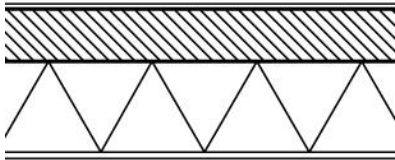
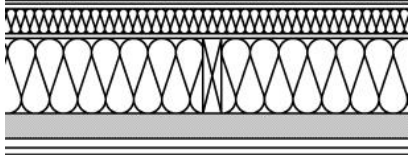




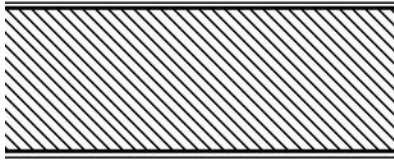
**Geschosswohnungsbau mit einschaliger Ziegelwand im Passivhausstandard  
Präsentation economicum, Session 1**



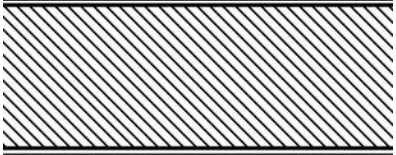
1 Außenwand Außenluft WWR						Summe Werte
Baudt. für Bauteilbeschreibung						
Hohlraumtiefe (mm) innere K. 0,13 äußere K. 0,04						
Teilfläche 1	Einheit	Teilfläche 2 (Liniene)	Liniene	Teilfläche 3 (Liniene)	Liniene	
1. Außenputz	0,010					10
2. Ziegelputz	1,300					170
3. Außenputz	0,010					10
4. Außenputz	0,100					10
5.						
6.						
7.						
8.						
Hohlraumtiefe (mm) Hohlraumtiefe						510
U-Wert 0,163 (m²K/W)						



1 Außenwand Außenluft-Brückenströmungswerte					
Bauteil Nr. Bauteilbezeichnung					
Wärmeübergangskoeffizient (U-Wert)					
					U-Wert
					U-Wert
Teilfläche 1	U-Wert	Teilfläche 2 (optional)	U-Wert	Teilfläche 3 (optional)	U-Wert
1. Rigipskerntafel	0,233				13
2. Gips-Karton	0,136				13
3. Mineralwolle	0,035	Leistung 4/8 cm	0,130		65
4. Gips-Karton	0,136				13
5. SilicoDämmung	0,040	WSP-Ständerwerk	0,130		240
6. SilicoDämmung	0,040				60
7. Leichtung/Schalung	0,244				62
8.					
Flächenanteil Teilfläche 1					Summe
Flächenanteil Teilfläche 2					50,5
Flächenanteil Teilfläche 3					
U-Wert					0,110 (11,0%)



1 Außenwand Außenluft					
Bauteil Nr. Bauteilbezeichnung					
Wärmeübergangskoeffizient (U-Wert)					
					U-Wert
					U-Wert
Teilfläche 1	U-Wert	Teilfläche 2 (optional)	U-Wert	Teilfläche 3 (optional)	U-Wert
1. Innengips	0,133				10
2. Thermal BRK 2	0,080				100
3. Außenputz	0,100				20
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
Flächenanteil Teilfläche 1					Summe
Flächenanteil Teilfläche 2					53,0
Flächenanteil Teilfläche 3					
U-Wert					0,155 (15,5%)

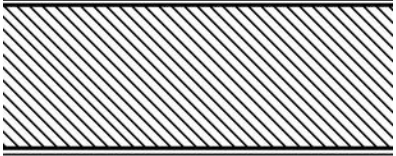


1 Außenwand Außenluft perlitegefüllter Mauerwerk

Bauart: Saalbauweise

Wärmeleitfähigkeit (m/°K): innen  $\lambda_{in}$  0,13 außen  $\lambda_{au}$  0,24

Teilfläche 1	l (mm)	Teilfläche 2 (außen)	l (mm)	Teilfläche 3 (innen)	l (mm)	Summe Werte
1. Außenputz	2,000					18
2. Mauerwerk 1/2	0,600					480
3. Isolierputz Innenseite	0,700					18
4. Außenputz	0,600					9
5.						
6.						
7.						
8.						
Flächenanteil Teilfläche 1					Flächenanteil Teilfläche 2	Summe
						52,5
U-Wert						0,157 m <sup>2</sup> /K

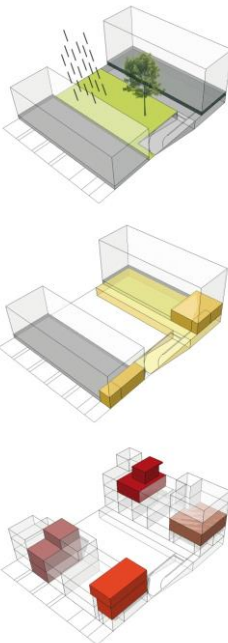


1 Außenwand Außenluft mineralwollegefüllter Mauerwerk

Bauart: Saalbauweise

Wärmeleitfähigkeit (m/°K): innen  $\lambda_{in}$  0,13 außen  $\lambda_{au}$  0,24

Teilfläche 1	l (mm)	Teilfläche 2 (außen)	l (mm)	Teilfläche 3 (innen)	l (mm)	Summe Werte
1. Außenputz	2,000					18
2. Mauerwerk 1/2	0,600					480
3. Außenputz	0,600					9
4. Überputz	0,600					9
5.						
6.						
7.						
8.						
Flächenanteil Teilfläche 1					Flächenanteil Teilfläche 2	Summe
						52,5
U-Wert						0,138 m <sup>2</sup> /K

**Nutzung der Außenanlagen**  
private Terrassenflächen  
(im Garten, Balkone und auf dem Dach)  
400 m<sup>2</sup> Gemeinschaftsgarten  
30 m<sup>2</sup> gemeinsamer Terrassenbereich

**Gemeinschaftsräume**  
48 m<sup>2</sup> Gemeinschaftsraum  
inkl. Küche und separatem WC  
(Spielen, Treffpunkt u. Veranstaltung)  
22 m<sup>2</sup> gemeinsames Gästezimmer inkl. Bad  
gemeinsame Werkstatt  
verschießbarer Fahrradabstellraum

**Typologien**  
16 Wohneinheiten davon sind  
10 Maisonette  
6 Etagenwohnungen

4 WE bis 100 m<sup>2</sup> | 11 WE > 100 m<sup>2</sup>

Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Sülzer Freunde  
Struktur





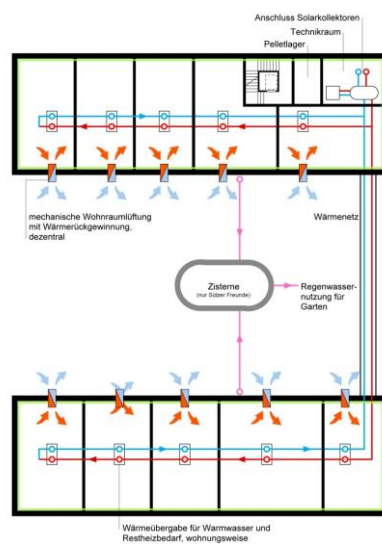


Architekturbüro Klaus Zeller Köln

Sülzer Freunde  
Blick aus dem Garten

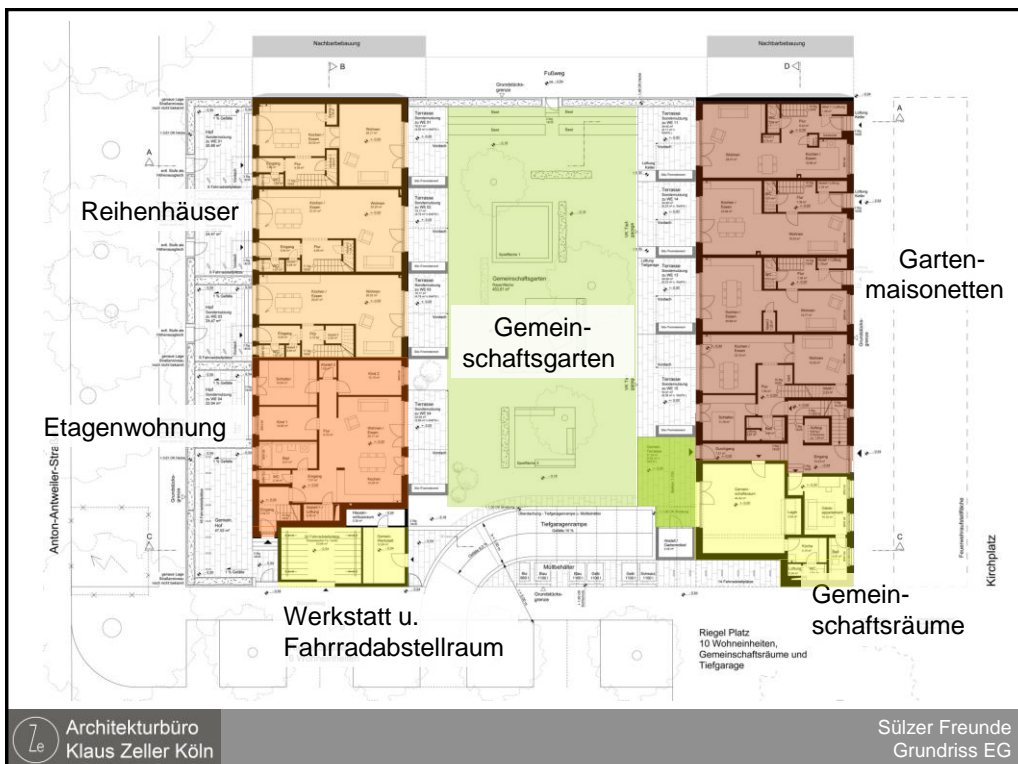
### Passivhausstandard

- hohe Wärmedämmung der Gebäudehülle
- hohe Luftdichtigkeit
- kontrollierte Wohnraumlüftung
- Wärmegewinnung durch Solarkollektoren für Heizung und Warmwasser
- ergänzende Wärmeerzeugung durch Holzpelletkessel

