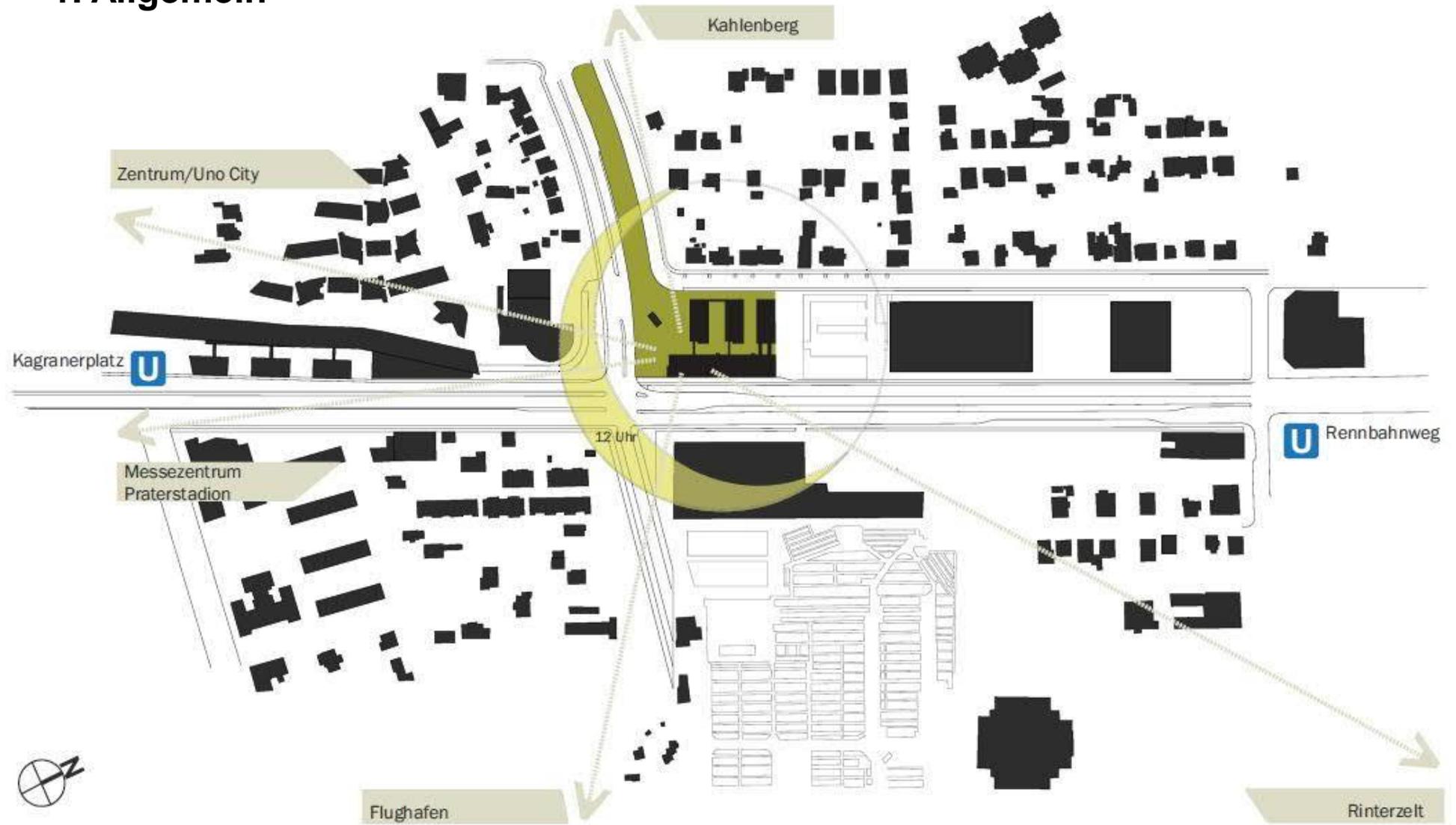
ein innovativer Ansatz für eine nachhaltige Stadtentwicklung

