

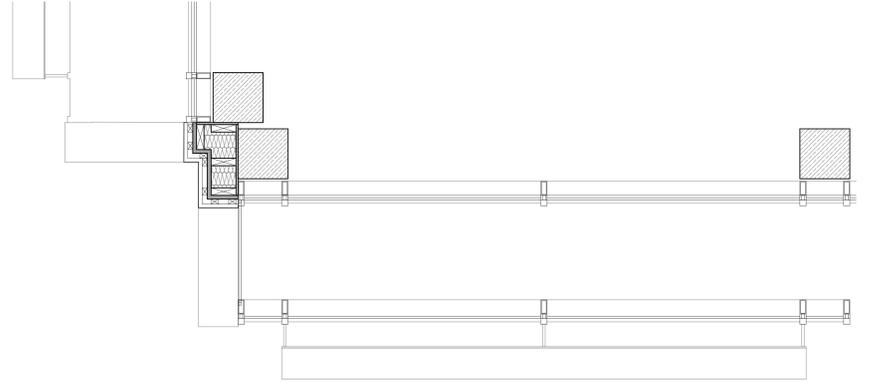
Hauptfeuerwehrwache Lechhausen

FTECH | WS 22/23 | Gruppe B

Kathrin May | Tom Hanstein | Sarah Franz | Eva Meßner



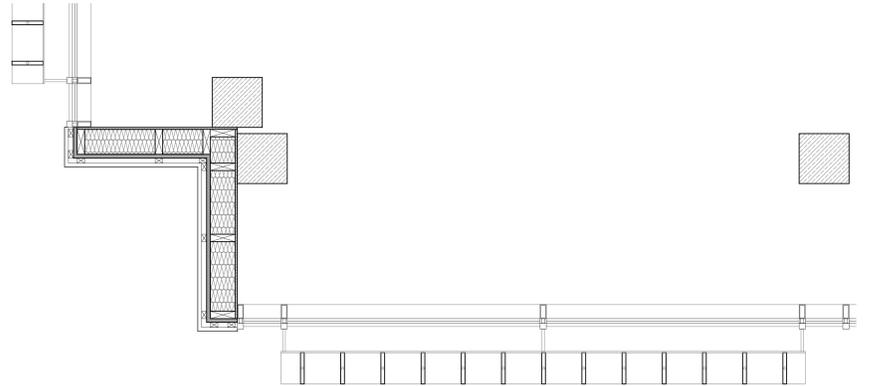
Lageplan M 1:2.500



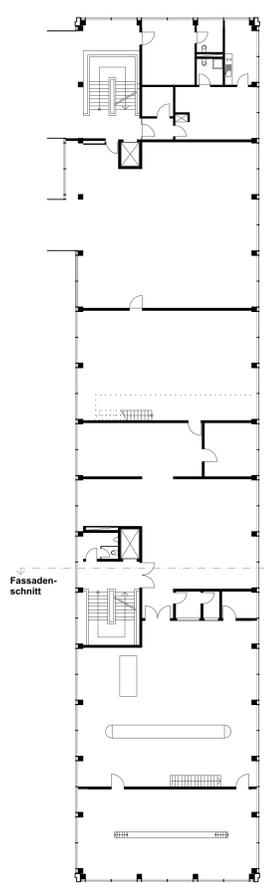
Grundrissausschnitt 3.OG M 1:20



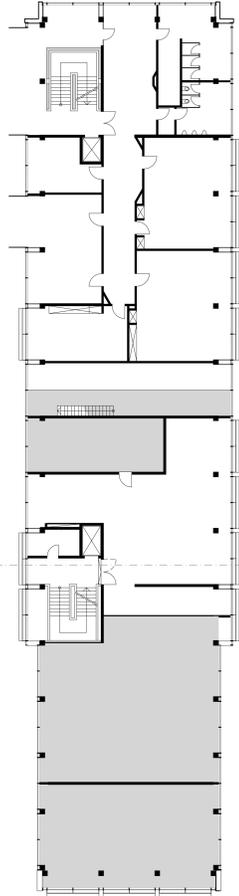
Grundrissausschnitt EG M 1:20



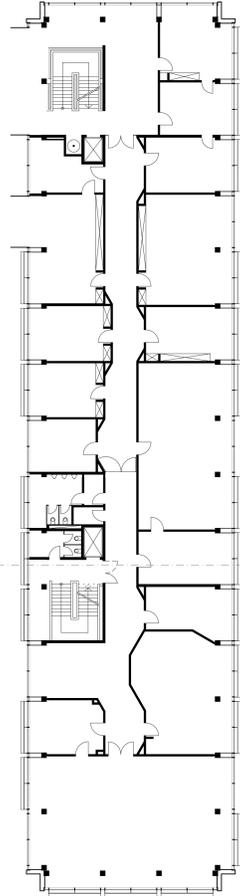
Grundrissausschnitt 1.OG M 1:20



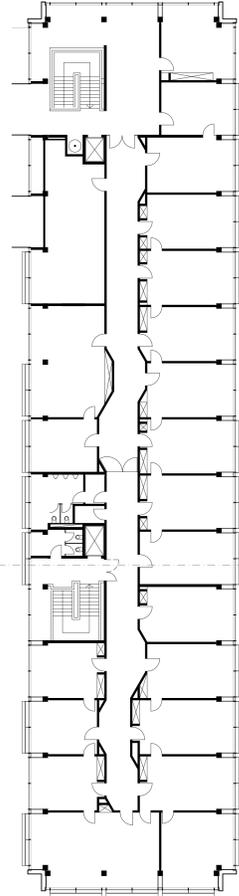
EG M 1:200



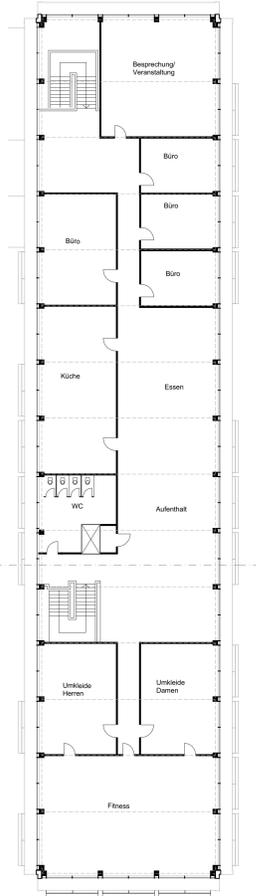
ZG M 1:200



1.OG M 1:200



2.OG M 1:200



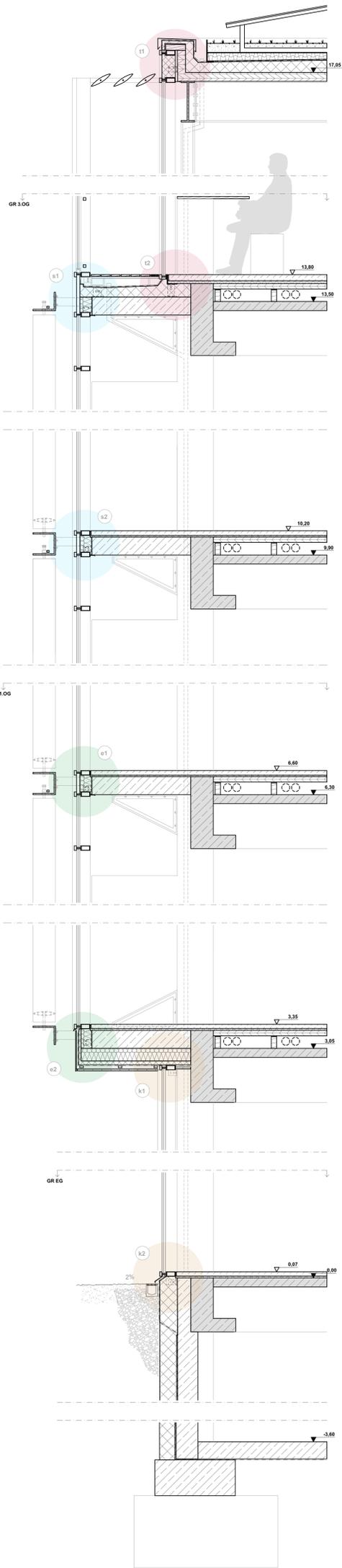
3.OG M 1:200

Fassaden-schnitt

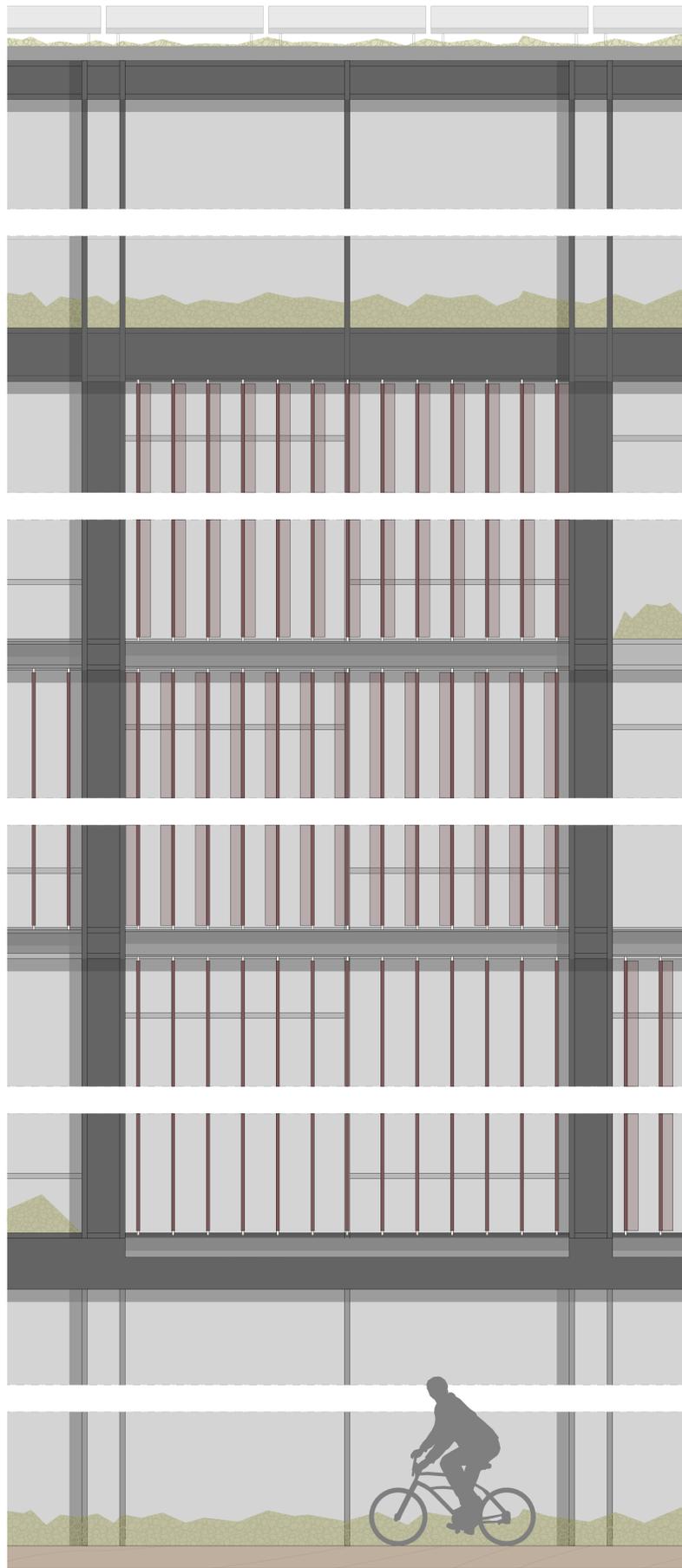
Fassaden-schnitt



Südest-Ansicht M 1:100



Fassadenschnitt M 1:20

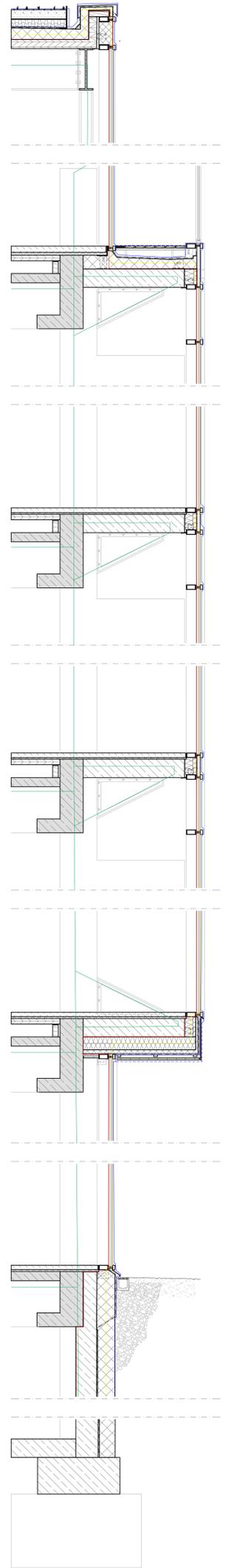


Teilansicht M 1:20



Grundrissausschnitt EG M 1:20

Raumqualität: a) Temp.: Kal. B; Kol C (Werkstatt, Fitness) DIN EN ISO 7330	Luftdichtheit: Ziel P _{max} 600 Pa → Klasse A4 Passivhausstandard: n ₅₀ ≤ 0,6 1/h DIN EN 12152
b) CO ₂ : Kat 3, 600 ppm + 400 ppm DIN EN 16798: 2017	Windlasten: Windlastzone 2 mit 25 mit; Geländekategorie IV