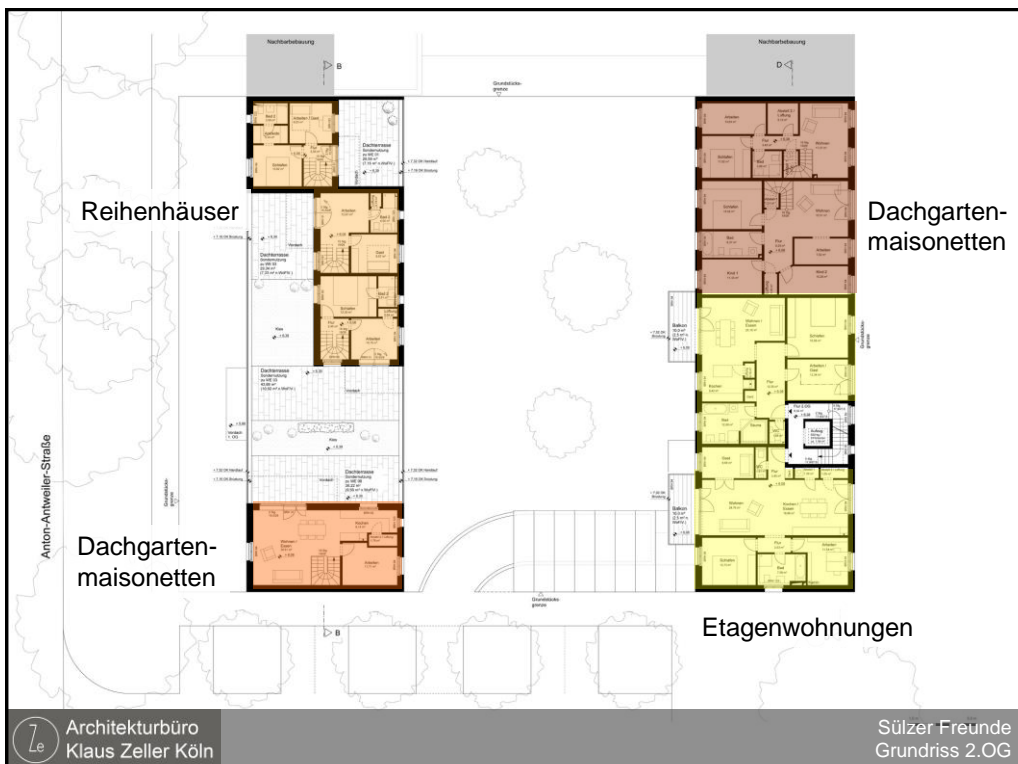


Architekturbüro Klaus Zeller Köln

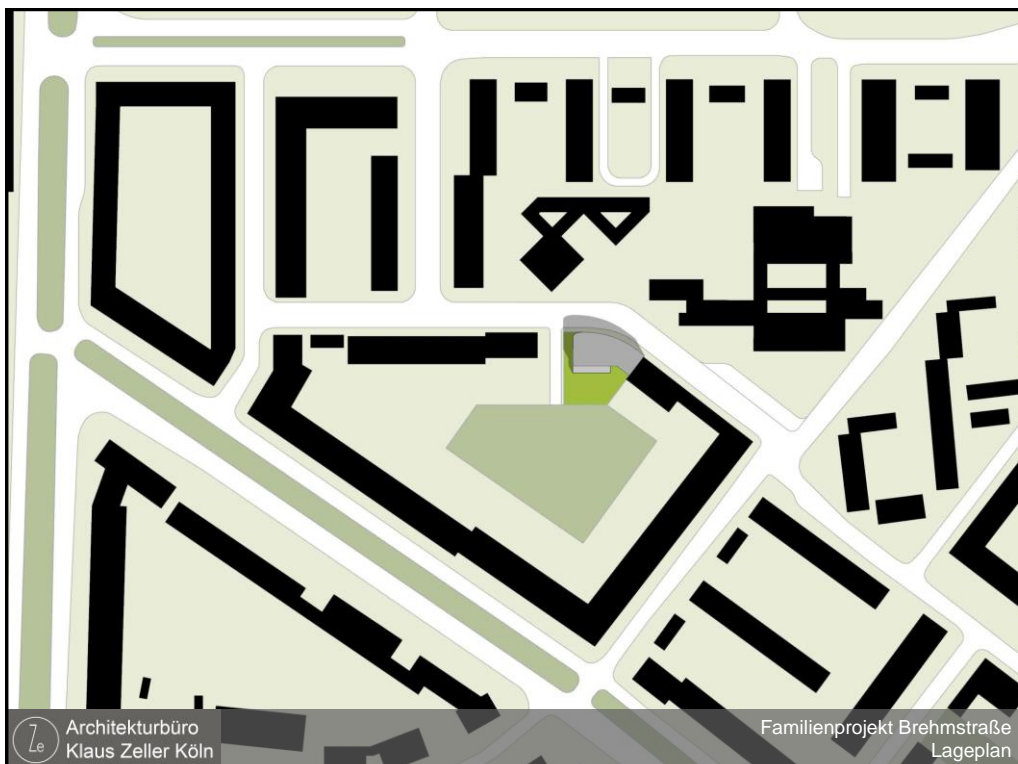
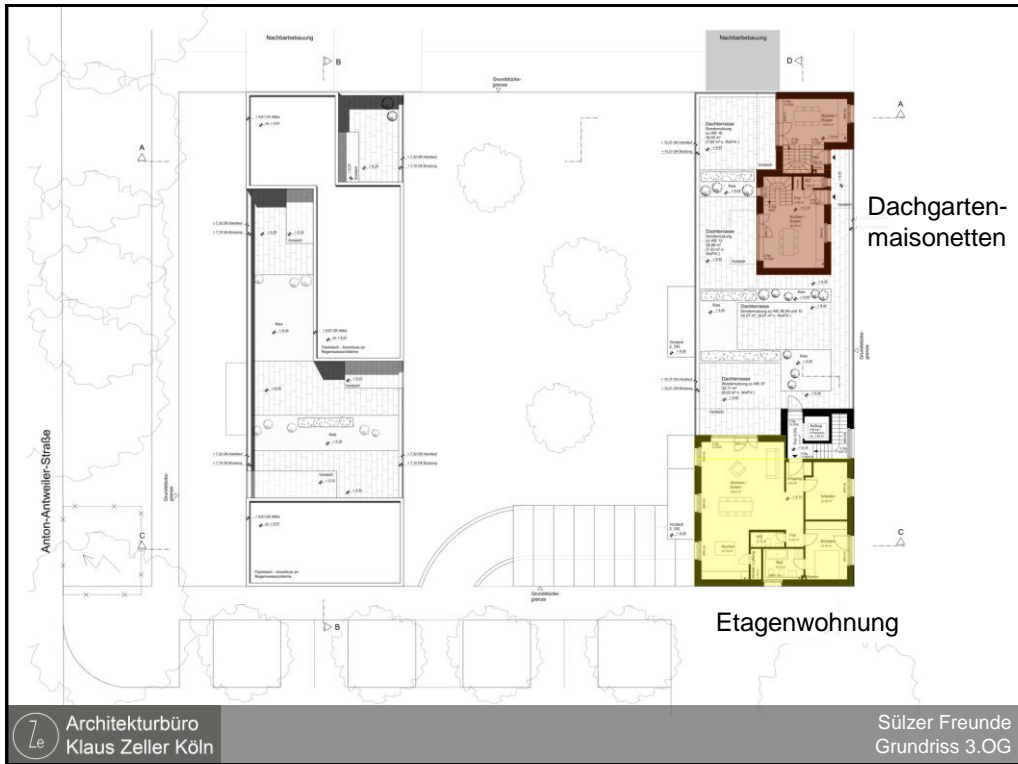
Sülzer Freunde  
Haustechnik







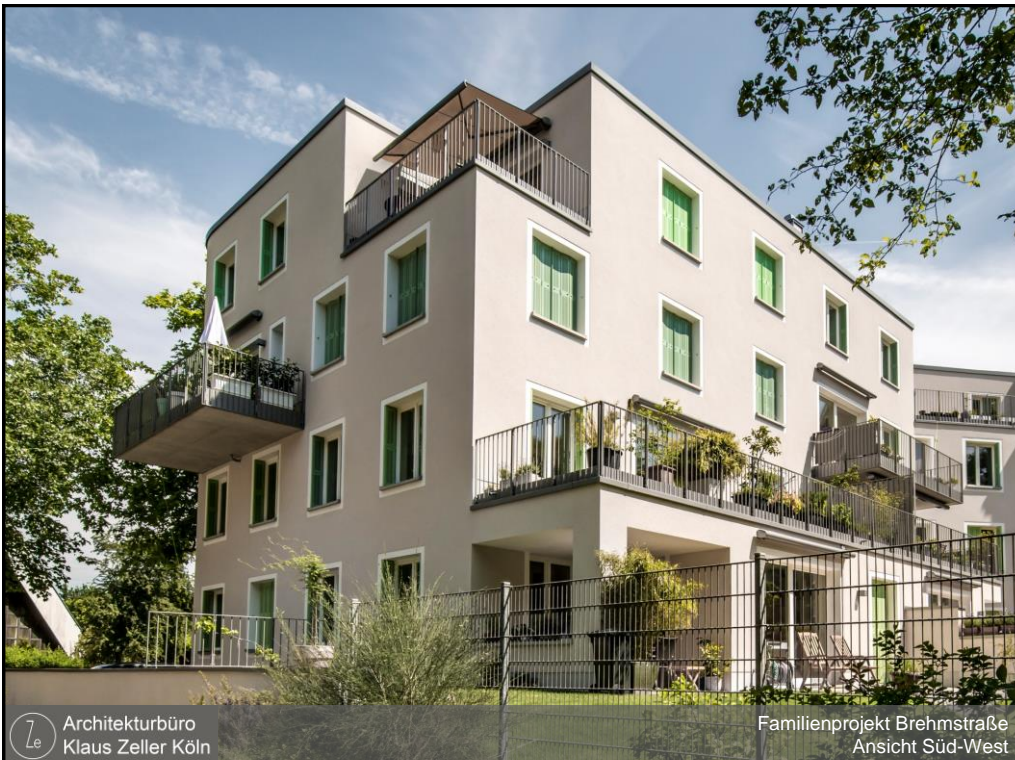






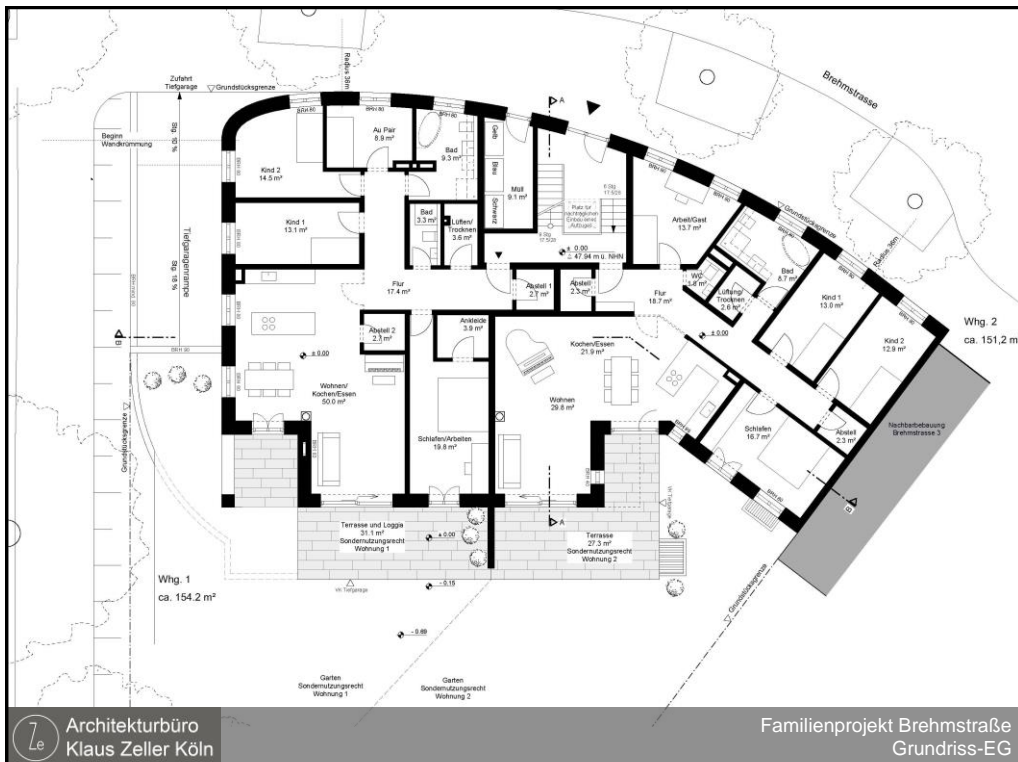
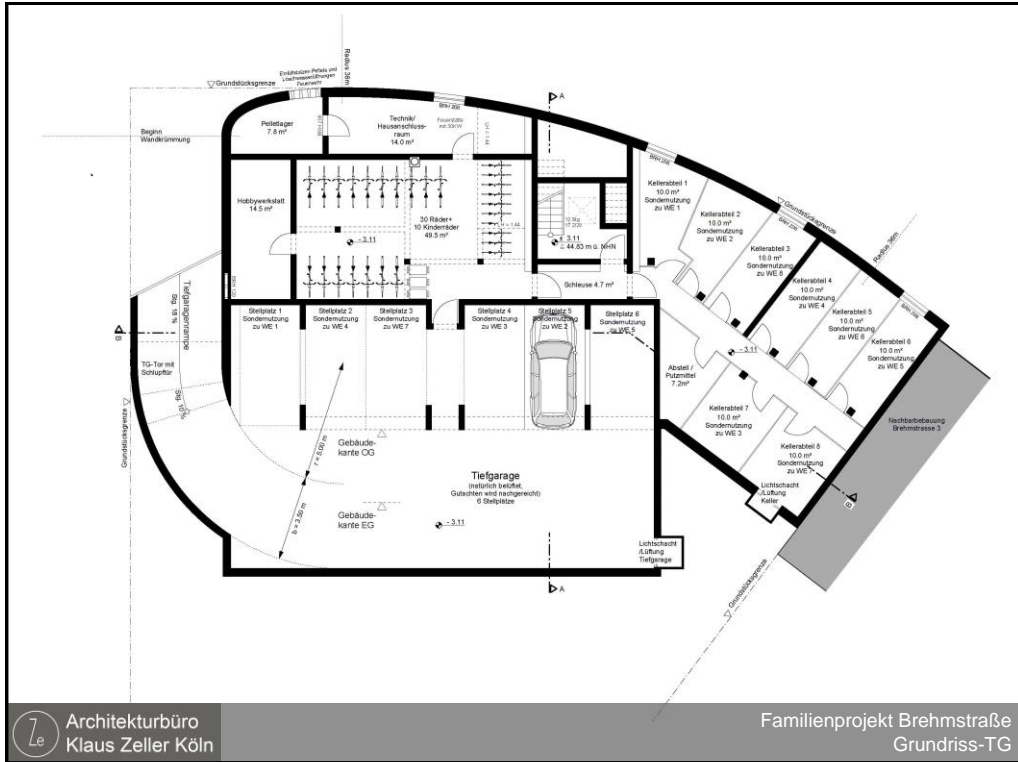
Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