hagmüller architekten

schluderarchitektur



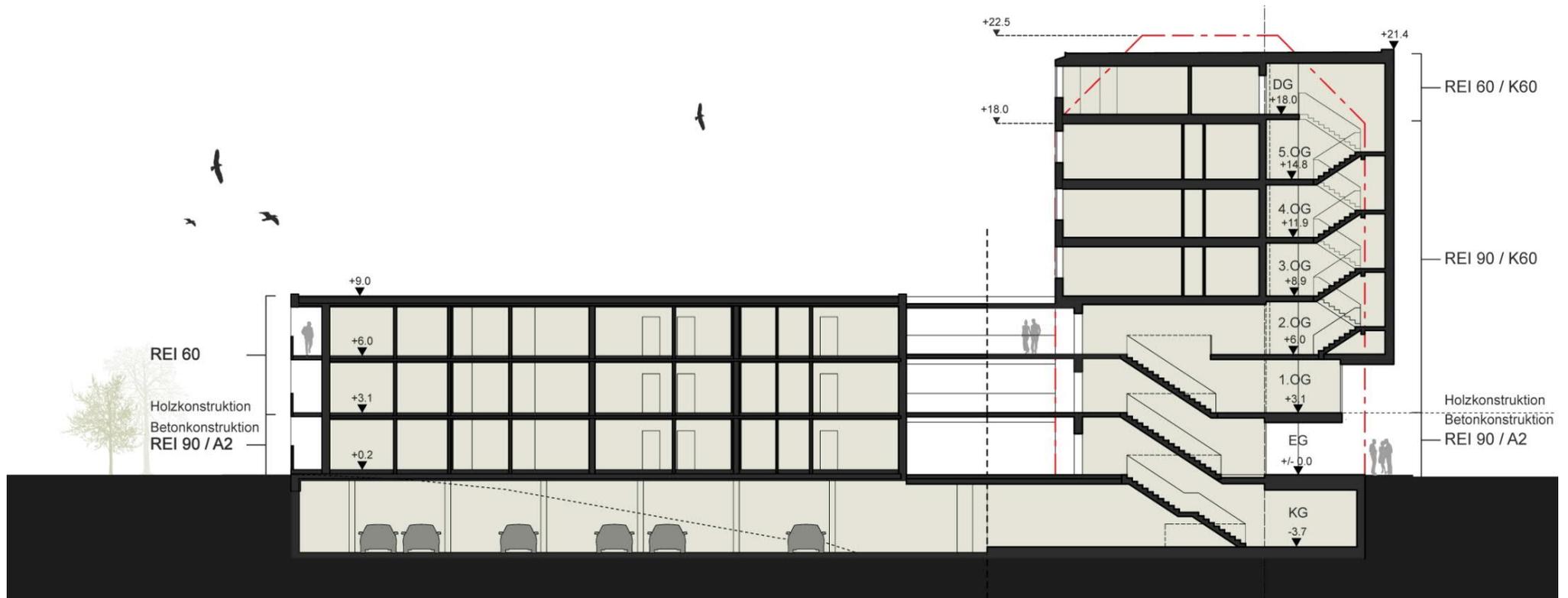
## 1. Allgemein



### 1. Allgemein



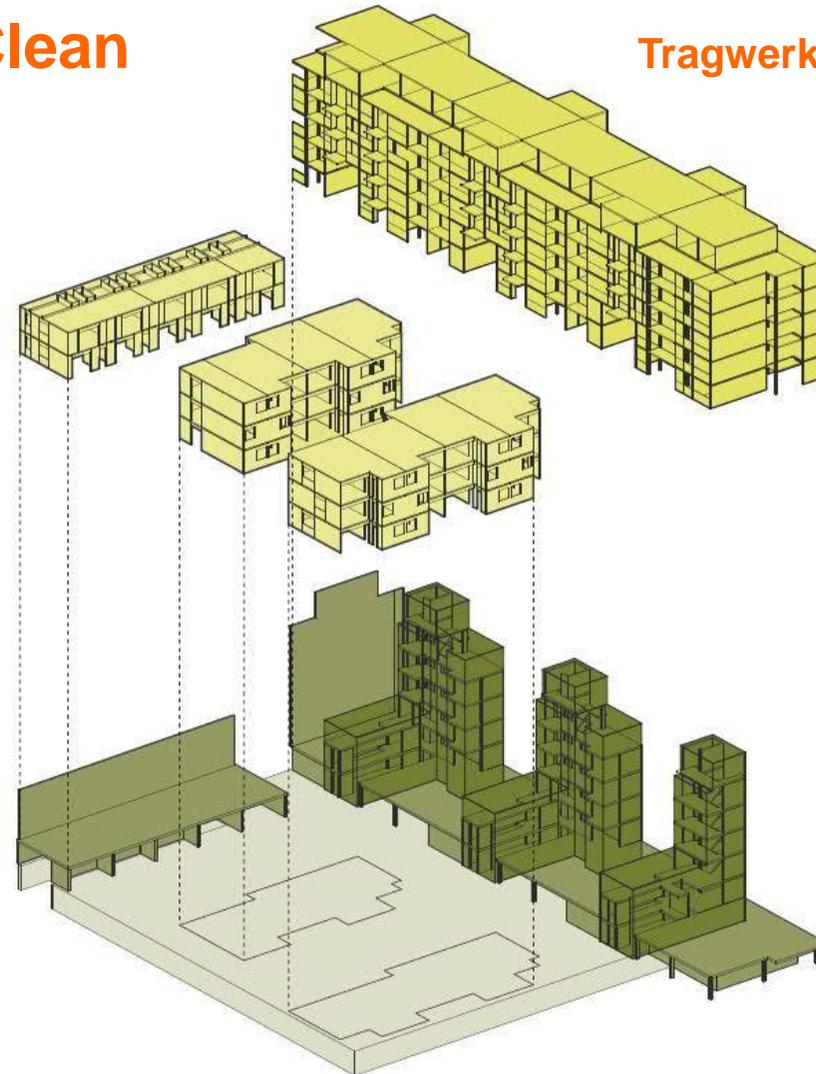
### 1. Allgemein



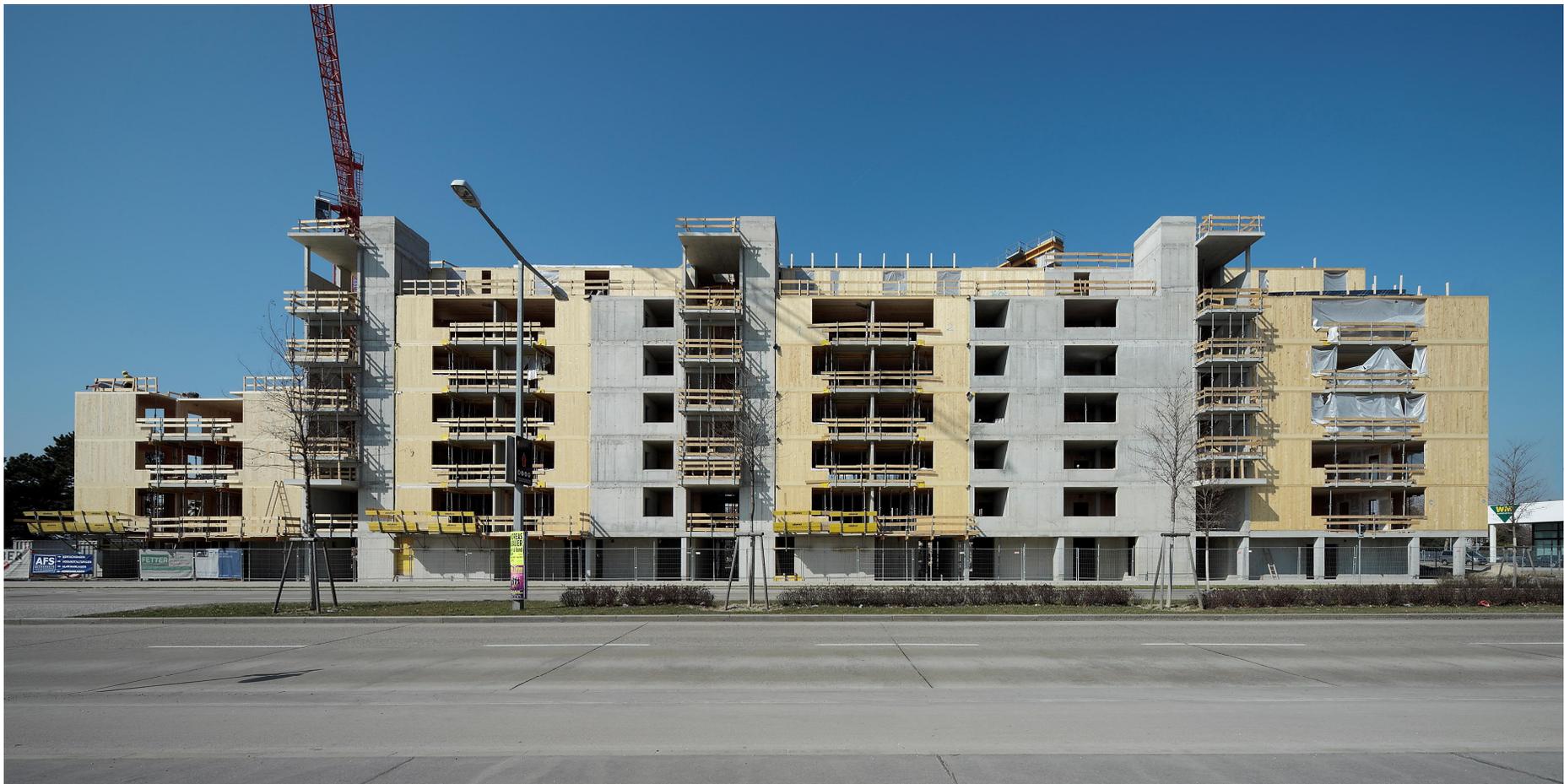
## 1. Allgemein

Light\_Fast\_Clean

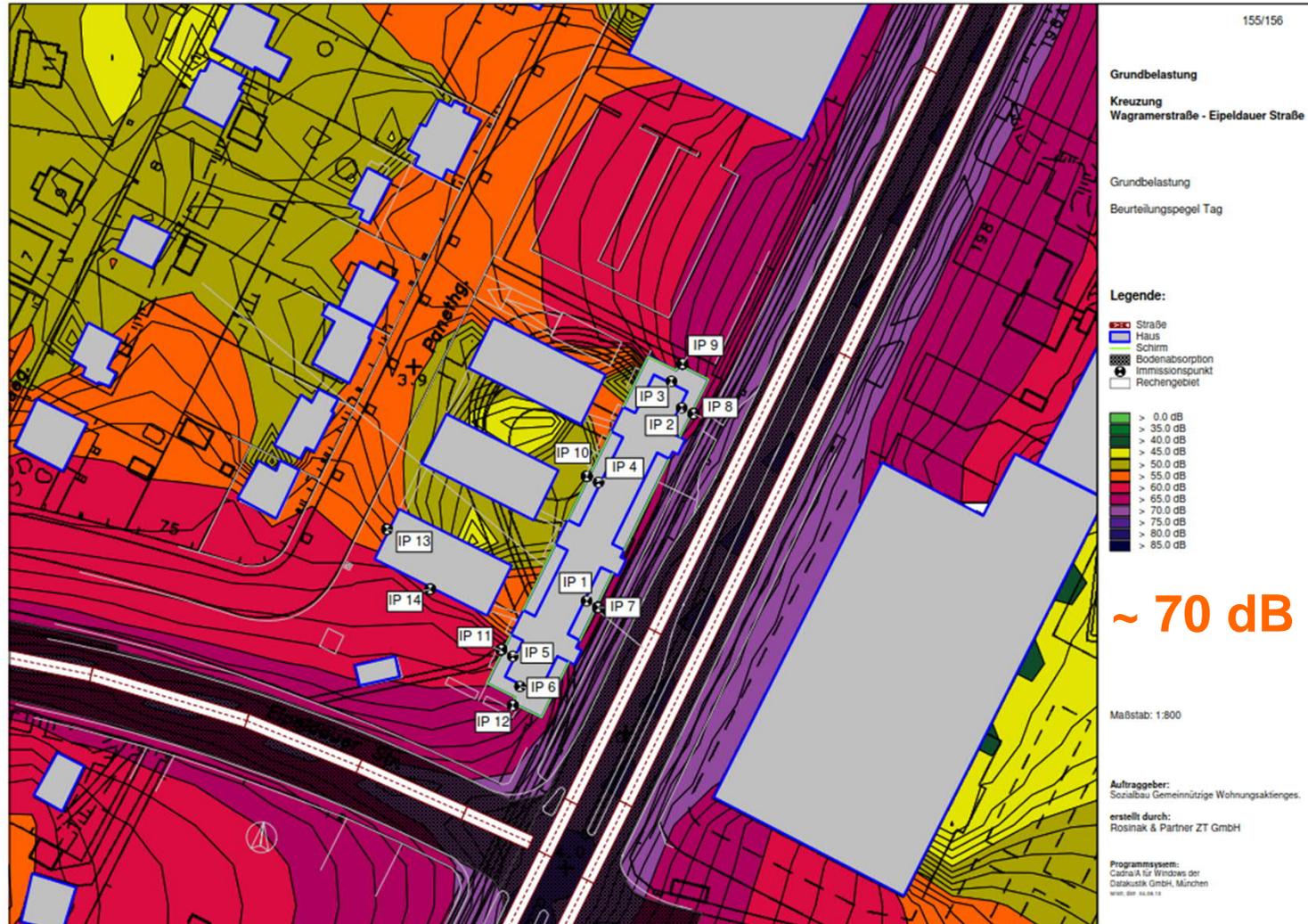
Tragwerk



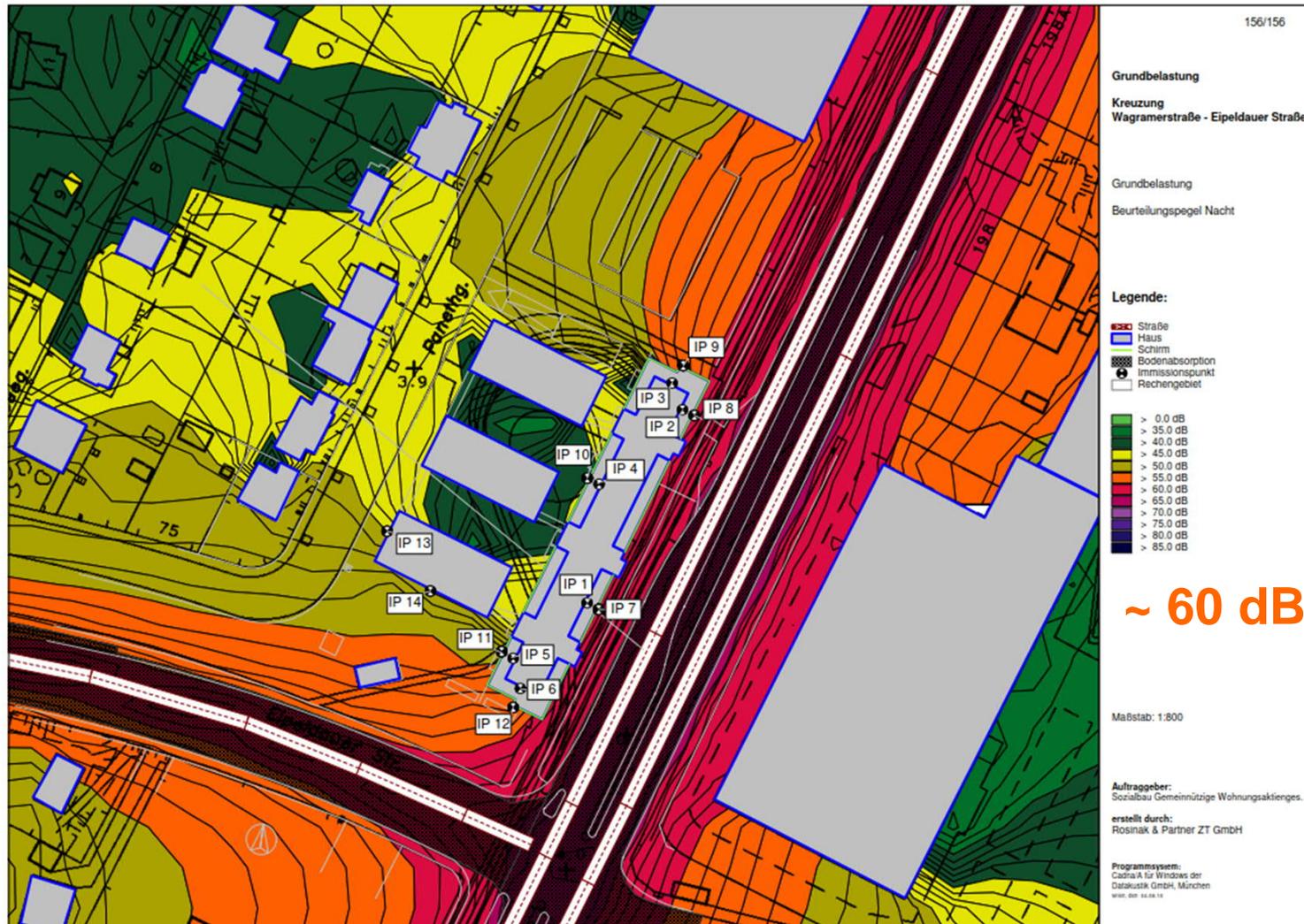
### 1. Allgemein



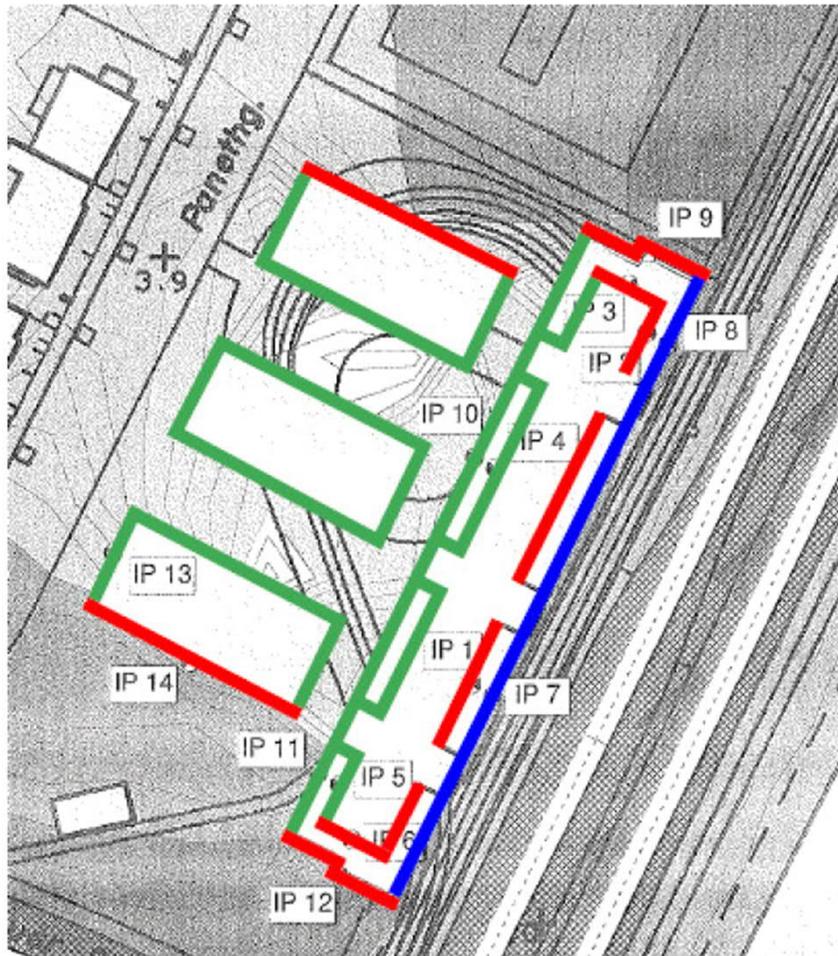
### 1. Allgemein



### 1. Allgemein



## 1. Allgemein



Erforderliche Schalldämmmaße der Bauteile aus der Normanforderung

### Stufe G

#### Anforderung

opake Bauteile  $R_W=48\text{dB}$   
 Fenster/Türen  $R_W=38\text{dB}$   
 $R'_{\text{res,W}}=43\text{dB}$

### Stufe E

#### Anforderung

opake Bauteile  $R_W=43\text{dB}$   
 Fenster/Türen  $R_W=33\text{dB}$   
 $R'_{\text{res,W}}=38\text{dB}$

### Stufe E

#### Annahme der Schallreduktion durch Lichtveranda -10dB

#### Anforderung

opake Bauteile  $R_W=43\text{dB}$   
 Fenster/Türen  $R_W=33\text{dB}$   
 $R'_{\text{res,W}}=38\text{dB}$

### 1. Allgemein

#### **Gekoppelte bauliche Schallschutzmaßnahme – Lichtveranden**

Durch die Anordnung vorgesetzter Lichtveranden kann die Schallbelastung für die Aufenthaltsräume der dahinterliegenden Fassade reduziert werden.