c) Feuchtigkeit: 22,0 Celsius ≤ 0 ≤ 26,0 Celsius 30 % ≤ p _{abs} 65 % (max. 11,5 g/kg) DIN EN 16798: 2017	Schlagregendichtheit: Klasse R; RE 1200
d) Lüftung: folgt aus CO ₂ Angaben	Einbruchschutz: RC 2; ab 1. OG RC 0
e) Mindestlüftwechsel: 0,5h	Absturzschicht: Kategorie A
f) Nachtlüftung: mittel schwerer Bau → kritische Räume 5h → unkritische Räume 2h DIN EN 4109-2	Außenschall ermittelt nach DIN 4109-5
g) Sommerlicher Wärmeschutz: SEK höchster 0,07. Anforderungen erfüllt DIN 4109-2 g-Wert: 0,4	Büro, Fitness, Sanitär, Küche, Werkstatt R _w = 30 db
	Ruhe, Seminare, Aufenthaltsräume: R _w = 35 db
	Schallschutz Bauteile: R _w = 58 db; L _w 36 = db



Ebenenmodell



Nordwest-Ansicht M 1:100

Zielwerte und Kriterien für eine Pfosten-Riegel Fassade

Gruppe B

Fassadentechnologie WS 2022

Sarah Franz, Tom Hanstein, Kathrin May, Eva Meßner



Quelle Abbildungen: ift Rosenheim

Inhalt

Raumqualität	1
Temperatur.....	1
Kohlenstoffdioxid: CO ₂	2
Feuchtigkeit	2
Hygienebedingter Mindestluftwechsel	2
Dimensionierung der Lüftungsanlage	2
Sommerlicher Wärmeschutz	3
Nachtlüftung	3
Winterlicher Wärmeschutz und Wärmeverluste	4
Lichttransmission.....	8
Luftdichtigkeit	9
Windlasten.....	9
Schlagregendichtheit:	10
Akustik	10
Schall	10