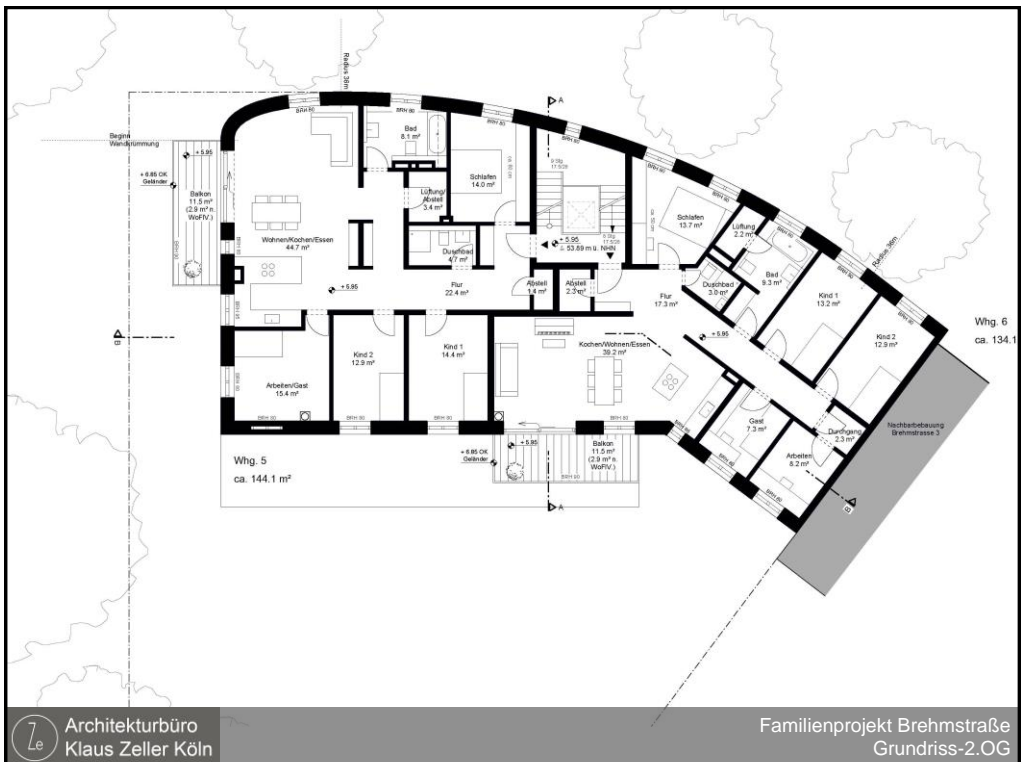
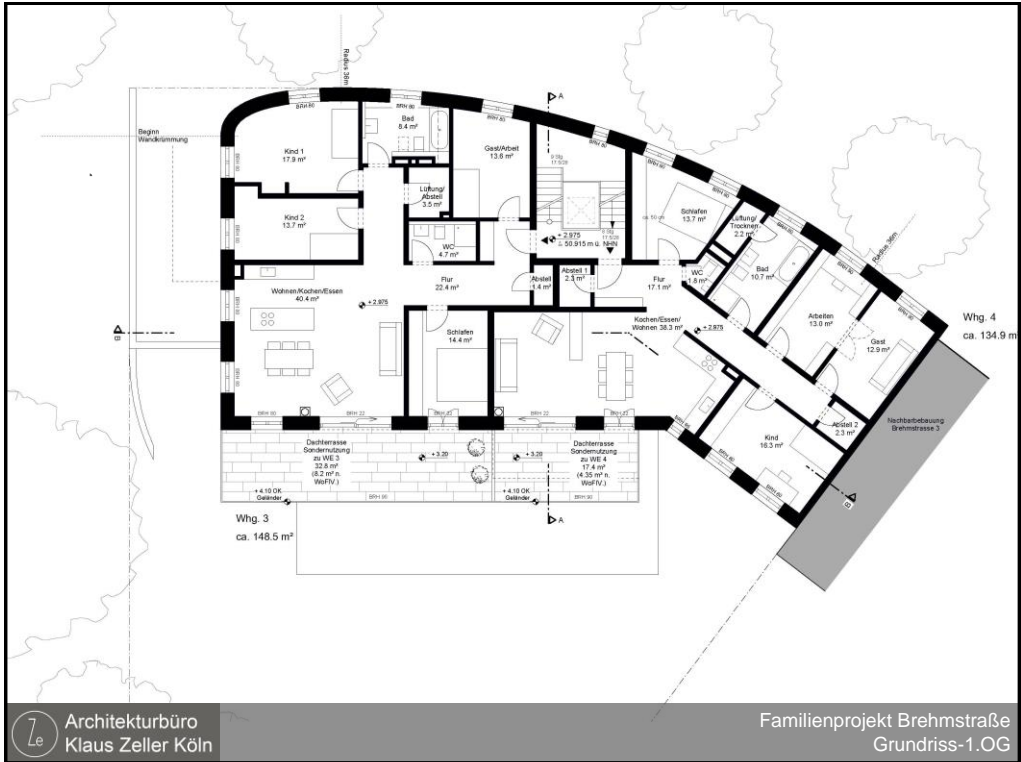
Familienprojekt Brehmstraße  
Ansicht Nord-West



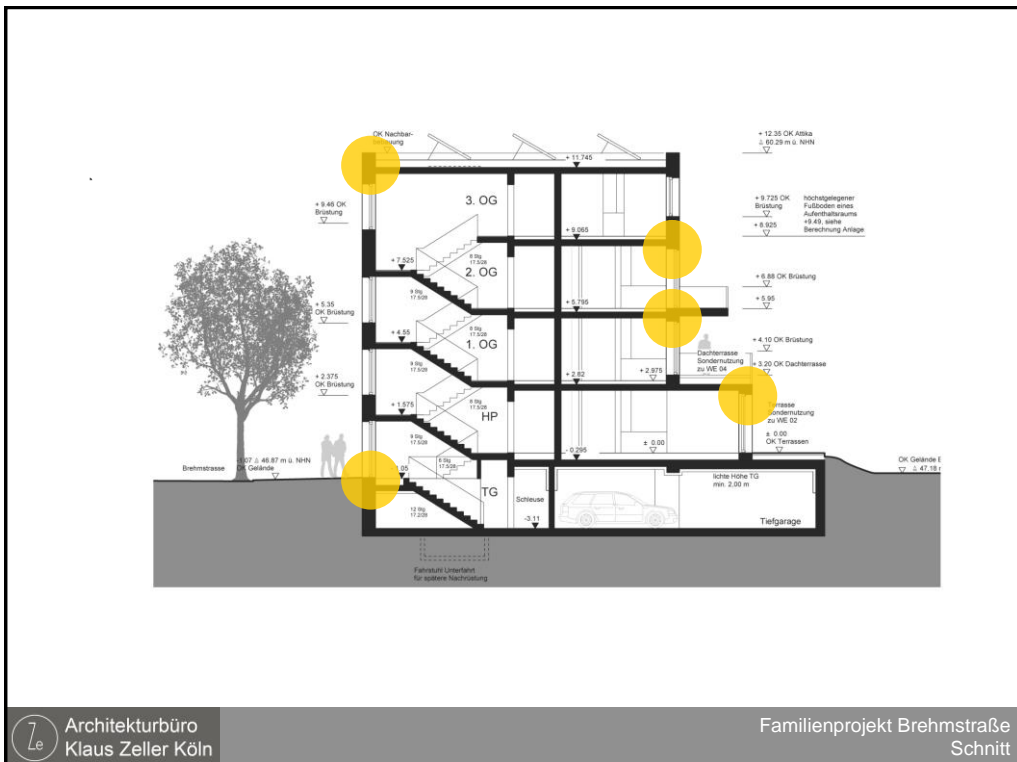
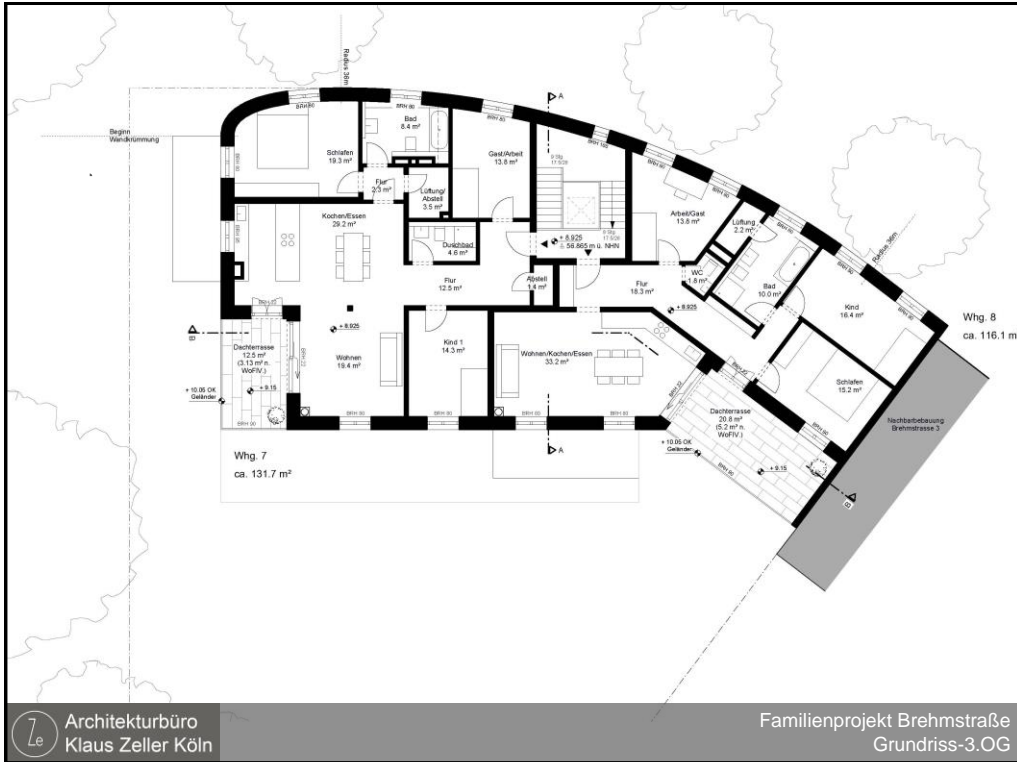
Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Familienprojekt Brehmstraße  
Ansicht Süd-West



















 Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Sülzer Freunde  
Nassschneiden bei Perlite

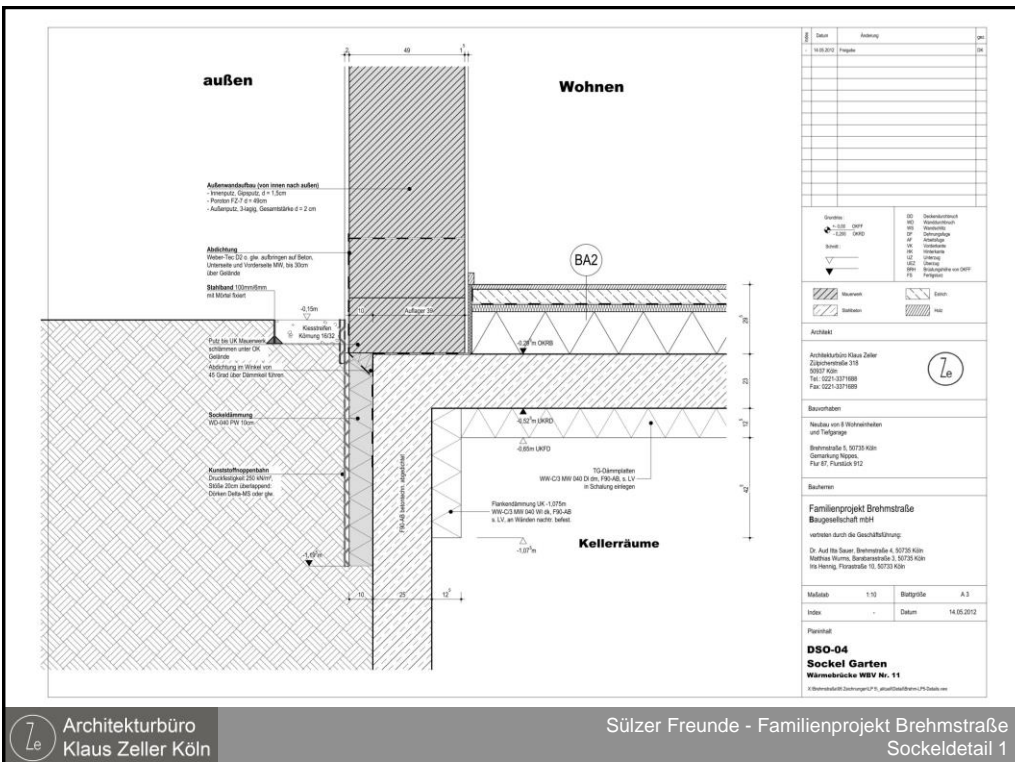


 Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

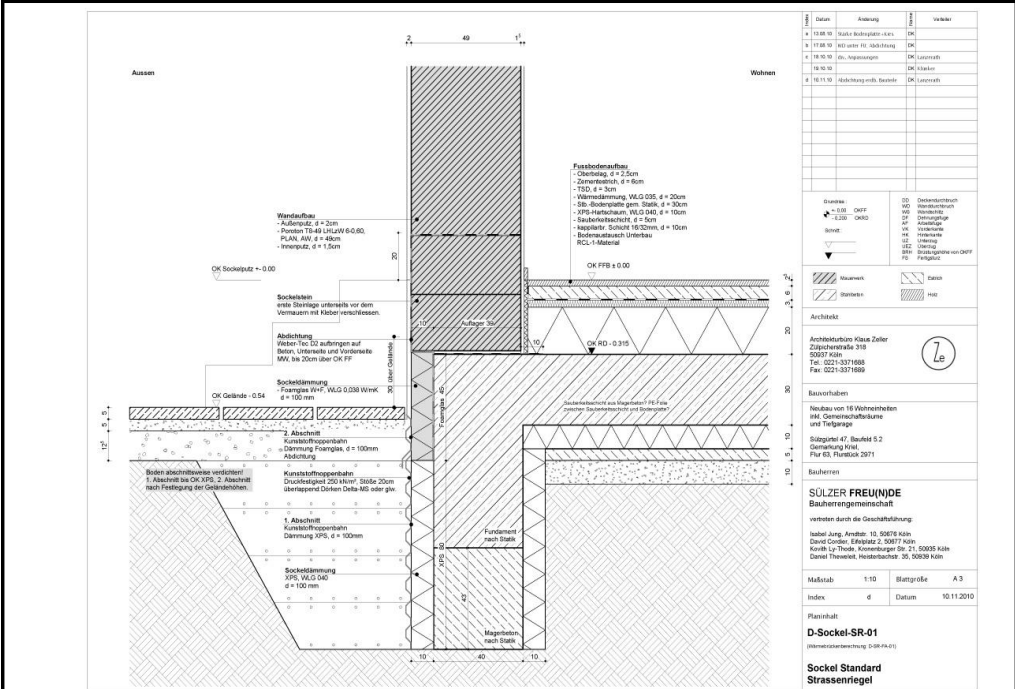
Sülzer Freunde  
Trockenschneiden bei Perlite











Architekturbüro Klaus Zeller Köln | Sülzer Freunde - Familienprojekt Brehmstraße | Sockeldetail 2



Architekturbüro Klaus Zeller Köln | Sülzer Freunde | Anlegeschicht







Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Familienprojekt Brehmstraße  
Kellerschalung

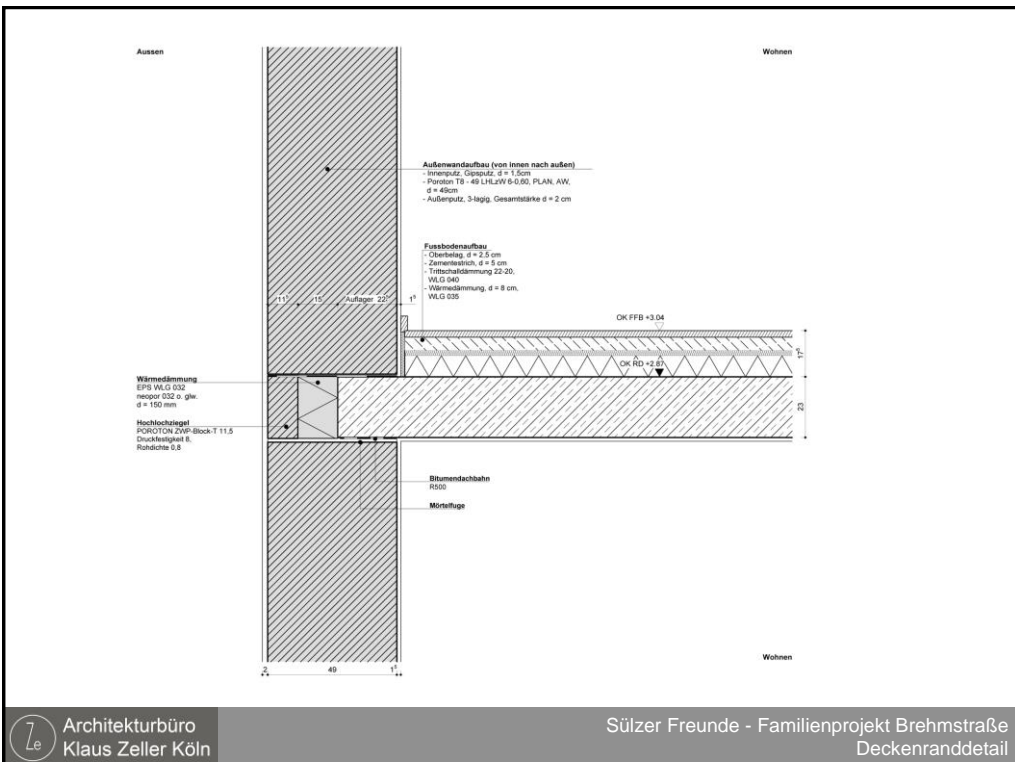


Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Familienprojekt Brehmstraße  
Anlegeschicht mit Schablone





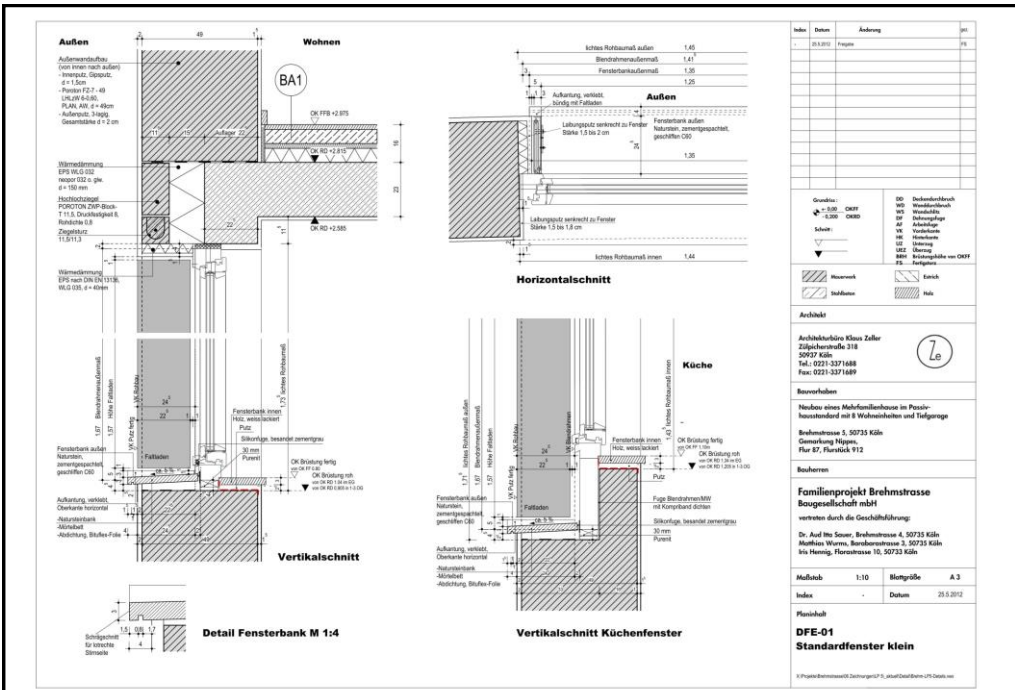








Architekturbüro Klaus Zeller Köln Sülzer Freunde Anlegeschicht

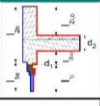


Architekturbüro Klaus Zeller Köln Sülzer Freunde - Familienprojekt Brehmstraße Fensterdetail