Es wird davon ausgegangen, dass durch die gewählte Ausführung eine Schallpegelminderung von mind. 10dB erreicht wird.

Zur Verstärkung des Schalldämmeffektes der Loggia sind folgende Massnahmen vorzusehen:

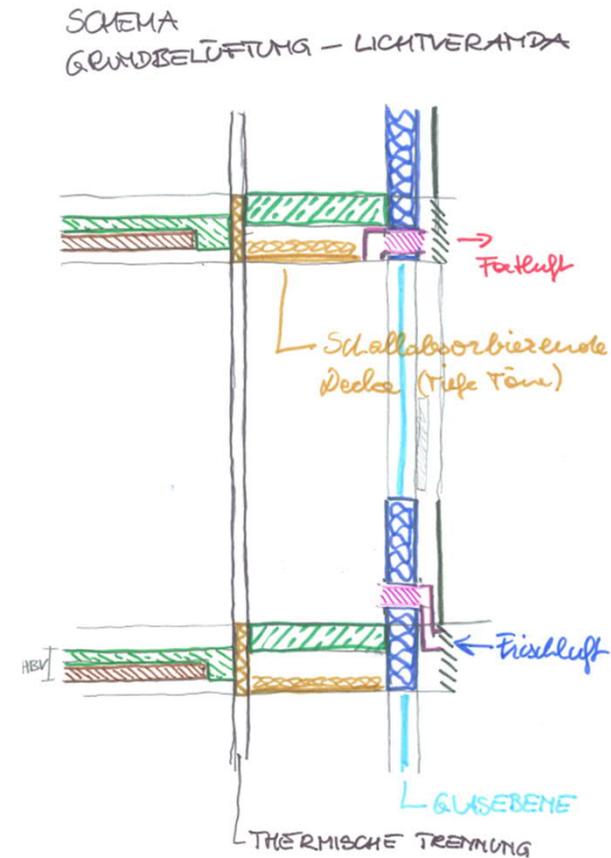
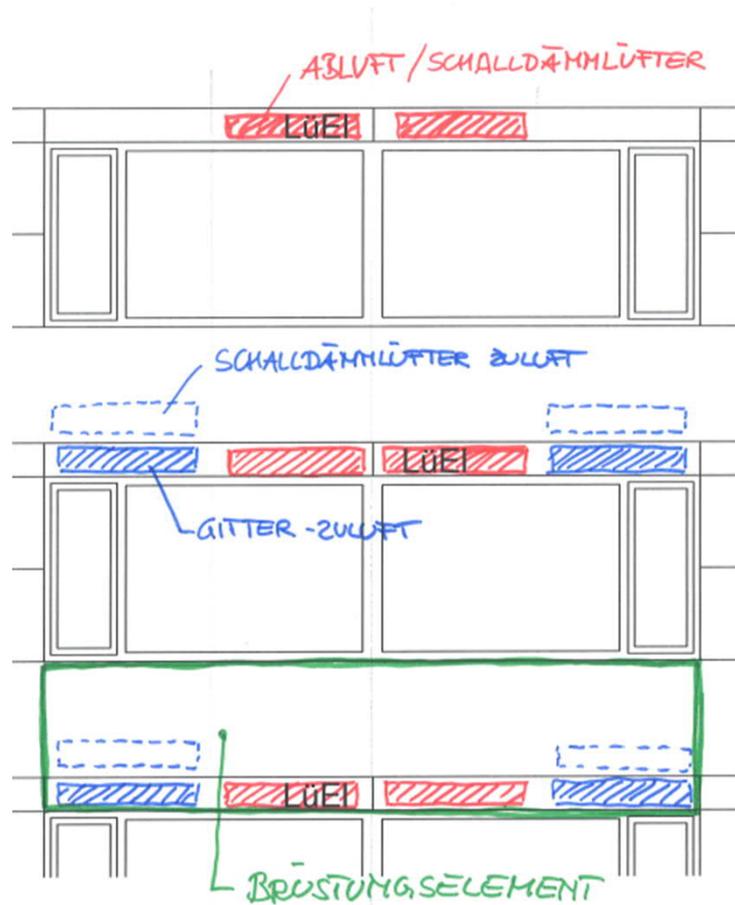
Primärer Schallschutz:

- Raumabschluss zur Straße über Verglasung und Paneele
- entsprechende Ausbildung und Anordnung der Zu- und Abluftöffnungen - Luftführung über Kanäle mit hochschallabsorbierenden Innenoberflächen

Zusätzliche Schallschutzmaßnahmen nach Erfordernis:

- eine Verbesserung der Wirkung der Lichtveranda als „Schallschleuse“ kann über eine zusätzliche Anordnung hochschallabsorbierender Verkleidungen im Decken-, Wandbereich und im Laibungsbereich der dahinterliegenden Fensterebene erfolgen

## 1. Allgemein



## 1. Allgemein

### Schallschutz - Mindestanforderung

Rw...bewertetes Schalldämmmass der gesamten Fensterkonstruktion/Parapetkonstruktion

  $R_w \geq 35\text{dB}$  Fenster der Lichtveranda

 keine Anforderungen

  $R_w \geq 36\text{dB}$  Parapet der Lichtveranda

Gilt für  $R_{w,AW} \geq 49\text{ dB}$

  $R_w \geq 43\text{dB}$



## 1. Allgemein

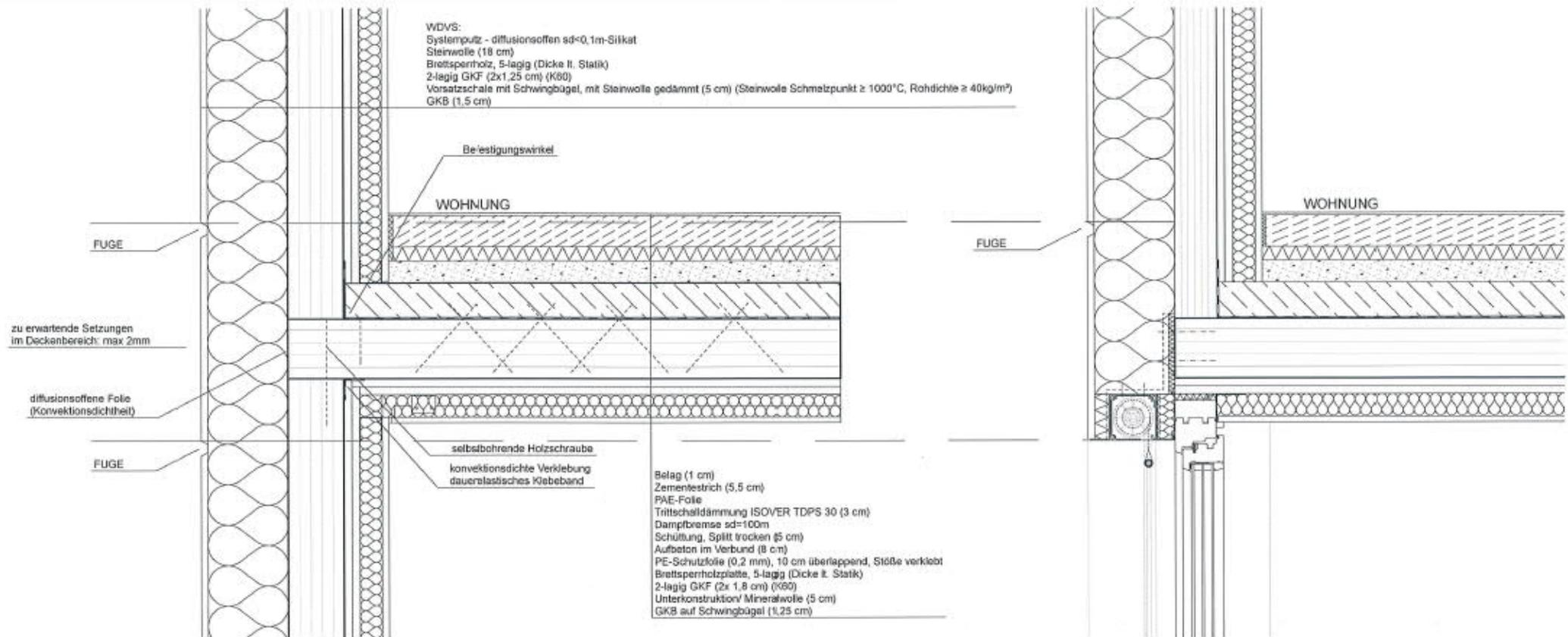
### Schalltechnisches Konstruktionsprinzip Holzbau Wagramerstraße