Außenschall	11
Einbruchsicherheit.....	13
Absturzsicherheit.....	13
Nicht berücksichtigte Werte	14

Kohlenstoffdioxid: CO₂

DIN EN 16798: 2017

Ziel: Kategorie III; 600ppm

$$C_{\text{CO}_2, \text{RL}} = C_{\text{Zul}} + \Delta C \rightarrow \mathbf{1000\text{ppm}} = 400\text{ppm} + 600\text{ppm}$$

Annahme: erwachsene Person **emittiert 20 l/h**

Feuchtigkeit

DIN EN 16798: 2017

22,0 Celsius \leq $\theta \leq$ 26,0 Celsius; 30% \leq $\phi \leq$ 65% (max. 11,5 g/kg)

Hygienebedingter Mindestluftwechsel

DIN EN 12831

Durchschnittlicher Luftwechsel von 0,5 h⁻¹

Dimensionierung der Lüftungsanlage

ergibt sich aus den CO₂- Angaben und dem Mindestluftwechsel in NWG

$$\dot{V} = q_{V, \text{CO}_2} / \Delta C_{\text{CO}_2} \rightarrow 20.000 \text{ ml/h} / (1000\text{ppm} - 400\text{ppm})$$

Sommerlicher Wärmeschutz

DIN EN 4108 -2

Sonneneintragskennwert SEK

- Bauliche Verschattung: 1
 - g-Verglasung: 0,4
 - F_c Wert: 0,25
1. Raum: Kritische Ecke 1. OG:
SEK: 0,07; Zulässiger SEK: 0,19
→ Anforderung erfüllt
 2. Raum: 2. Kritische Ecke 1. OG
SEK: 0,045; Zulässiger SEK: 0,17
→ Anforderung erfüllt
 3. Nicht Kritischer Raum 2. OG
SEK: 0,069; Zulässiger SEK: 0,14
→ Anforderungen erfüllt