### Fenster - Außenwand - Sturz DE-FE-07

**GRÄNER+PARTNER**  
I N G E N I E U R E



**Bauteile**

**Fenster 1**

U-Wert (Fenster)  $U_1 = 0,832$  W/m<sup>2</sup>K

Innenmaß  $l_{i1} = 0,877$  m

Dicke  $d_1 = 0,010$  m

Außenmaß  $l_{e1} = 0,887$  m

**Außenwand 2**

U-Wert (Dach) = 0,156 W/m<sup>2</sup>K

$U_{12}$ -Wert  $U_{12} = 0,156$  W/m<sup>2</sup>K

Innenmaß  $l_{i2} = 1,000$  m

Dicke der Dache  $d_2 = 0,420$  m

Innenmaß  $l_{i2} = 0,103$  m

Außenmaß  $l_{e2} = 1,513$  m

**Therm**

Werte 5.2.1 (2.14)

U-Factor (Therm) = 0,452 W/m<sup>2</sup>K

Thermnlänge = 2,000 m

Ungericht. Wärmestrom  $L_{12} = 0,928$  W/m<sup>2</sup>K

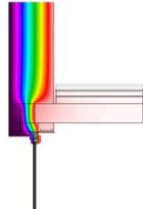
**Ψ-Wert**

$\Psi_1$  (bez. auf  $U_{12}$ ) = 0,041 W/m<sup>2</sup>K

$\Psi_2$  (bez. auf  $U_1$ ) = -0,046 W/m<sup>2</sup>K

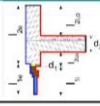
$\Psi_3$  (bez. auf  $U_{12}$ ) = -0,048 W/m<sup>2</sup>K

Abbildung: D-FE-07



### Fenster - Außenwand - Sturz DE-FE-07

**GRÄNER+PARTNER**  
I N G E N I E U R E



**Bauteile**

**Fenster 1**

U-Wert (Fenster)  $U_1 = 0,832$  W/m<sup>2</sup>K

Innenmaß  $l_{i1} = 0,877$  m

Dicke  $d_1 = 0,010$  m

Außenmaß  $l_{e1} = 0,887$  m

**Außenwand 2**

U-Wert (Dach) = 0,156 W/m<sup>2</sup>K

$U_{12}$ -Wert  $U_{12} = 0,156$  W/m<sup>2</sup>K

Innenmaß  $l_{i2} = 1,000$  m

Dicke der Dache  $d_2 = 0,420$  m

Innenmaß  $l_{i2} = 0,103$  m

Außenmaß  $l_{e2} = 1,513$  m

**Therm**

Werte 5.2.1 (2.14)

U-Factor (Therm) = 0,4875 W/m<sup>2</sup>K

Thermnlänge = 2,500 m

Ungericht. Wärmestrom  $L_{12} = 0,878$  W/m<sup>2</sup>K

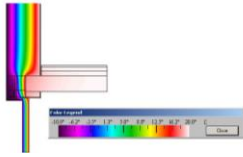
**Ψ-Wert**

$\Psi_1$  (bez. auf  $U_{12}$ ) = 0,087 W/m<sup>2</sup>K


$\Psi_2$  (bez. auf  $U_1$ ) = 0,001 W/m<sup>2</sup>K

$\Psi_3$  (bez. auf  $U_{12}$ ) = -0,002 W/m<sup>2</sup>K

Abbildung: D-FE-07 mit 035 Dämmung

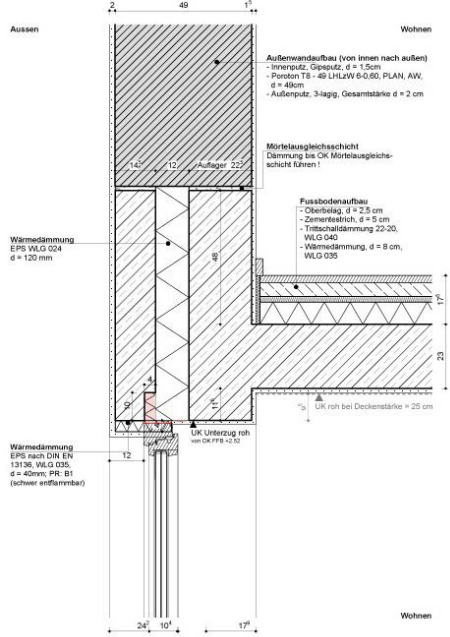


Fenster	U-Wert	Wärmebr.	übliche Fenstergröße		U-Wert			Ψ <sub>Entra</sub>			
			Wärmebr. (gemittelt)	Wärmebr. (gemittelt)	Höhe	Breite	seitlich	oben	unten	seitlich	oben
Wirtsch	Wirtsch	Wirtsch	m	m	Wirtsch	Wirtsch	Wirtsch	Wirtsch	Wirtsch	Wirtsch	Wirtsch
0,90	0,012	1,30	0,73	0,90	0,90	0,90	0,90	0,014	-0,002	0,020	
0,90	0,012	1,80	1,45	0,90	0,90	0,90	0,90	0,014	-0,002	0,020	
0,90	0,012	2,50	2,30	0,90	0,90	0,90	0,90	0,014	-0,002	0,020	
0,90	0,011	2,50	3,50	0,90	0,90	0,90	0,90	0,014	-0,002	0,020	



Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Sülzer Freunde - Familienprojekt Brehmstraße  
Wärmebrückenrechnungen Fenstersturz und Erfassung im PHPP



**Außen** (left) / **Wohnen** (right)

**Außenwandaufbau (von innen nach außen)**

- Innenputz, Gipssputz, d = 1,5 cm
- Perforat TB - 49 (HLLW 6-0,60), PLAN, AW, d = 48 cm
- Außenputz, 3-lagig, Gesamtstärke d = 2 cm

**Mörtelausgleichsschicht**

Dämmung bis OK Mörtelausgleichsschicht führen!

**Fußbodenaufbau**

- Oberbelag, d = 2,5 cm
- Zementestrich, d = 5 cm
- Trittschalldämmung 22-30, WLG 040
- Wärmedämmung, d = 8 cm, WLG 035

**Wärmedämmung**


EPS WLG 024  
d = 120 mm

Wärmedämmung  
EPS nach DIN EN 13136, WLG 035,  
d = 40 mm, PR: B1  
(schwer entflammbar)

UK Unterzug roh  
von OK FFB +1,52

UK roh bei Deckenstärke = 25 cm

**Wohnen** (bottom right)



Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

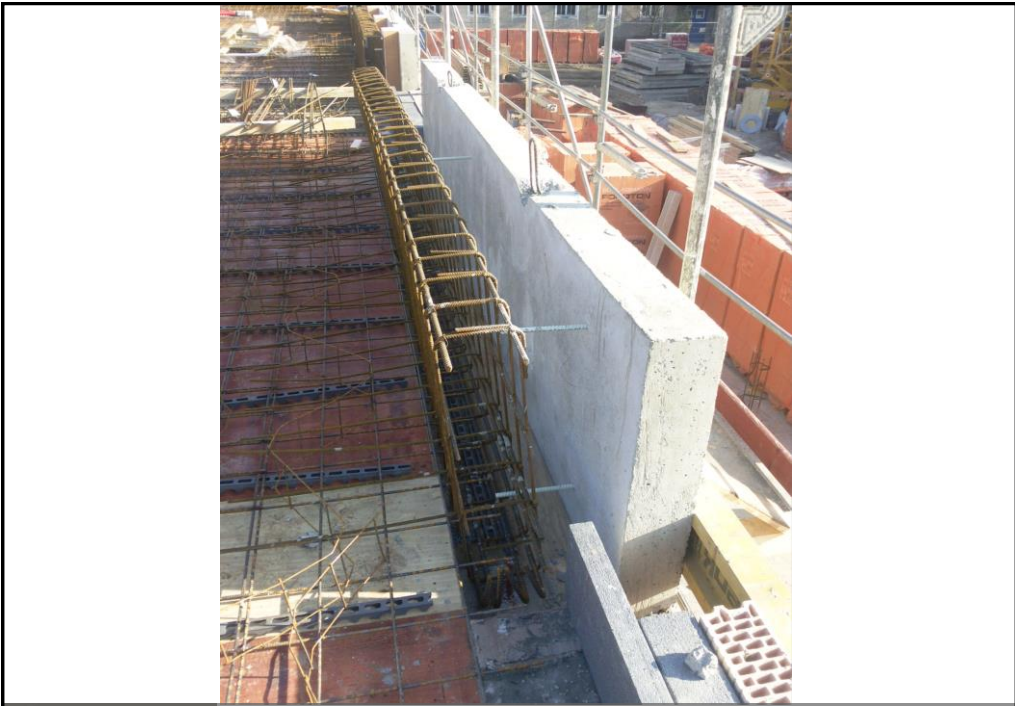
Sülzer Freunde - Familienprojekt Brehmstraße  
Sturzdetaill große Öffnung





 Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Sülzer Freunde  
Sturz liegend betoniert (schlanker)