- **Direkte doppelte Bepankung der Massivholzbauteile**
  - Erforderlich aufgrund Brandschutzkonzept (K60 Kapselung)
  - Schalltechnisch günstig durch Erhöhung der Masse
- **Vorsatzschalen und abgehängte Decken**
  - Vorsatzschalen an Trennwänden und Außenwänden
  - Abgehängte Decken
  - Genutzt als Installationsebene
- **Bodenaufbau**
  - Schwimmender Estrich
  - Schwere, ungebundene Schüttung
- **HBV Decken**
  - Höhere Spannweiten
  - Schalltechnisch günstig durch Erhöhung der Masse

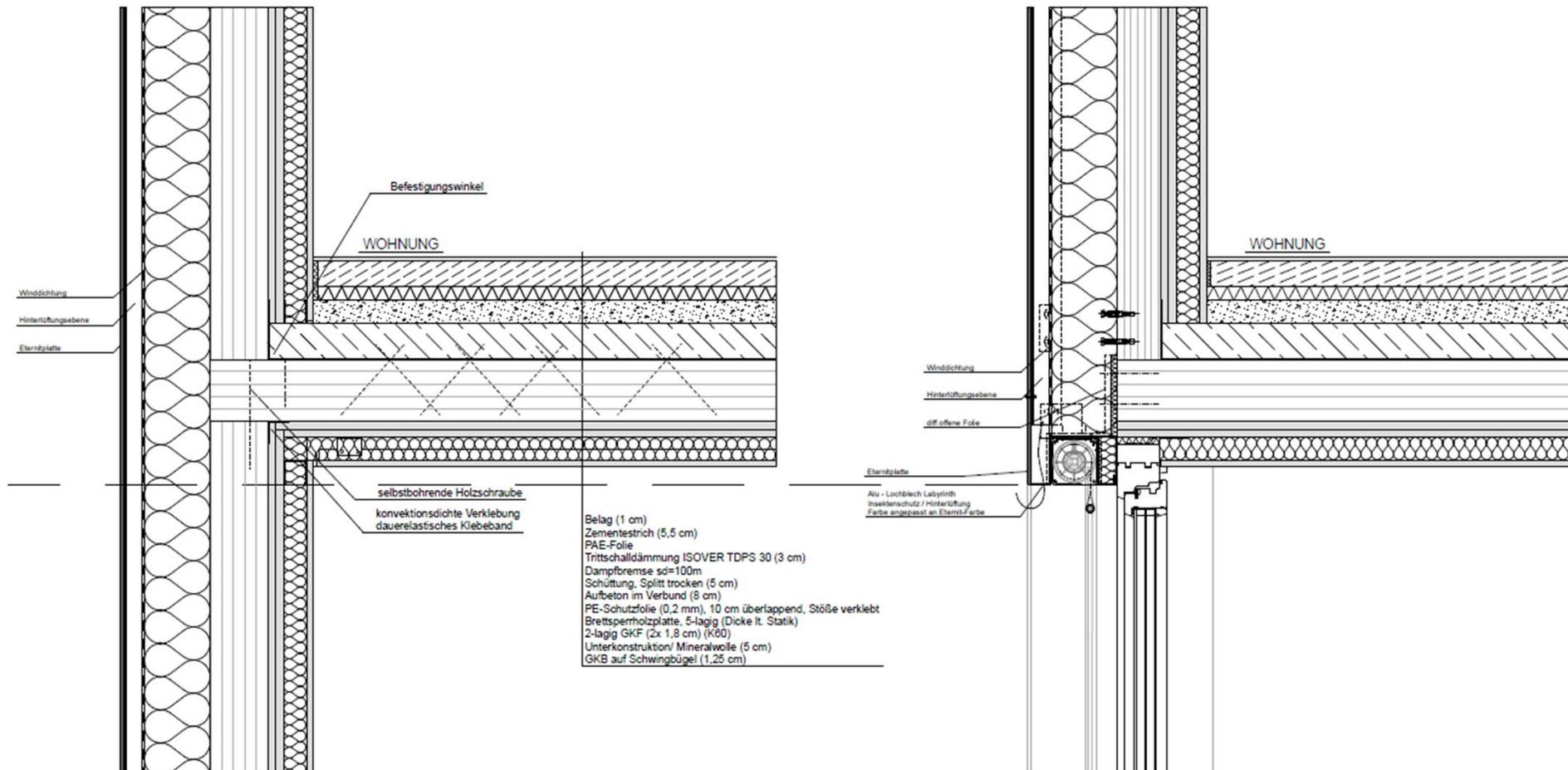
→ Schallschutz auf Bauteilebene

→ Schallschutz Knotenpunkte

### 2.1. Außenwand - WDVS



### 2.1. Außenwand – Hinterlüftet, Eternit



## 2.1. Außenwand



## 2.1. Außenwand

Anforderung:  
 $R_{w,opak} \geq 48 \text{ dB}$

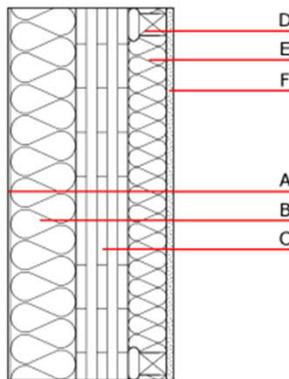
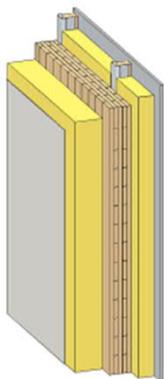
**BTL A**  
 AW

**W02b - Außenwand verputzt - OG mit erhöhter WD**  
 A-I, Achse 13 ,63 lt. Arch.plan

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Systemputz - diffusionsoffen sd<0,1m- Silikat K60	0,0100	1,400	0,007
2	MW-PT (z.B. Heralan PTP-S-035) mit Klebemörtel K60	0,3000	0,036	8,333
3	1-lagige Gipsfaserplatte (15mm) K60	0,0150	0,320	0,047
4	Brettsper Holz (Dicke lt. Statik)	0,0900	0,130	0,692
5	2-lagig GKF (2x18mm) K60	0,0360	0,320	0,113
6	Mineralwolle / Installationen / Unterkonstruktion	0,0500	0,040	1,250
7	Gipskartonplatte auf Schwingbügel	0,0150	0,210	0,071
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,5160</b>	RT =	10,683
			U =	<b>0,094</b>

Außenwand - Holzmassivbau, nicht hinterlüftet, mit Installationsebene, geputzt



Bemerkung: Aufgrund des verbleibenden Restholzquerschnittes ist die Lastabtragung für das jeweilige Objekt gesondert nachzuweisen.

Bauphysikalische und ökologische Bewertung	
Brandschutz	REI 60 mit statischem Nachweis am Restholzquerschnitt 75mm Beurteilung durch IBS
Wärmeschutz	U [W/m <sup>2</sup> K] 0,18 Diffusionsverhalten geeignet m <sub>H2O</sub> [kg/m <sup>2</sup> ] 16,6 Berechnung durch HFA
Schallschutz	R <sub>w</sub> (C,C <sub>e</sub> ) 49 (L) L <sub>n,w</sub> (C <sub>i</sub> ) - R <sub>w</sub> +C <sub>tr</sub> ≥ 39 Beurteilung durch TU-GRAZ
Ökologie*	OI <sub>3,kan</sub> 35,2 Berechnung durch IBO

**Ausgeführt**  
 dataholz:  $R_w \sim 49 \text{ dB}$

**Verbesserung**

- Zusätzliche Masse durch 2 x 18mm GKF (Brandschutz / gekapselte Bauweise war erforderlich)

## 2.1. Außenwand

Anforderung:  
 $R_{w,opak} \geq 48 \text{ dB}$

**BTL A**

**W02c - Außenwand hinterlüftet - OG**

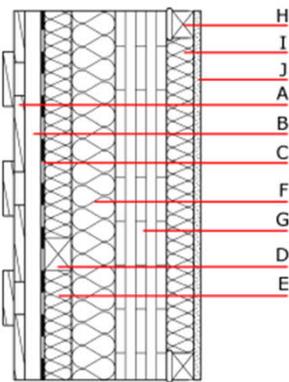
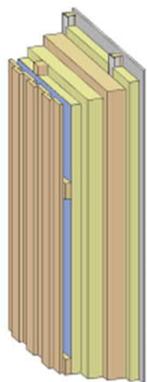
Neubau

Awh

A-I, Massivholz/Installationsebene-Strassen-u.Hälfte Stirnseite

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Eternitplatten	0,0080			
2	UK/Hinterlüftung	0,0400			
3	Windbremse sd<0,3m	0,0002			
4	MW - WF (Glaswolle) (50)	0,1800	0,035	5,143	
5	1-lagige Gipsfaserplatte (15mm) K60	0,0150	0,320	0,047	
6	Brettsperrholz (Dicke lt. Statik)	0,0900	0,130	0,692	
7	2-lagig GKF (2x18mm) K60	0,0360	0,320	0,113	
8	Mineralwolle / Installationen / Unterkonstruktion	0,0500	0,040	1,250	
9	Gipskartonplatte auf Schwingbügel	0,0150	0,210	0,071	
				Wärmeübergangswiderstände	0,260
		<b>0,4340</b>	RT =	7,576	
			U =	<b>0,132</b>	

Aussenwand - Holzmassivbau, nicht hinterlüftet, mit Installationsebene, geschalt



Bemerkung: Aufgrund des verbleibenden Restholzquerschnittes ist die Lastabtragung für das jeweilige Objekt gesondert nachzuweisen.

### Bauphysikalische und ökologische Bewertung

<b>Brandschutz</b>	REI	60
mit statischem Nachweis am Restholzquerschnitt 65mm		
Beurteilung durch IBS		
<b>Wärmeschutz</b>	U[W/m <sup>2</sup> K]	0,19
	Diffusionsverhalten	geeignet
	m <sub>0,80</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	16,6
Berechnung durch HFA		
<b>Schallschutz</b>	R <sub>w</sub> (C,C <sub>2</sub> )	51 ( )
	l <sub>n,w</sub> (C)	-
R <sub>w</sub> +C <sub>tr</sub> ≥ 42		
Beurteilung durch TU-GRAZ		
<b>Ökologie*</b>	OI3 <sub>kan</sub>	1,1
Berechnung durch IBO		

**Ausgeführt**  
 dataholz:  $R_w \sim 51 \text{ dB}$

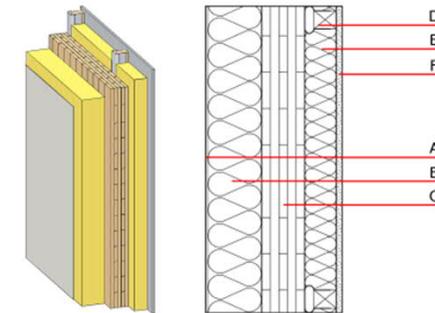
**Verbesserung**

- Zusätzliche Masse durch 2 x 18mm GKF (Brandschutz / gekapselte Bauweise war erforderlich)

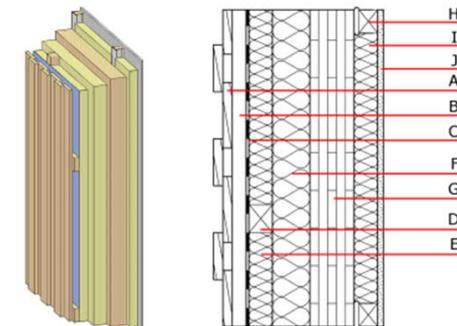
### 2.1. Außenwand

#### Schalltechnische Funktionsebenen / Parameter

- **Systemputz** ⇔ **Fassadenbelag**
  - Biegeweiche Vorsatzschale
  - Fassadenbelag ⇔ (Dick)putzsystem
  - Verdübelung ⇔ Unterkonstruktion
  
- **Dämmung**
  - Material
  - Masse / Dicke
  - dynamische Steifigkeit
  - Strömungswiderstand
  
- **Wandbildner**
  - Masse
  
- **Innenliegende Vorsatzschale**
  - Unterkonstruktion (Schwingbügel)
  - Abstand
  - Mineralwolle: Hohlraumbedämpfung
  - Beplankung: Masse, biegeweiche Konstruktion



Bemerkung: Aufgrund des verbleibenden Restholzquerschnittes ist die Lastabtragung für das jeweilige Objekt gesondert nachzuweisen.