Nachtlüftung

Annahme: Mittlere Bauart; mittel schweres Gebäude

(Berechnung durch Speicherwirksamewärmekapazität; Bauteildicke und Bauteildichte)

Kritische Eckräume hohe Nachtlüftung 5/h; Nicht kritische Räume 2/h

Fenster Dimensionierung

Raum	Länge	Breite	Höhe	Volumen	Luftwechsel	Volumenstrom	Strömungsgeschwindigkeit		
	m	m	m	m ³	1/h	m ³ /h	m ³ /s	m/s	m ²
Nicht kritischer Raum 2. OG	4,30	4,00	2,70	46,44	2,00	92,88	0,03	0,08	0,32
Kritischer Raum 1. OG	4,30	4,55	2,70	52,83	5,00	264,13	0,07	0,14	0,52
2. Kritischer Raum 1. OG	13,30	9,00	2,70	323,19	5,00	1615,95	0,45	0,14	3,21

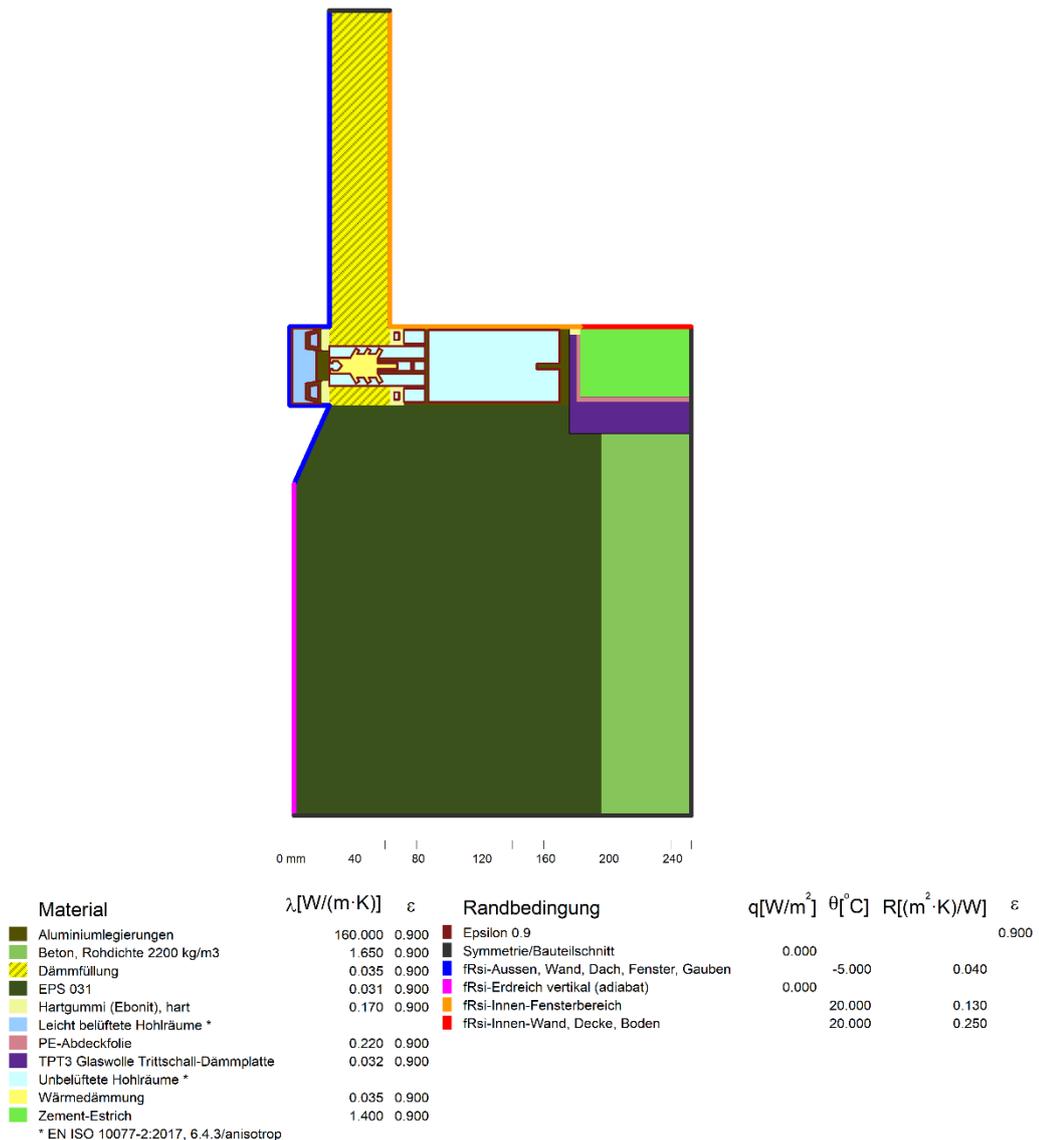
Winterlicher Wärmeschutz und Wärmeverluste

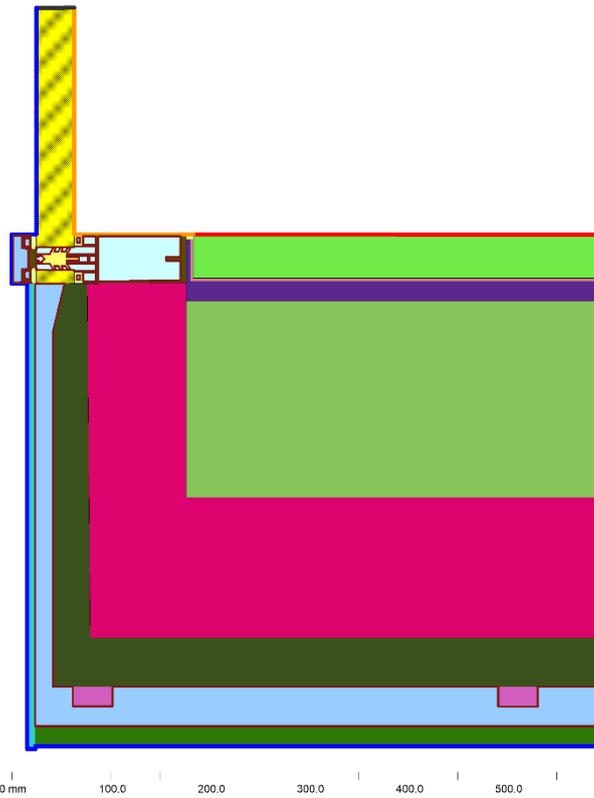


Die berechneten Wärmebrücken sind auf dem Plan zu finden. Dort sind auch die Psi-Werte zu finden, die zur Berechnung der U_{WB} -Werte wichtig sind.