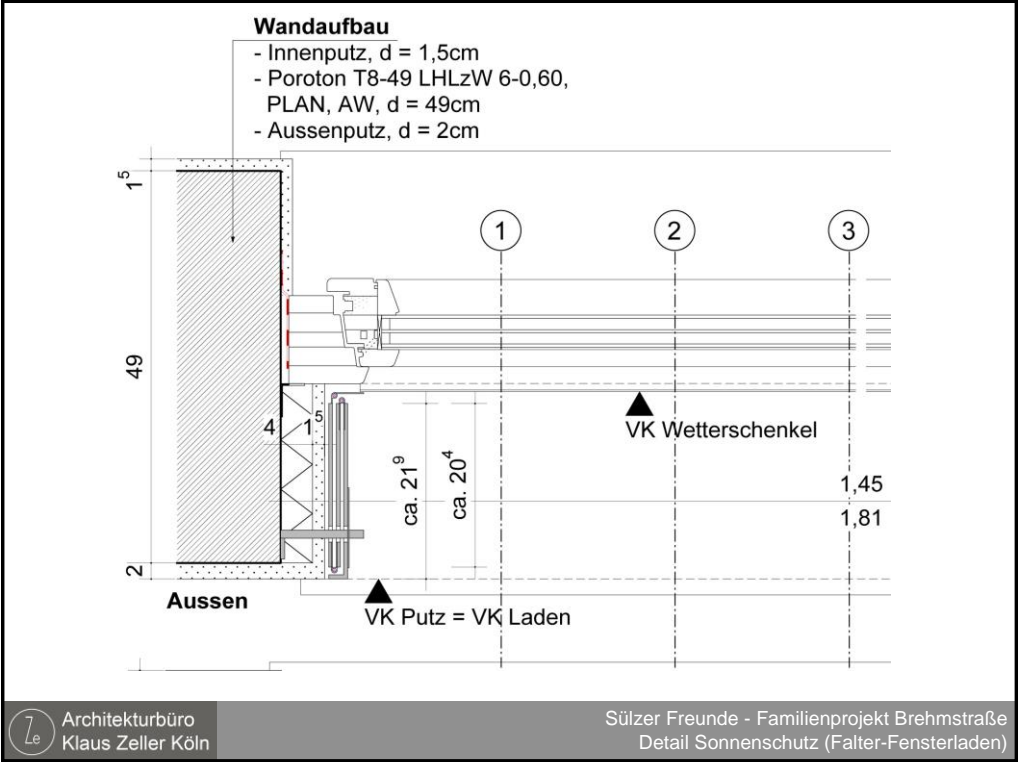


 Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

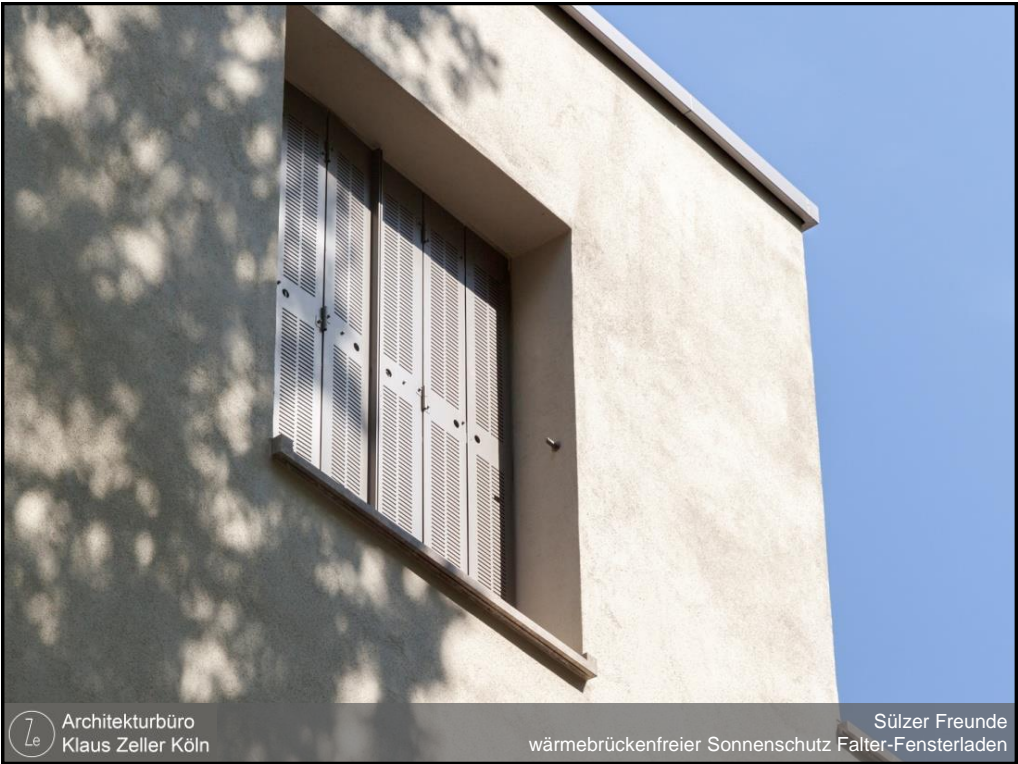
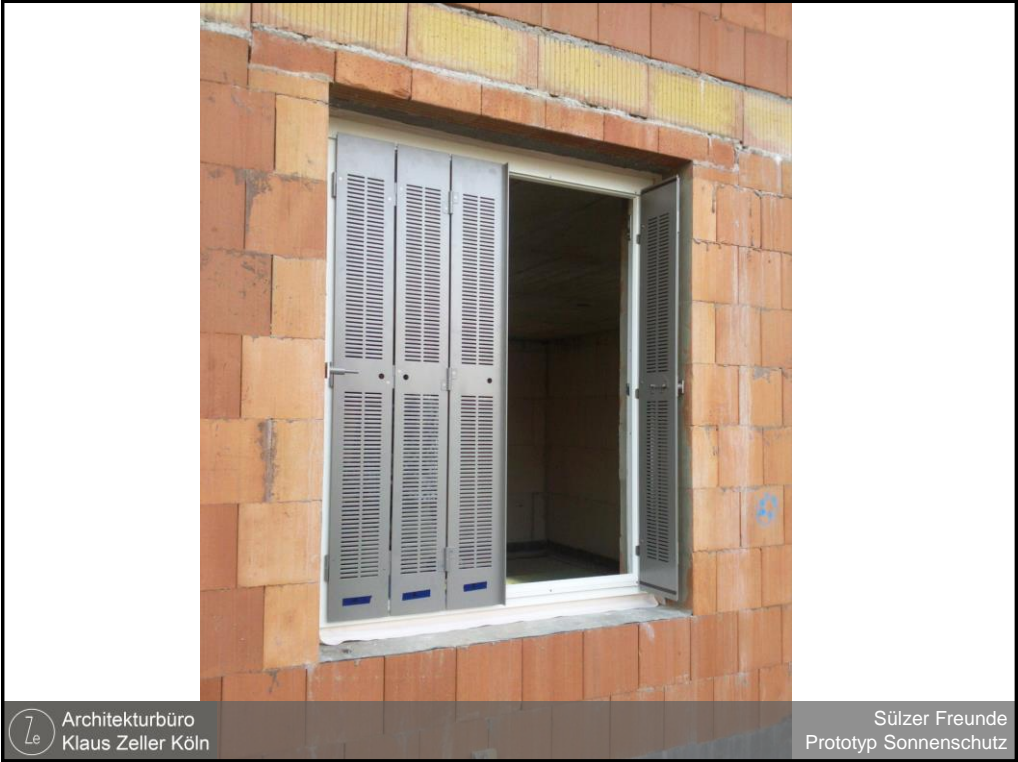
Sülzer Freunde  
Positionierung Sturz