Bemerkung: Aufgrund des verbleibenden Restholzquerschnittes ist die Lastabtragung für das jeweilige Objekt gesondert nachzuweisen.

→ **Projektspezifische Abstimmung erforderlich**

## 2.1. Außenwand

### Alternativen / Varianten

**Holz-Riegel** ⇔ **Massivholz**

Mehrschalige Wandbildner ⇔ Masse + Zusatzmaßnahmen

**Vorsatzschalen** ⇔ **Sichtholz**

Verbesserung durch Vorsatzschale ⇔ behagliche Holzoberfläche

**WDVS** ⇔ **hinterlüftete Fassade**

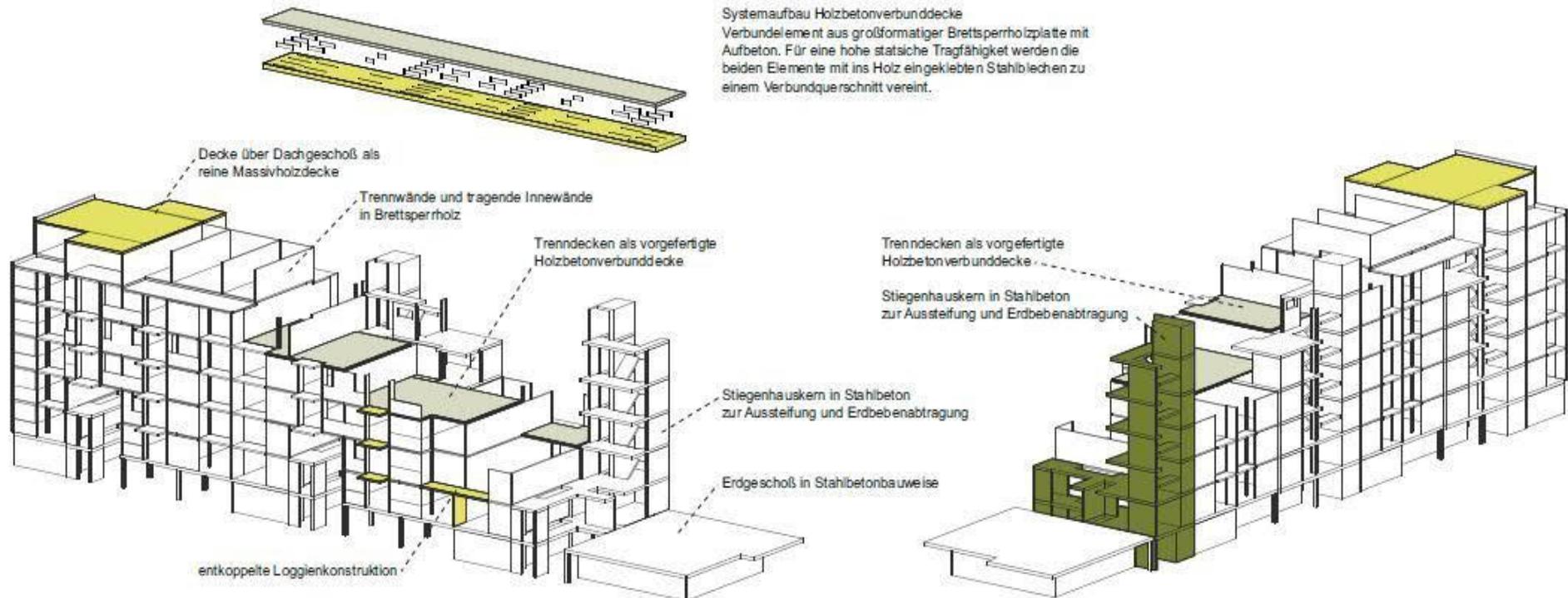
Kostengünstig ⇔ schalltechnische Verbesserung