$$H_T = \sum A * U + \sum \Psi * l$$

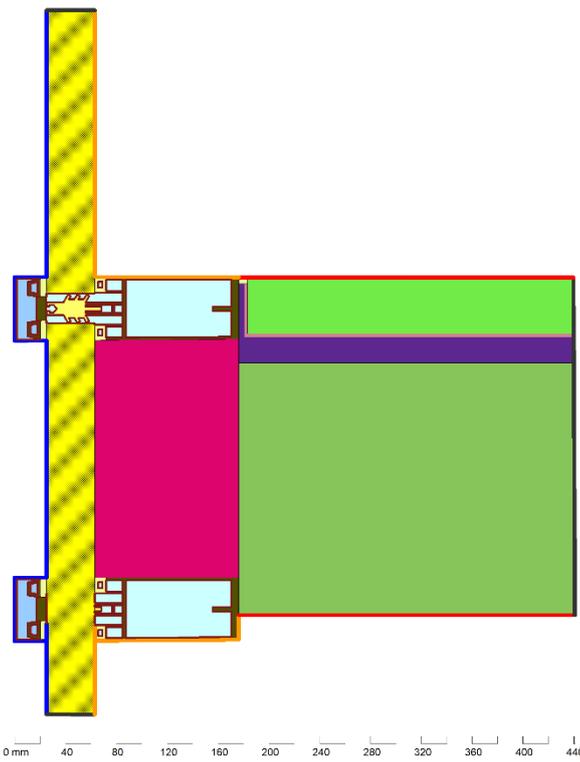
Hierzu gibt es noch die Graphiken mit der Materialwahl.





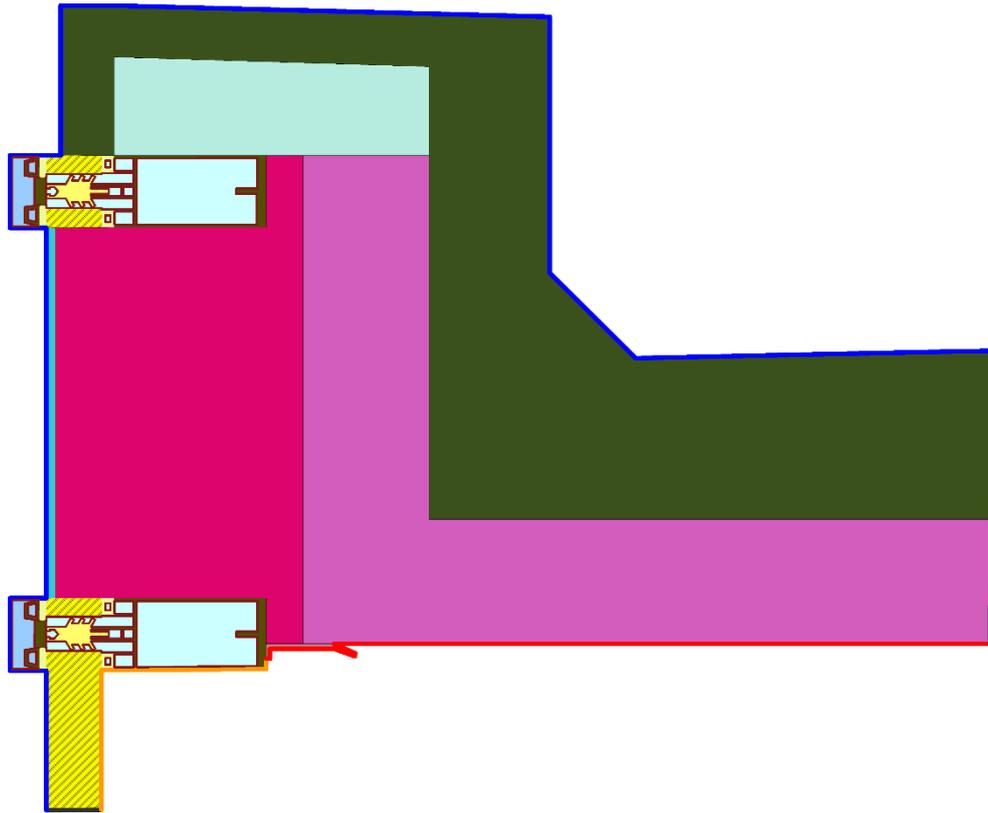
Material	λ [W/(m·K)]	ϵ	Randbedingung	q [W/m ²]	θ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Aluminiumlegierungen	160.000	0.900	Epsilon 0.9				0.900
Beton, Rohdichte 2200 kg/m ³	1.650	0.900	Symmetrie/Bauteilschnitt	0.000			
Dämmfüllung	0.035	0.900	fRsi-Aussen, Wand, Dach, Fenster, Gauben	-5.000		0.040	
EPS 031	0.031	0.900	fRsi-Innen-Fensterbereich	20.000		0.130	
Hartgummi (Ebonit), hart	0.170	0.900	fRsi-Innen-Wand, Decke, Boden	20.000		0.250	
Hochdruck-Schichtpressstoffplatte	0.240	0.900					
Holzfaserdämmstoff Nennwert L=0.032	0.032	0.900					
Leicht belüftete Hohlräume *							
PE-Abdeckfolie	0.220	0.900					
Sperrholz 300 kg/m ³	0.090	0.900					
Sperrholz 500 kg/m ³	0.130	0.900					
TPT3 Glaswolle Trittschall-Dämmplatte	0.032	0.900					
Unbelüftete Hohlräume *							
Wärmedämmung	0.035	0.900					
Zement-Estrich	1.400	0.900					

* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3/anisotrop



Material	λ [W/(m·K)]	ϵ	Randbedingung	q [W/m ²]	θ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Aluminiumlegierungen	160.000	0.900	Epsilon 0.9				0.900
Beton, Rohdichte 2200 kg/m ³	1.650	0.900	Symmetrie/Bauteilschnitt	0.000			
Dämmfüllung	0.035	0.900	fRsi-Aussen, Wand, Dach, Fenster, Gauben	-5.000	-0.040	0.040	
Hartgummi (Ebonit), hart	0.170	0.900	fRsi-Innen-Fensterbereich	20.000	0.130		
Holzfaserdämmstoff Nennwert L=0.032	0.032	0.900	fRsi-Innen-Wand, Decke, Boden	20.000	0.250		
Leicht belüftete Hohlräume *							
PE-Abdeckfolie	0.220	0.900					
TPT3 Glaswolle Trittschall-Dämmplatte	0.032	0.900					
Unbelüftete Hohlräume *							
Wärmedämmung	0.035	0.900					
Zement-Estrich	1.400	0.900					

* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3/anisotrop



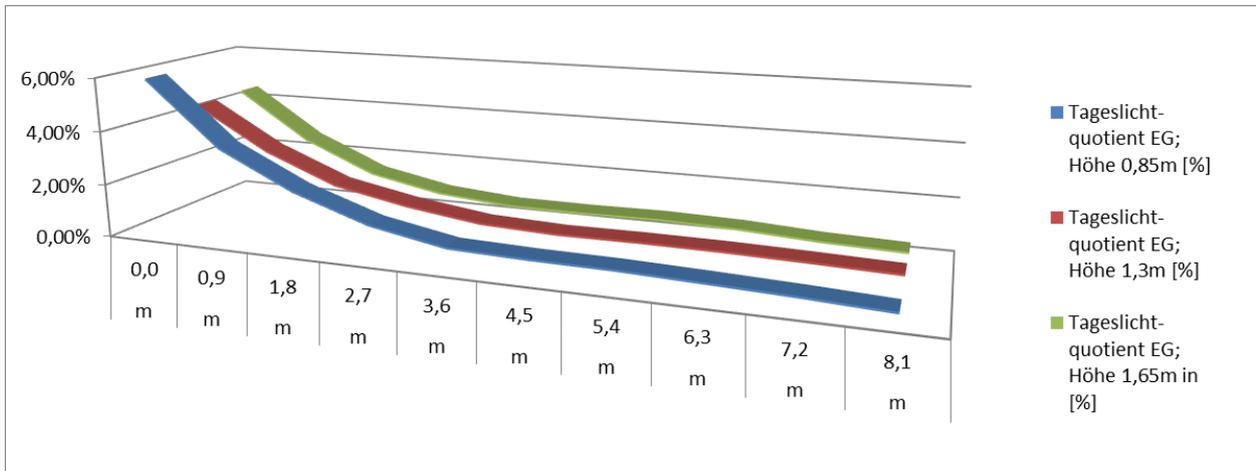
0 mm 40 80 120 160 200 240 280 320 360 400 440 480 520 560 600 640

Material	λ [W/(m·K)]	ϵ	Randbedingung	q [W/m ²]	θ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Aluminiumlegierungen	160.000	0.900	Epsilon 0.9				0.900
Dämmfüllung	0.035	0.900	Symmetrie/Bauteilschnitt	0.000			
EPS 031	0.031	0.900	fRsi-Aussen, Wand, Dach, Fenster, Gauben		-5.000	0.040	
Hartgummi (Ebonit), hart	0.170	0.900	fRsi-Innen-Fensterbereich		20.000	0.130	
Hochdruck-Schichtpressstoffplatte	0.240	0.900	fRsi-Innen-Wand, Decke, Boden		20.000	0.250	
Holzfaserdämmstoff Nennwert L=0.032	0.032	0.900					
Leicht belüftete Hohlräume *							
Nutzholz 450 kg/m ³	0.120	0.900					
PE-Abdeckfolie	0.220	0.900					
Sperrholz 500 kg/m ³	0.130	0.900					
Unbelüftete Hohlräume *							
Wärmedämmung	0.035	0.900					

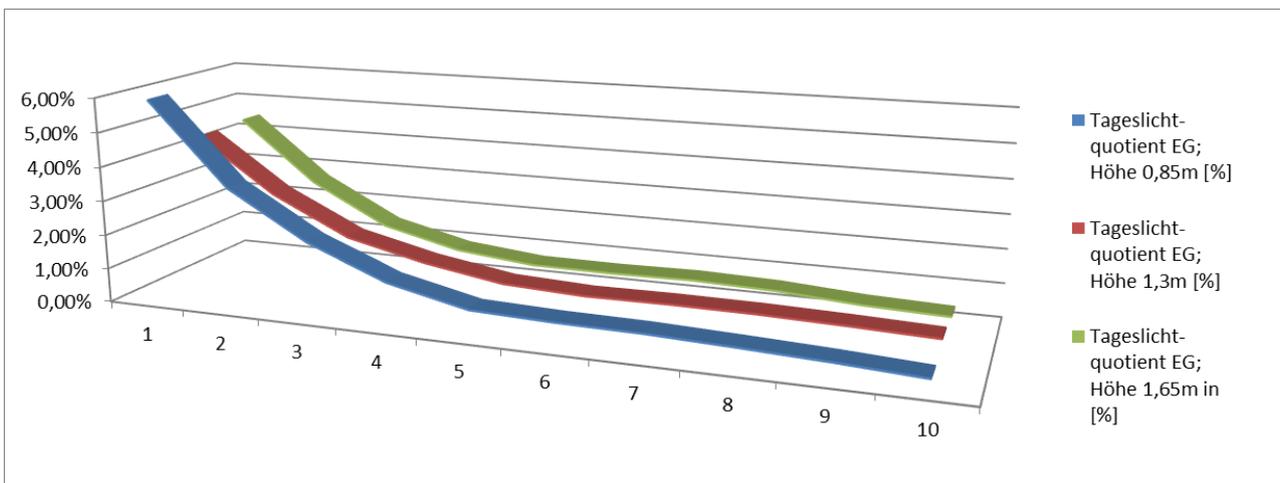
* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3/anisotrop