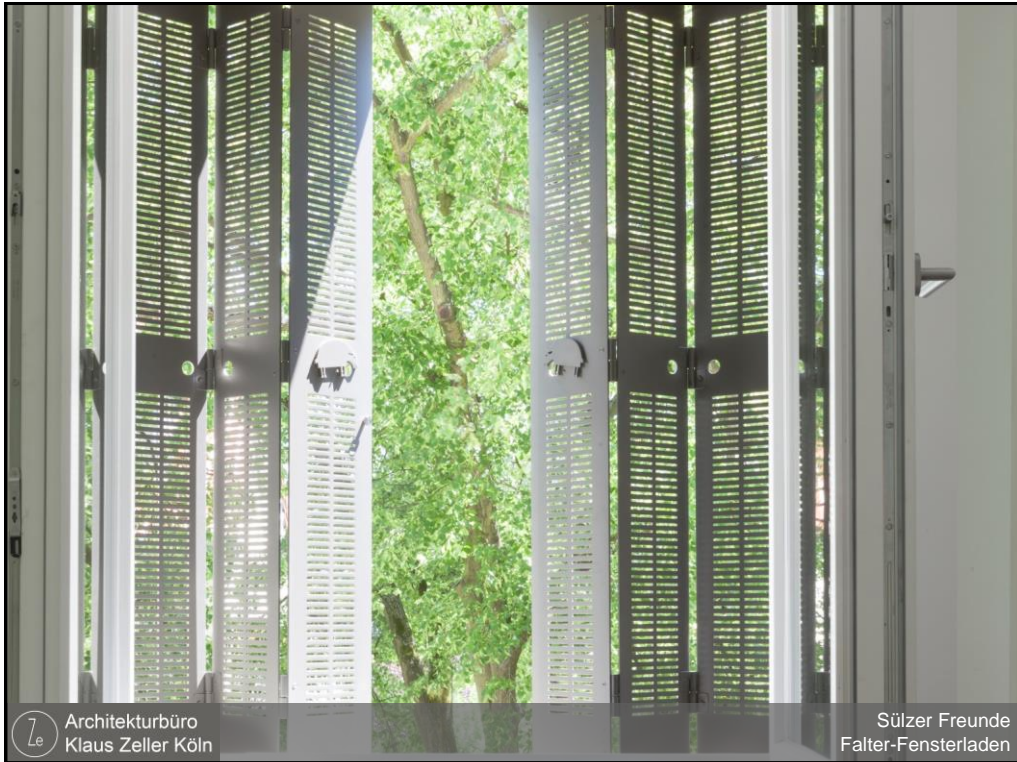






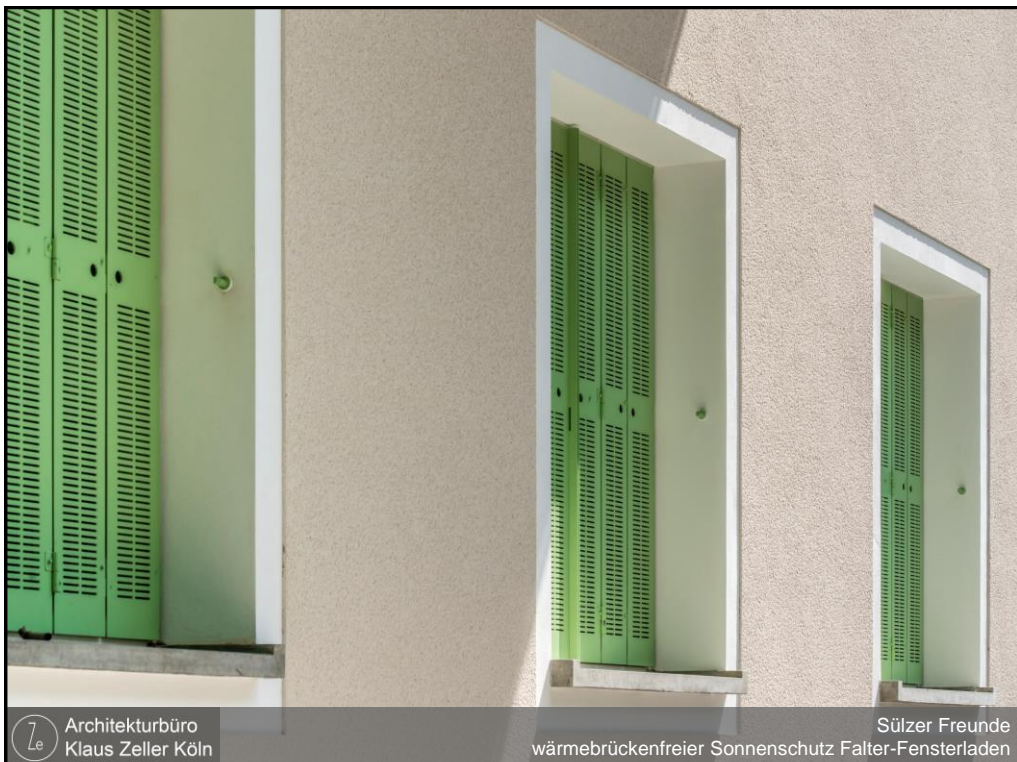






Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

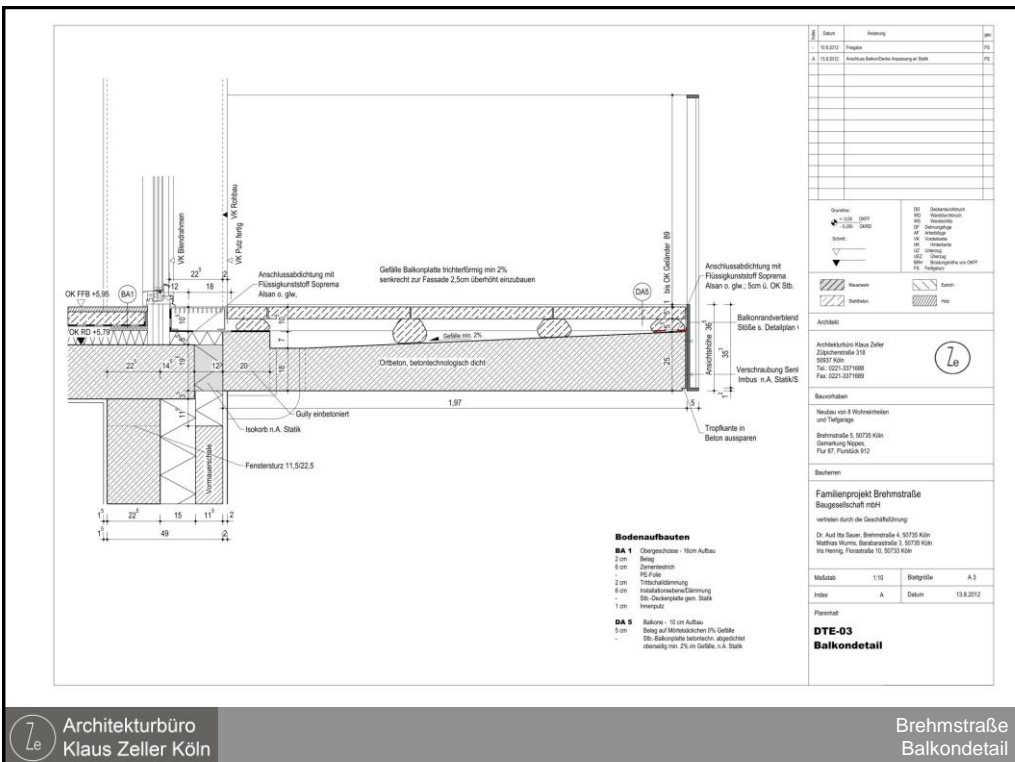
Sülzer Freunde  
Falter-Fensterladen



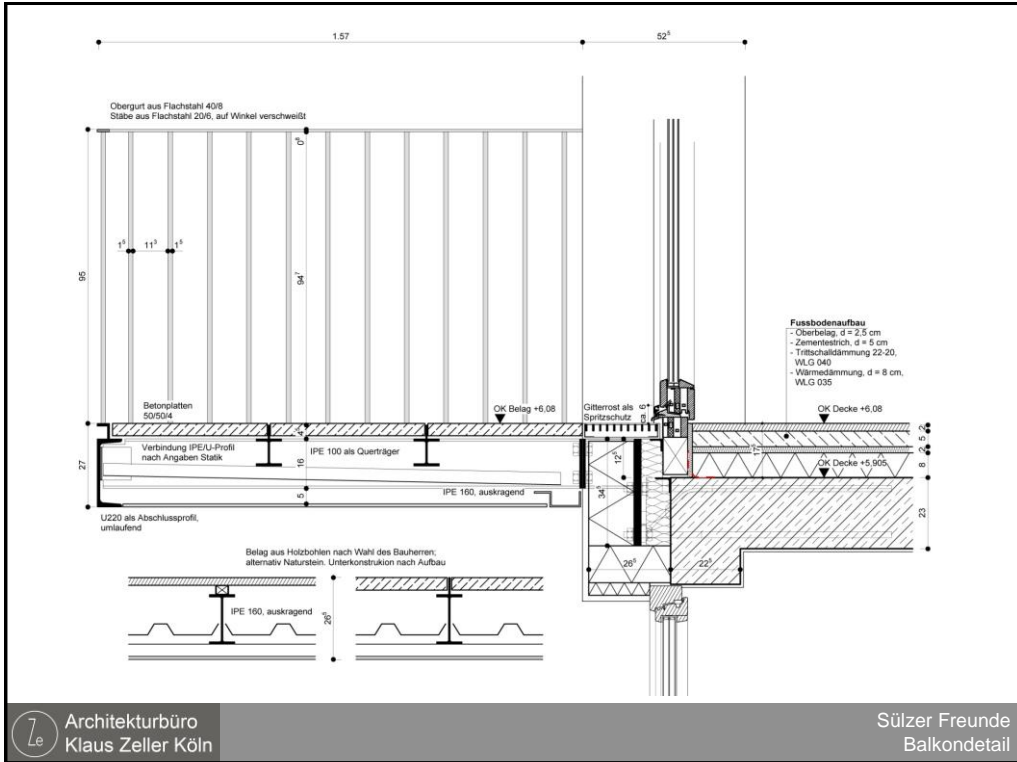
Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

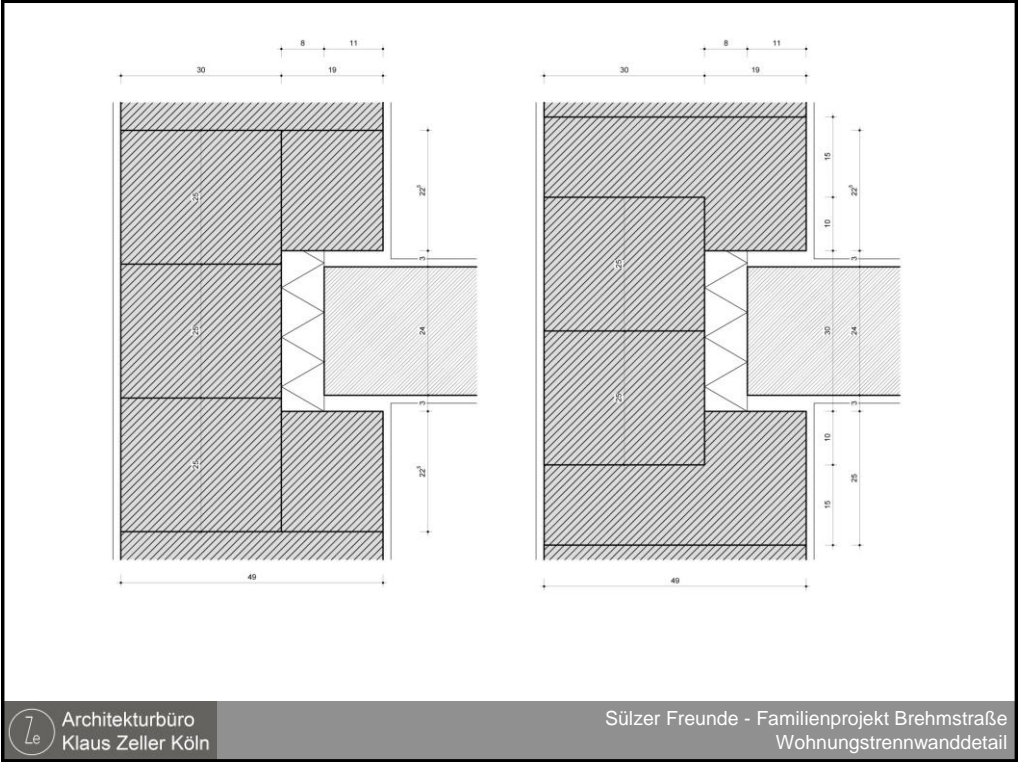
Sülzer Freunde  
wärmebrückenfreier Sonnenschutz Falter-Fensterladen