**Integrale Abstimmung Architektur – Fachplaner  
für optimales System**

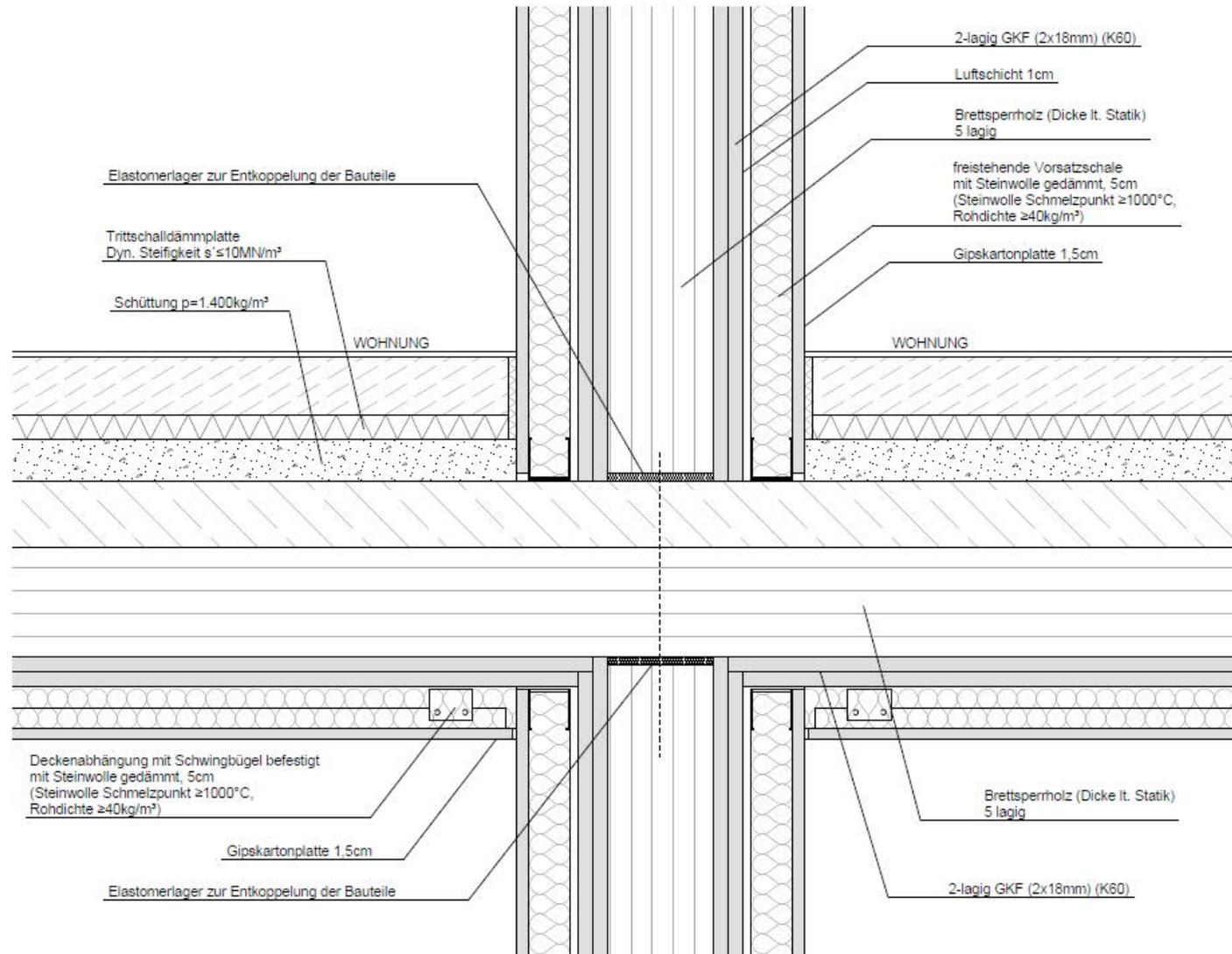
### 2.2. Wohnungstrenndecke

#### Light \_Fast\_Clean

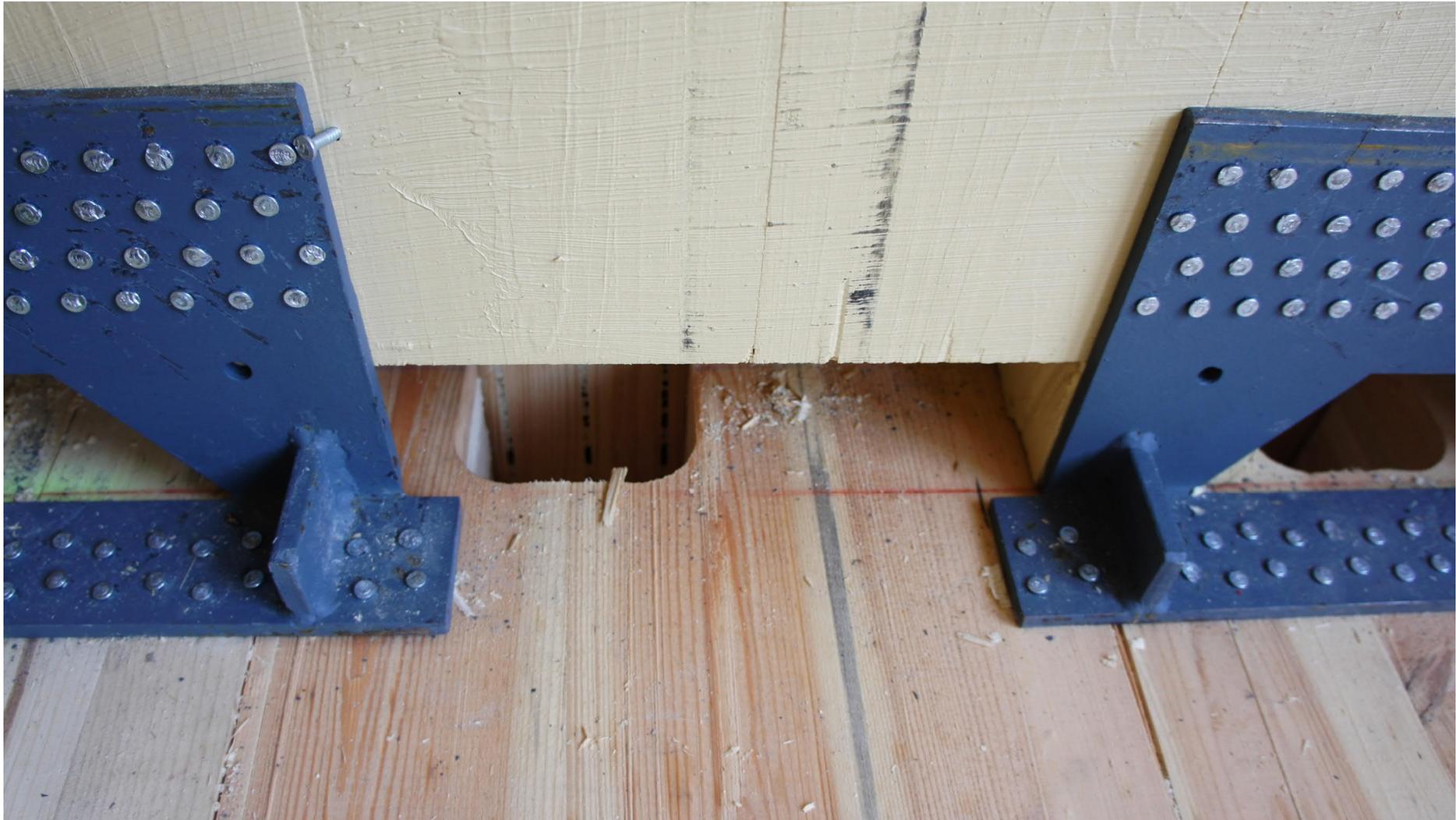
#### Montage



### 2.2. Wohnungstrennendecke



## 2.2. Wohnungstrenndecke



## 2.2. Wohnungstrenndecke



## 2.2. Wohnungstrenndecke



## 2.2. Wohnungstrenndecke



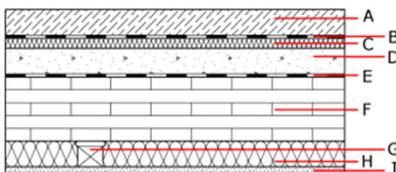
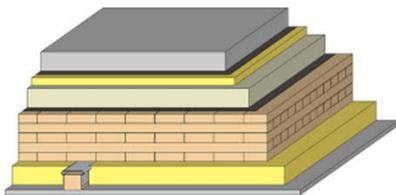
### 2.2. Wohnungstrenndecke

BTL A		D06 - Wohnungstrenndecke HBVB -Regelbereich		
WDo		U-O		
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	GKB auf Schwingbügel	0,0125	0,350	0,036
2	Unterkonstruktion / Mineralwolle	0,0500	0,036	1,389
3	2xGKF K60 (2x18mm)	0,0360	0,320	0,113
4	Brettsperrholzplatte (Dicke lt. Statik)	0,1320	0,130	1,015
5	Aufbeton im Verbund (lt. Statik)	0,0800	1,330	0,060
6	Schüttung (Splitt, trocken)	0,0500	0,700	0,071
7	Dampfbremse sd=100m	0,0020	0,230	0,009
8	MW-T (z.B. ISOVER TDPS30)	0,0300	0,033	0,909
9	PAE-Folie	0,0002	0,230	0,001
10	Estrich (Zement-)	0,0550	1,400	0,039
11	Belag	0,0100	0,170	0,059
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		<b>0,4580</b>	RT =	3,901
			U =	<b>0,256</b>

Neubau

Anforderung:  
 $R_{w,opak} \geq 48 \text{ dB}$   
 $L_{nT,w} \leq 48 \text{ dB}$

Trenndecke - Holzmassivbau, abgehängt, nass



Bemerkung: ACHTUNG! In diesem Fall wurde der bewertete Standard-Trittschallpegel  $L'_{nT,w}$  gemessen. Aus datenbank-technischen Gründen scheint der  $L_{n,w}$ -Wert auf. Wir bitten dies zu entschuldigen.

#### Bauphysikalische und ökologische Bewertung

<b>Brandschutz</b>	REI	60
statischer Nachweis am Restholzquerschnitt Höhe 104mm Beurteilung durch IBS		
<b>Wärmeschutz</b>	U [W/m <sup>2</sup> K]	0,29
	Diffusionsverhalten	geeignet
	$m_{w,B,A}$ [kg/m <sup>2</sup> ]	15,7
speichenwirksame Masse oben: 103,4 kg/m Berechnung durch HFA		
<b>Schallschutz</b>	$R_w$ (C,C <sub>tr</sub> )	58 ( ; )
	$L_{n,w}$ (C <sub>i</sub> )	48 ( )
Beurteilung durch TU-GRAZ		
<b>Ökologie*</b>	O13 <sub>kon</sub>	11,4
Berechnung durch IBO		

Ausgeführt  
dataholz:

$R_w \sim 58 \text{ dB}$   
 $L_{n,w} \sim 48 \text{ dB}$

Verbesserung

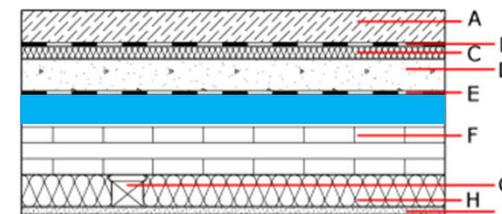
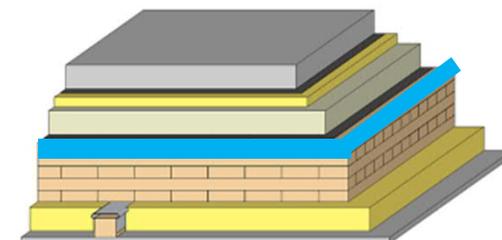
- Zusätzliche Masse durch Aufbeton HBV
- Zusätzliche Masse 2 x 18 mm GKF

## 2.2. Wohnungstrenndecke

### Schalltechnische Funktionsebenen / Parameter (Trittschall / Luftschall)

- **Bodenaufbau**
  - Estrich: Masse
  - Trittschalldämmung / dynamische Steifigkeit
  - Schüttung: Masse / innere Dämpfung (gebunden / ungebunden)
  
- **Deckenbildner**
  - Schüttung: Masse
  - **HBV:** Masse / Dicke
  
- **Abgehängte Decke**
  - Unterkonstruktion (Schwingbügel)
  - Abstand
  - Mineralwolle: Hohlraumbedämpfung
  - Biegeweiche Konstruktion
  - Beplankung: Masse / Mehrlagigkeit

Trenndecke - Holzmassivbau, abgehängt, nass



→ **Projektspezifische Abstimmung erforderlich**

## 2.2. Wohnungstrenndecke

### Alternativen / Varianten

**Holz-Balken** ⇔ **Massivholz** ⇔ **HBV**  
Mehrschalig ⇔ Masse ⇔ Spannweite

**Abgehängte Decke** ⇔ **Sichtholz**  
Verbesserung durch abgehängte Decke ⇔ behagliche  
Holzoberfläche

**Schwimmender Estrich – Trockenestrich - Doppelboden**  
Masse ⇔ Trockene Bauweise ⇔ Entkoppelung

**Integrale Abstimmung Architektur – Fachplaner  
für optimales System**

## 2.3. Wohnungstrennwand

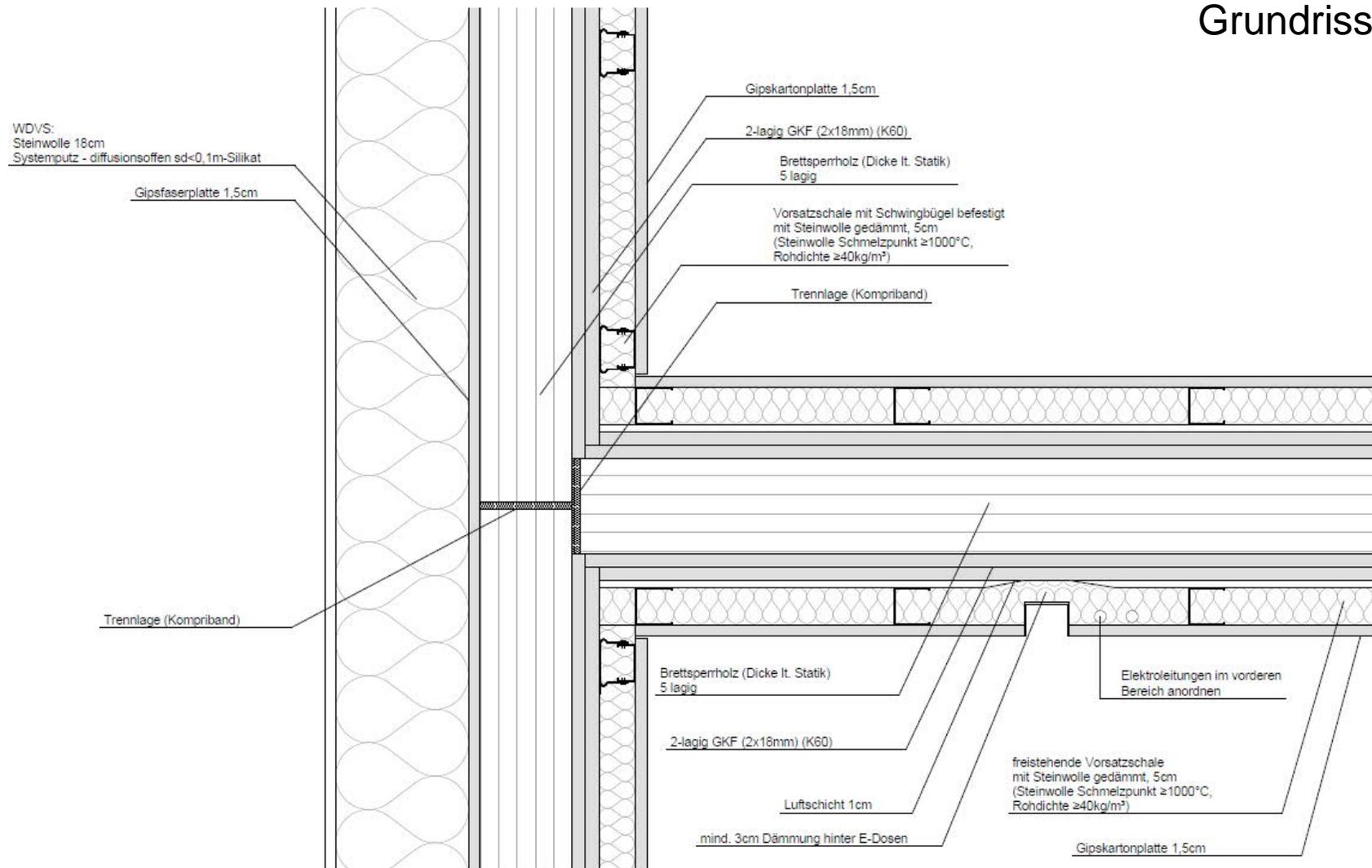


## 2.3. Wohnungstrennwand



### 2.3. Wohnungstrennwand

Grundriss



## 2.3. Wohnungstrennwand



## 2.3. Wohnungstrennwand

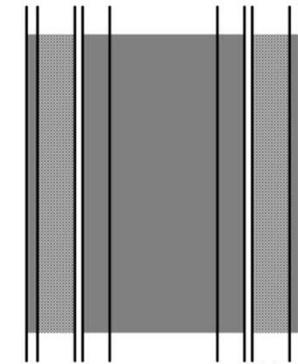
BTL A  
WW

W04 - Wohnungstrennwand  
A-I, Vorsatzschale freistehend

Neubau

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	GKB	0,0150	0,350	0,043
2	Unterkonstruktion / Mineralwolle	0,0500	0,040	1,250
3	Luftsch. senkr. 1 cm	0,0100	0,071	0,140
4	2-lagig GKF (2x18mm)	0,0360	0,320	0,113
5	Brettsperrholz (Dicke lt. Statik)	0,1400	0,130	1,077
6	2-lagig GKF (2x18mm)	0,0360	0,320	0,113
7	Luftsch. senkr. 1 cm	0,0100	0,071	0,140
8	Unterkonstruktion / Mineralwolle	0,0500	0,040	1,250
9	GKB	0,0150	0,350	0,043
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		<b>0,3620</b>	RT =	4,429
			U =	<b>0,226</b>