Lichttransmission

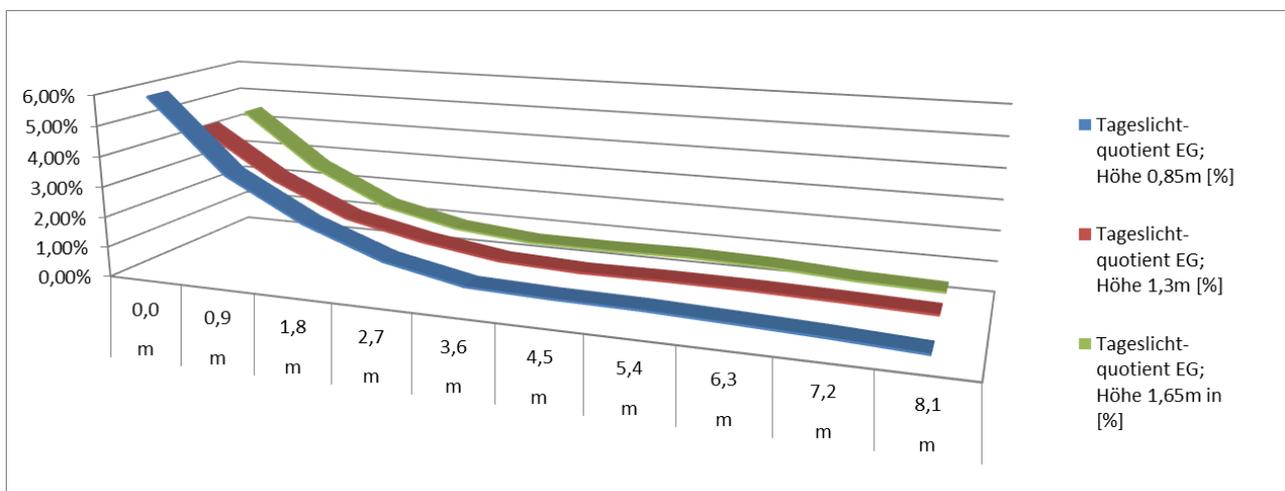
EG



1.OG



Aufstockung



EG		
Tageslicht-quotient EG; Höhe 0,85m [%]	Tageslicht-quotient EG; Höhe 1,3m [%]	Tageslicht-quotient EG; Höhe 1,65m in [%]
5,90%	4,39%	4,48%
3,53%	2,81%	2,66%
2,18%	1,70%	1,46%
1,24%	1,15%	0,90%
0,72%	0,77%	0,67%
0,64%	0,66%	0,66%
0,61%	0,68%	0,69%
0,53%	0,67%	0,63%
0,43%	0,61%	0,46%
0,29%	0,53%	0,38%

1. OG		
Tageslicht-quotient 1.OG; Höhe 0,85m in [%]	Tageslicht-quotient 1.OG; Höhe 1,3m [%]	Tageslicht-quotient 1.OG; Höhe 1,65m in [%]
6,53%	6,05%	5,72%
3,14%		
2,25%	2,31%	2,07%
0,86%	1,03%	0,82%
0,00%		
0,74%	0,62%	0,67%
0,00%		
0,73%	0,68%	0,73%

Aufstockung		
Tageslicht-quotient Aufstockung ; Höhe 0,85 in [%]	Tageslicht-quotient Aufstockung ; Höhe 1,3m in [%]	Tageslicht-quotient Aufstockung ; Höhe 1,65 in [%]
5,89%	6,50%	7,25%
4,71%		
2,82%	2,32%	2,06%
1,53%		
1,08%	0,95%	0,70%
0,81%	0,00%	0,00%
0,56%	0,49%	0,42%
0,47%		
0,36%	0,36%	0,29%
0,23%		

g-Wert: 0,4

Luftdichtigkeit

DIN EN 12152

Ziel: P_{\max} 600 Pa → Klasse A4;

Passivhausstandard: gemessener Blower Door Test Wert (n50) darf 0,6 l/h nicht überschreiten

Weitere Anforderungen: DIN 4108 -7; Bestimmung durch Blow-Door-Methode Verfahren nach DIN EN 13829: 2001 -02



Windlasten

DIN EN 1991 -1-4

Windlastenzone 2 mit 25 m/s
Geländekategorie IV



Schlagregendichtheit:

DIN EN 12154 (4108 -3)

DIN 13830: „Schlagregendichtheit ist Fähigkeit des Vorhangfassadenbausatzes, das Eindringen von Regenwasser ins Gebäude, was die hygienischen und gesundheitlichen Bedingungen im Innenbereich verändern könnte, zu verhindern. Wasser, das in die Vorhangfassade eindringt, sollte sich nicht innerhalb der Vorhangfassade aufstauen und vollständig nach außen abfließen können“

Je höher der Wert, desto besser halten die Fugen und Dichtungen dem Regen stand.