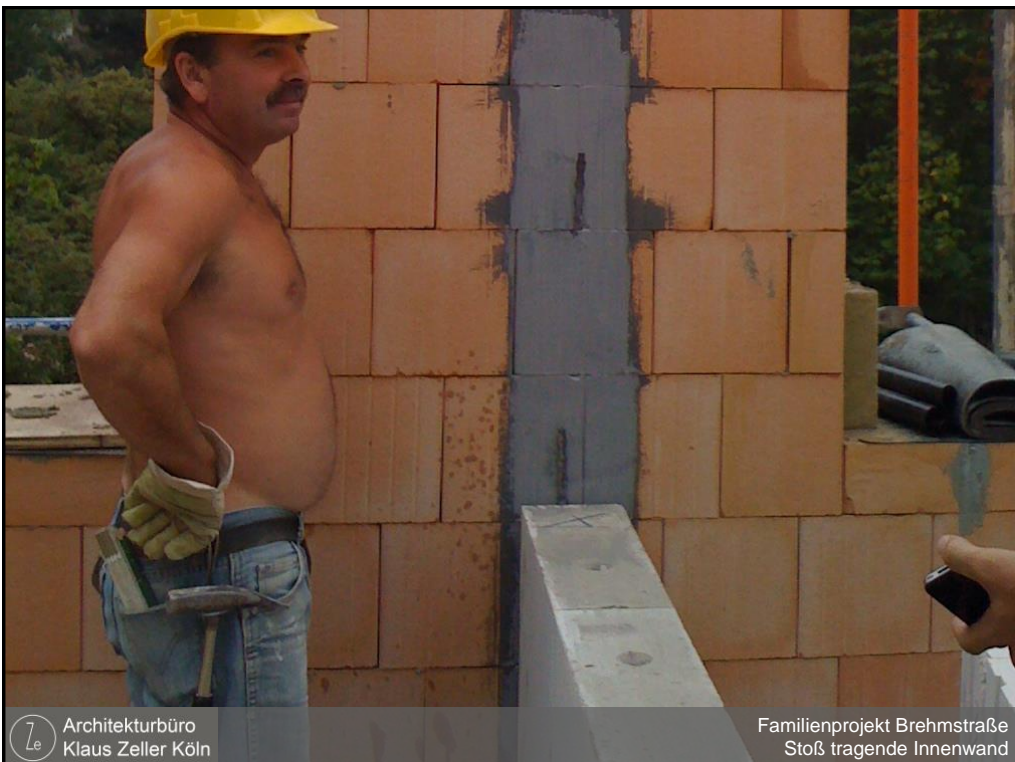




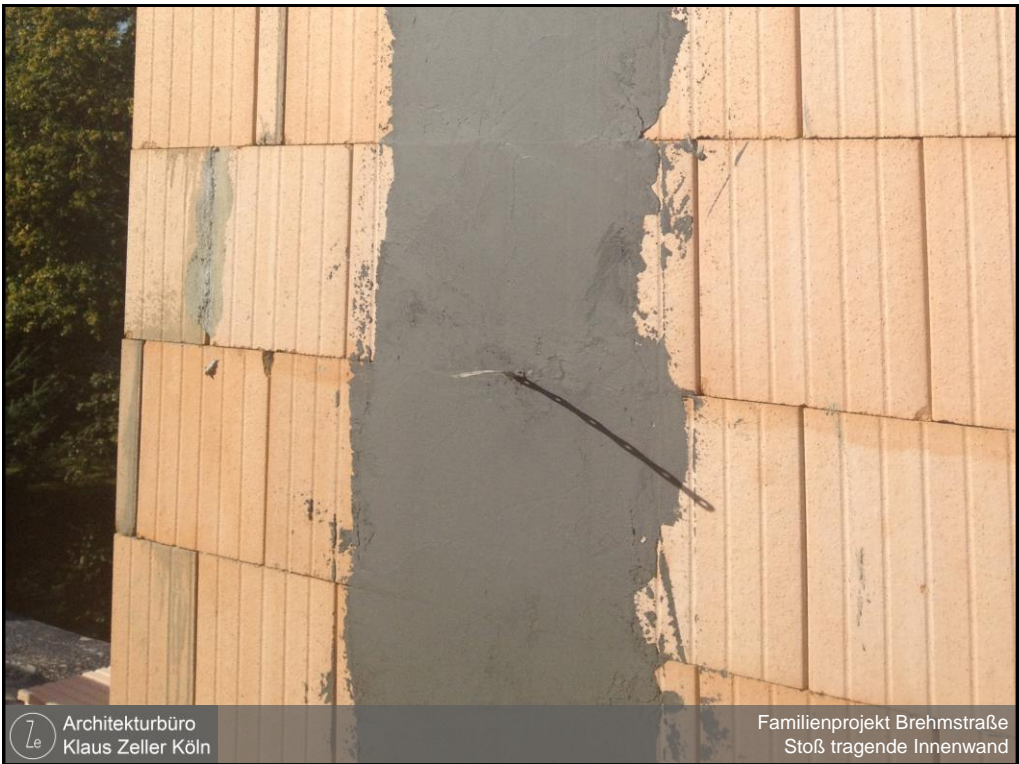


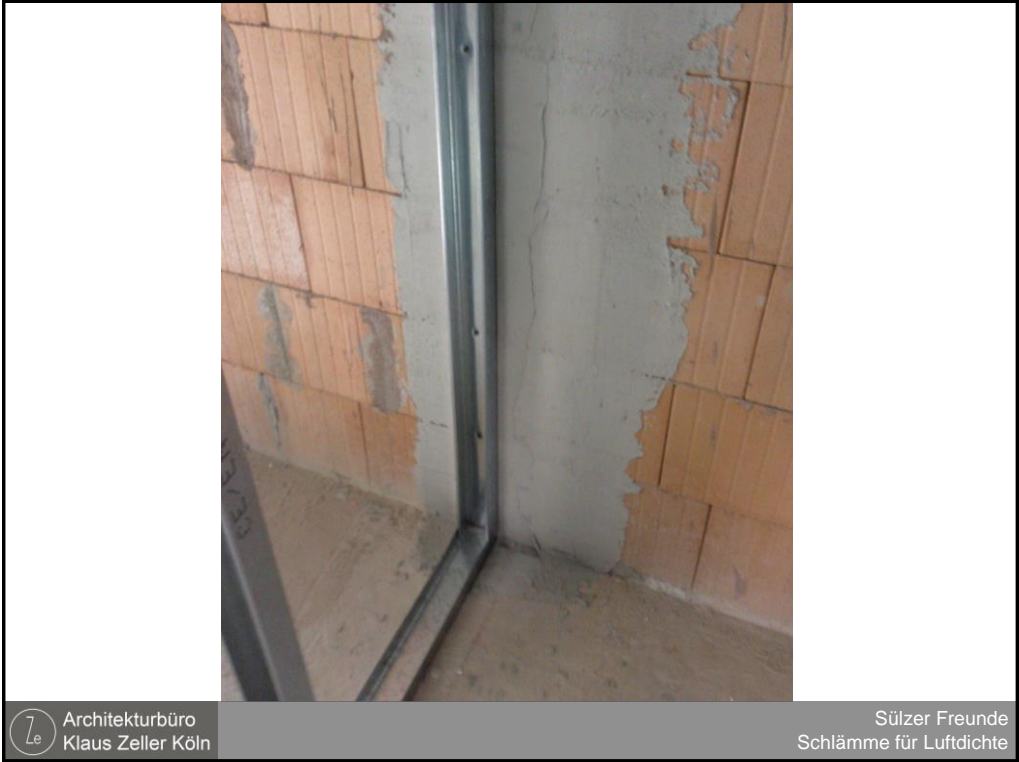


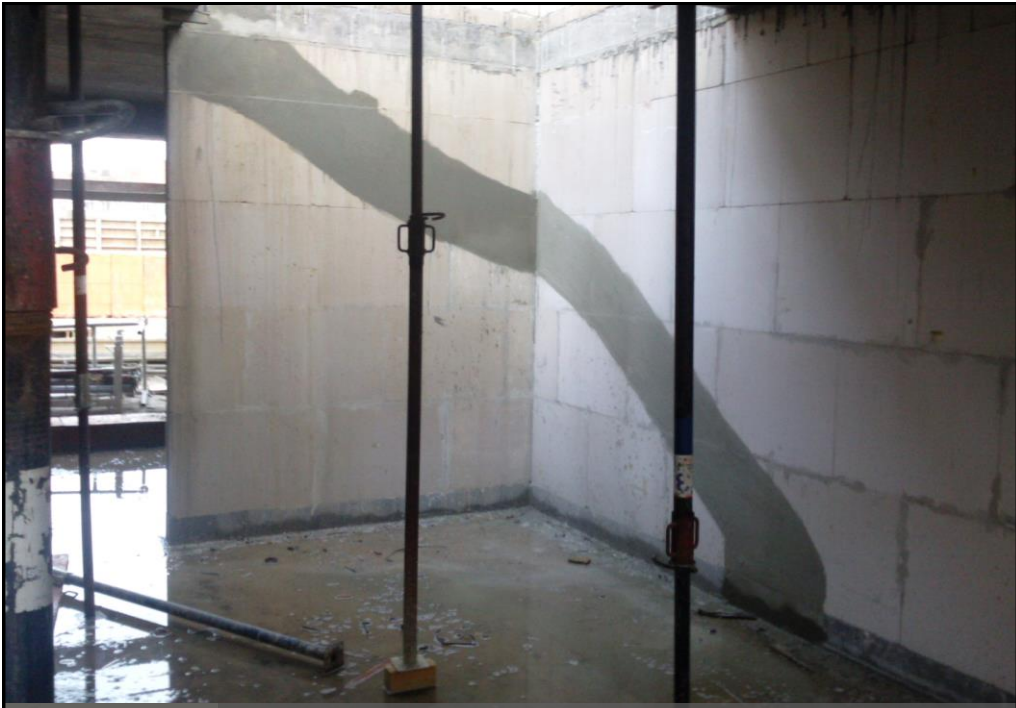












 Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Sülzer Freunde  
Schlämme für Luftdichte hinter Treppenlauf

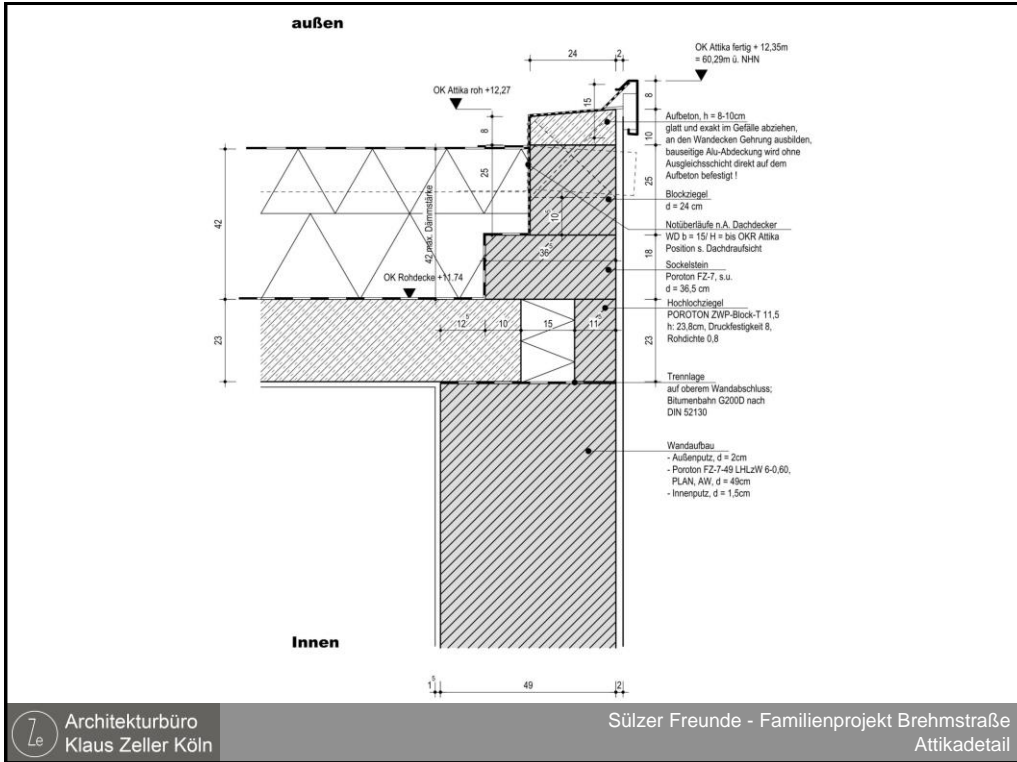


 Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Sülzer Freunde  
Thermische + akustische Trennung Treppenlauf











Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Familienprojekt Brehmstraße  
Mörtel ala Attikaabschluss



Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

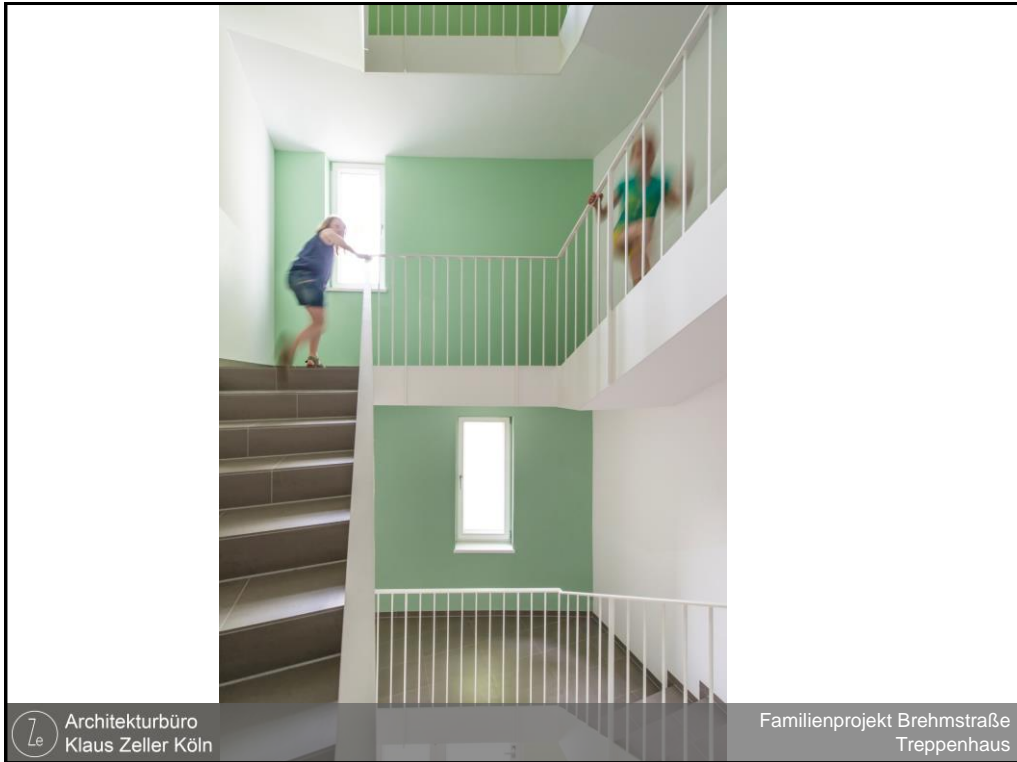
Familienprojekt Brehmstraße  
Mauerwerkshülle massiv











Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Familienprojekt Brehmstraße  
Treppenhaus



Architekturbüro  
Klaus Zeller Köln

Familienprojekt Brehmstraße  
Innenraum