Anforderung:  
 $D_{nT,w} \geq 55/50$  dB



Quelle: binderholz

### Grundlage

Messung + Verbesserung:  $R_w \geq 63$  dB  
 → inkl. Flanke:  $D_{nT,w} \geq 50/55$  dB

### Verbesserung

- Zusätzliche Masse 4 x 18 mm GKF
- **Zweite** Vorsatzschale
- **Freistehende VSS - Konstruktion**

### Abschlag

- 1 fache Beplankung der VSS

## 2.3. Wohnungstrennwand

### Schalltechnische Funktionsebenen / Parameter

- **Wandbildner**
  - Brettsperrholz
  - Direkte Beplankung (2 x 2 x 18 mm GKF)
- **Vorsatzschalen**
  - Beidseitig (Installationsebene; Schallschutzdosen)
  - Entkoppelung: freistehend
  - Mineralwolle: Hohlraumbedämpfung
  - Biegeweiche Konstruktion
  - Beplankung: Masse

→ **Projektspezifische Abstimmung erforderlich**

## **2.3. Wohnungstrennwand**

### **Alternativen / Varianten**

**Holz-Riegel ↔ Massivholz**

Mehrschalig ↔ BSP + Verbesserung (VSS)

**zweischaliger Wandbildner**

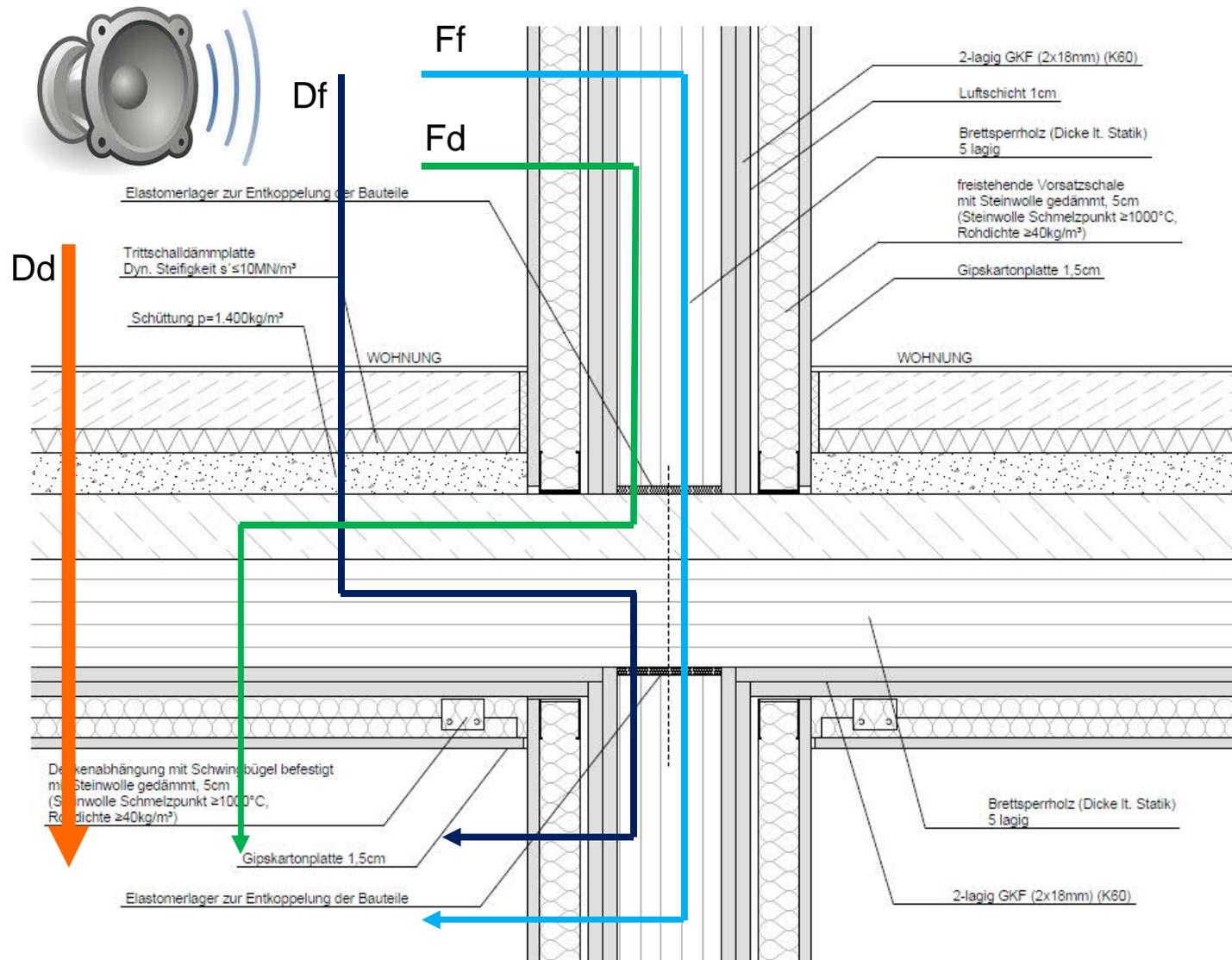
Doppelständer ↔ 2 x BSP + Trennfugenplatte

**Einschaliger Wandbildner**

Wandbildner + schalltechnische Verbesserung (VSS)

**Integrale Abstimmung Architektur – Fachplaner  
für optimales System**

### 2.4. Flankenübertragung

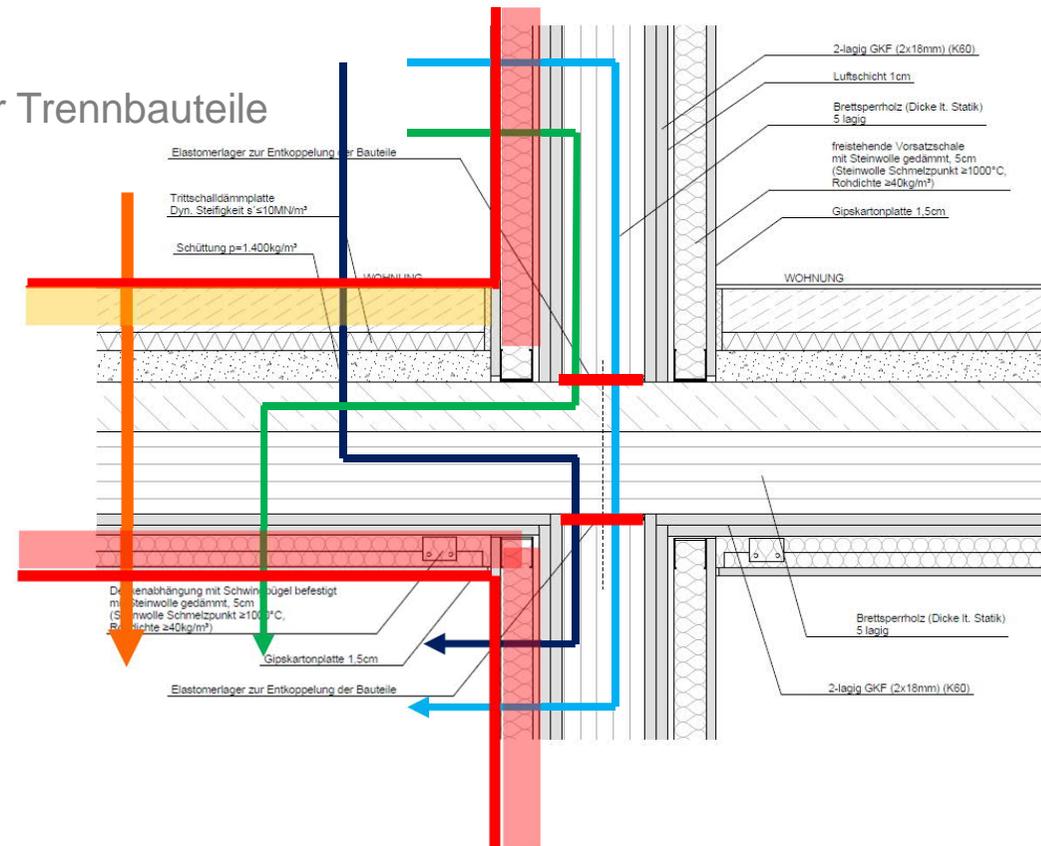


### 2.4. Flankenübertragung

#### Schalltechnische Konstruktionsprinzipien im Holzbau

- Schallentkoppelung
  - Behinderung der Schalllängsleitung durch Elastomer-Lager / Trennfugen
- Vorsatzschalen
  - Abschirmung der Trennbauteile