Klasse RE1200; höchster Prüfdruck 1200 Pa



Akustik

DIN EN 18041

für die Fassade zunächst nicht relevant

Schall

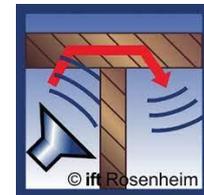
DIN 4109 – 5

Erhöhte Anforderungen –

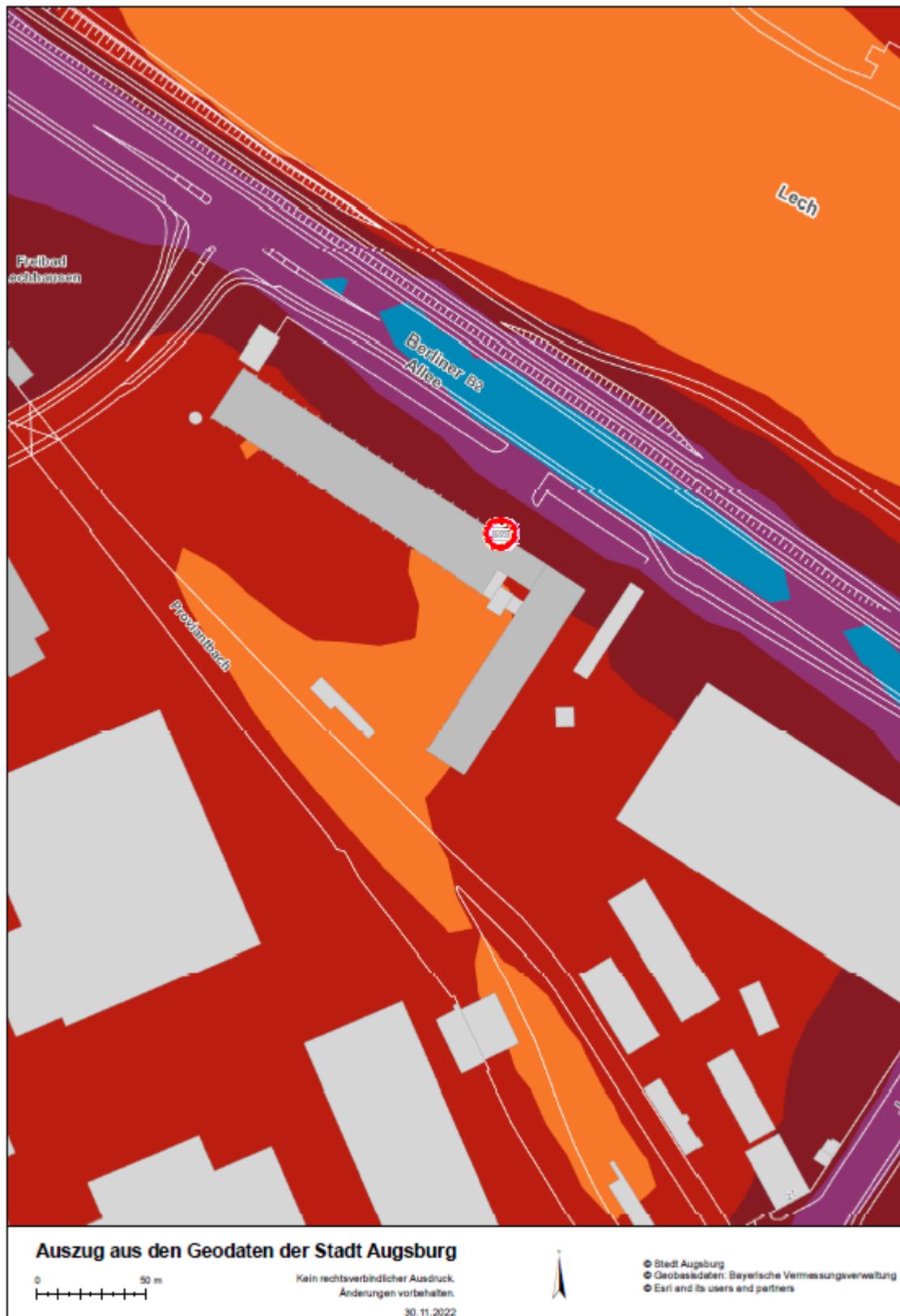
Schallschutzklasse: 2; 30-34 dB

Ziel: R'_w : 58dB

L'_w = 36 dB (Decke=



Außenschall



$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raum}$$

$$L_a = 65 \text{ dB}$$

Verschieden Raumarten

Büro, Werkstatt, Fitness, Sanitär, Küche : $R' = 65 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = \mathbf{30 \text{ dB}}$

Ruhe, Seminare, Aufenthaltsraum: $R' = 65 \text{ dB} - 30 \text{ dB} = \mathbf{35 \text{ dB}}$

Raumnutzungen
Büro
Lager
Werkstatt; Fitness
Sanitär
Ruhe
Seminare etc.
Aufenthaltsraum/Pausenraum
Küche

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Einbruchsicherheit

DIN EN 1627

RC 2: durchschnittliches Risiko

Ab dem 1.OG **RC:0**; 2.OG, Aufstockung **RC:2**

Begründung: Die Feuerwehrrache ist 24/ besetzt



Absturzsicherheit

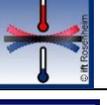
DIN 18008 -4

Kategorie A

Nicht berücksichtigte Werte

Im Folgenden sind noch weitere zu beachtende Kriterien aufgelistet, die bei der Planung einer Fassade teilweise von größter Bedeutung sind. Den Rahmen unseres Projektes aber überschreiten würde.

Dennoch ist das Hinweisen auf die Existenz wichtig, da sie in späteren Ausschreibungen sehr wichtig sind und das Thema einer Fassadenplanung noch komplexer gestalten können.

Brandverhalten	
Feuerausbreitungsverhalten	
Brandschutz	
Erdbebenschutz	
Explosionsschutz	
Mechanische Lasten für zusätzliche Komponenten	
Widerstand gegen Horizontallasten	
Schusssicherheit	
Blitzschutz	
Temperaturwechselbeständigkeit	
Widerstand gegen Eigenlast/Durchbiegung	

Gruppe B-B wie besser wie nix