„Schwächstes  
Glied ist  
dominant!“



## 2.5. Detail Anbindung Stiegenhaus



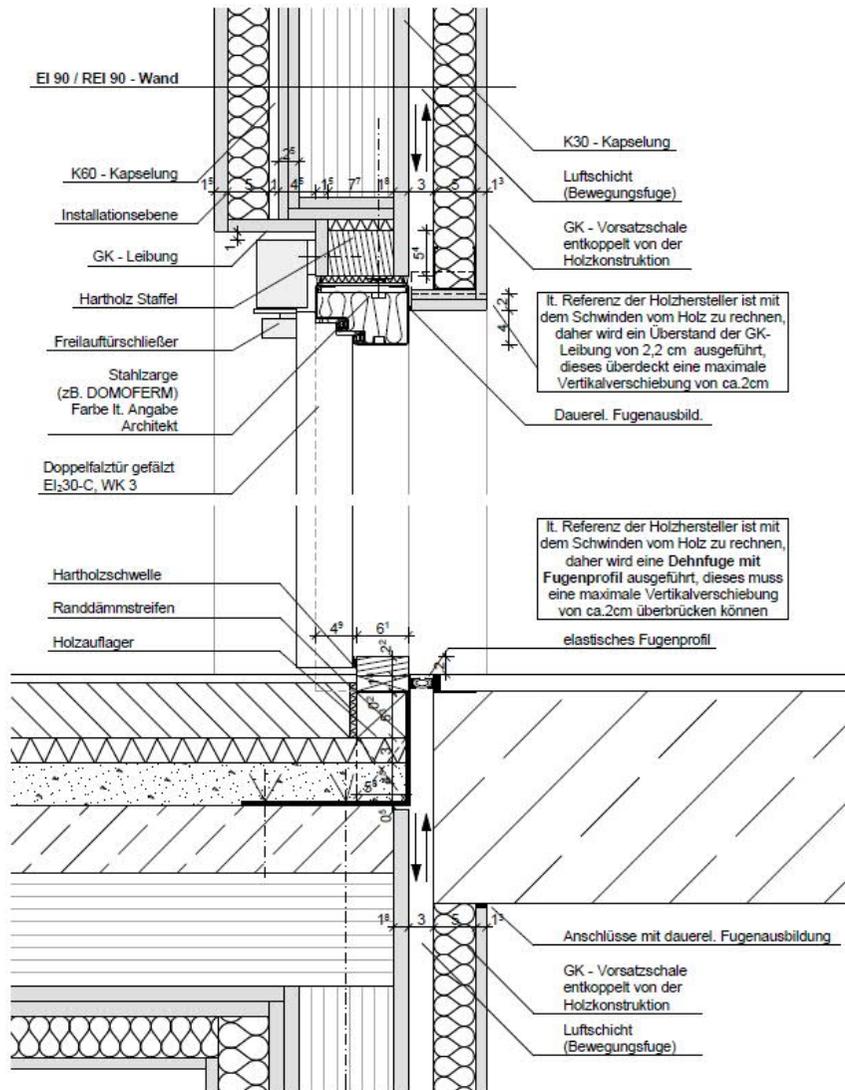
## 2.5. Detail Anbindung Stiegenhaus



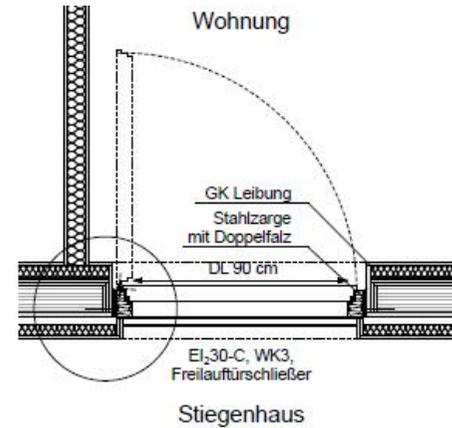
## 2.5. Detail Anbindung Stiegenhaus



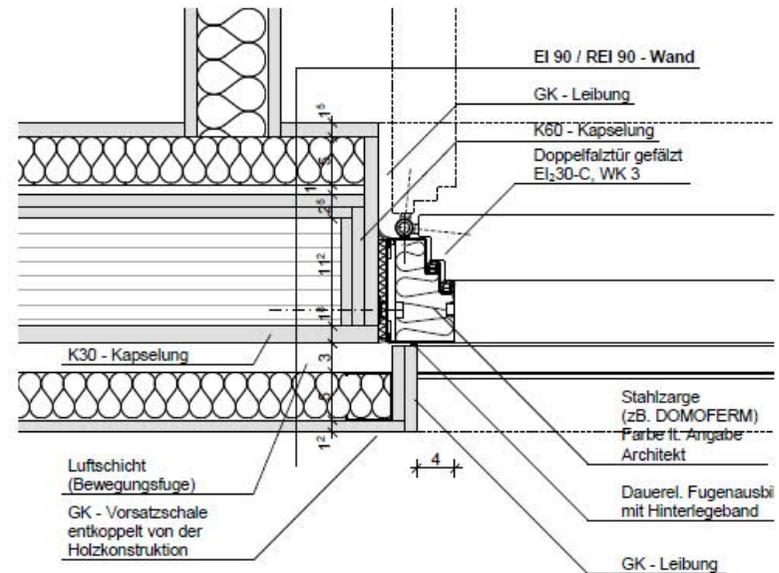
### 2.5. Detail Anbindung Stiegenhaus



Detail Vertikalschnitt



Grundriss Wohnungseingangstür



Detail Horizontalschnitt M = 1:5

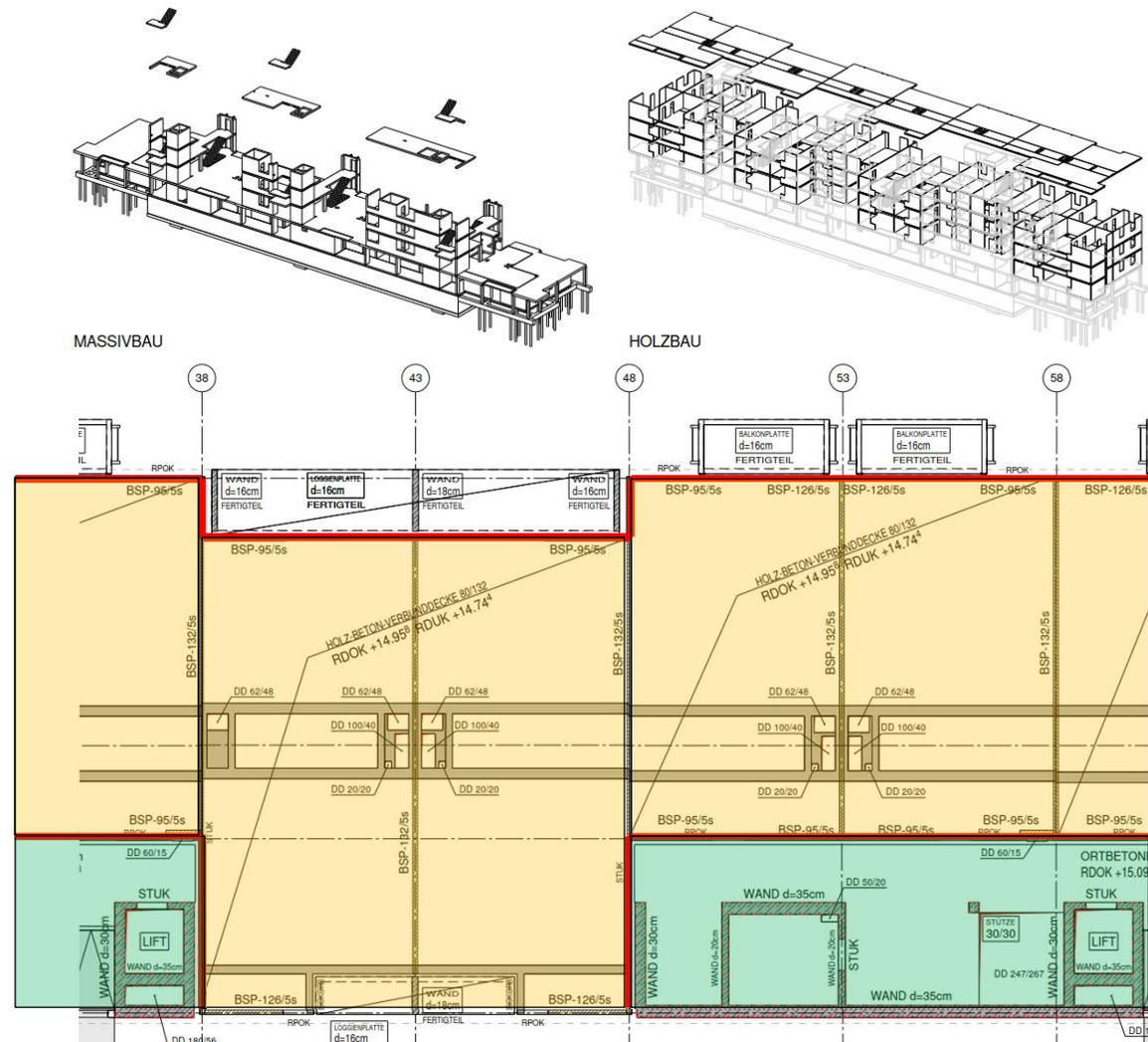
## 2.4. Detail Anbindung Stiegenhaus



## 2.5. Detail Anbindung Stiegenhaus



### 2.5. Detail Anbindung Stiegenhaus



### 3. Planungshinweise für Bauen mit Holz / Ausblick



## 3. Planungshinweise für Bauen mit Holz / Ausblick



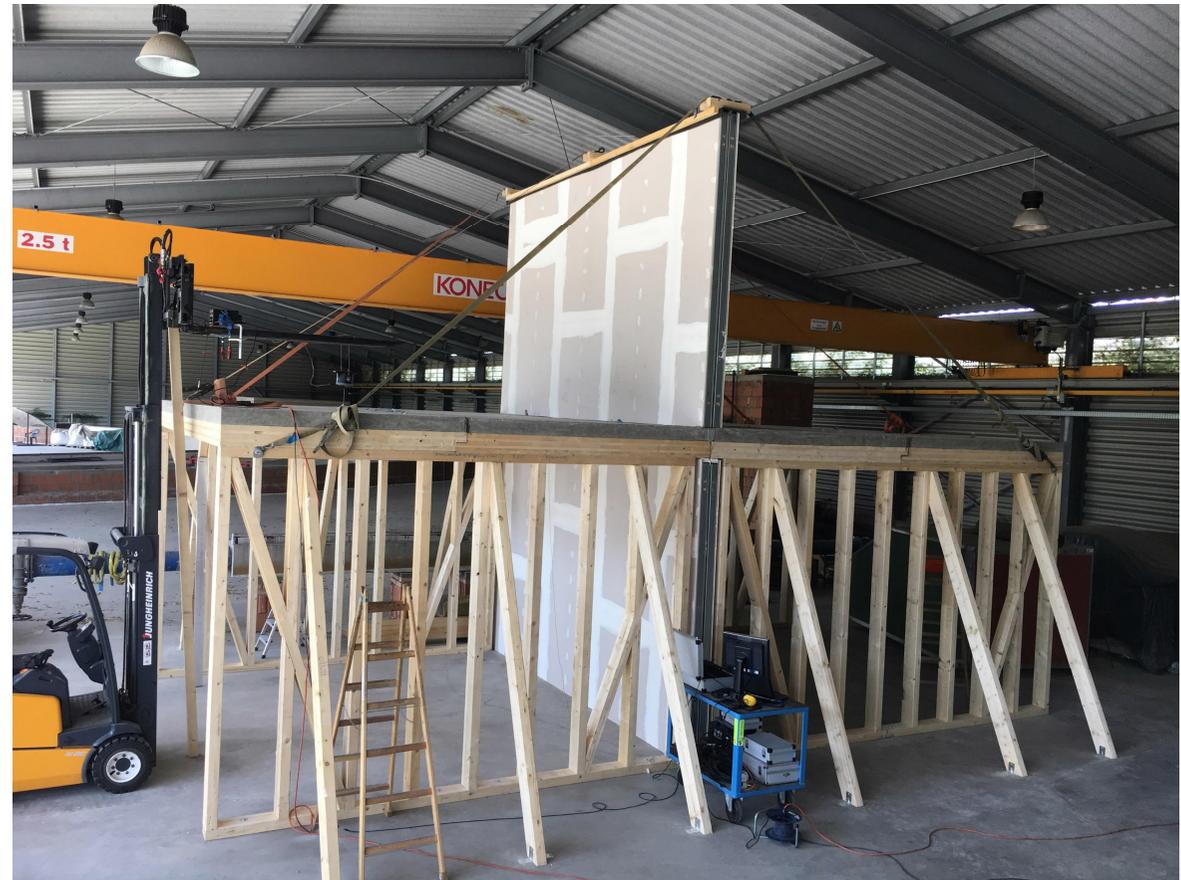
## 3. Planungshinweise für Bauen mit Holz / Ausblick



## 3. Planungshinweise für Bauen mit Holz / Ausblick



## 3. Planungshinweise für Bauen mit Holz / Ausblick



## 3. Planungshinweise für Bauen mit Holz / Ausblick



## 3. Planungshinweise für Bauen mit Holz / Ausblick

