



2

Fabian Beißwanger, Luca Konetzny, Florian Popp, Christian Spiegelsberger

# Ziele und Themen

\_ Flächeninanspruchnahme

\_ Micro-Makro Klima

\_ Ressourcenschutz

\_ Für Menschen Planen

## Ziele und Themen

# Flächeninanspruchnahme

Ein effizienter Flächenverbrauch ist ein wichtiger Aspekt der nachhaltigen Stadtplanung und Architektur, da er die Umweltauswirkungen reduzieren und die Lebensqualität in urbanen und ländlichen Gebieten verbessern kann. Maßnahmen zur Begrenzung des Flächenverbrauchs umfassen die Verdichtung von Bebauung, den Schutz von Grünflächen und die Förderung von nachhaltiger Bauweise.

# Micro-Makro Klima

Microklima: Durch Geometrie und Gebäudeoberfläche ideale Bedingungen von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind in der unmittelbaren Umgebung eines Gebäudes erzeugen. Das Makroklima hingegen bezieht sich auf die Verbesserung der langfristigen klimatischen Bedingungen in einer breiteren Region oder Stadt und sollte die Planung und Gestaltung von Gebäuden und Siedlungen beeinflussen.

## Ziele und Themen

### Ressourcenschutz

Der Ressourcenschutz in der Architektur bezieht sich auf die nachhaltige Verwendung von Baumaterialien und Energie, um Umweltauswirkungen zu minimieren und eine langfristige ökologische Integrität zu gewährleisten.

### Für Menschen Planen

Räume und Gebäude gestalten, die die Bedürfnisse, Komfort und Lebensqualität der Nutzer in den Mittelpunkt stellen. Die Licht- und Schallplanung spielen hierbei für uns eine wichtige Rolle.

# HOCHHÄUSER AUS HOLZ

## Einen nachhaltige städtebauliche Lösung

Die Idee, Holz neben Beton und Stahl als tragenden Baustoff im Geschosswohnungsbau einzusetzen, findet international Resonanz. Dank neuester Holz-Technologien mit den Holzwerkstoffen Brettschichtholz, Cross Laminated Timber (CLT) / Brettsperrholz ist es möglich, geschossweise über die Hochhausgrenze von 22 Metern über der festgelegten Geländeoberfläche zu kommen. So entstehen in Städten imposante Holzhochhäuser zum Wohnen und Arbeiten. Dort wo der Wohnraum und zu bebauende Flächen knapp sind, sind Holz-Hochhäuser eine nachhaltige städtebauliche Lösung für Investoren, auch in Deutschland, Schweiz und Österreich.



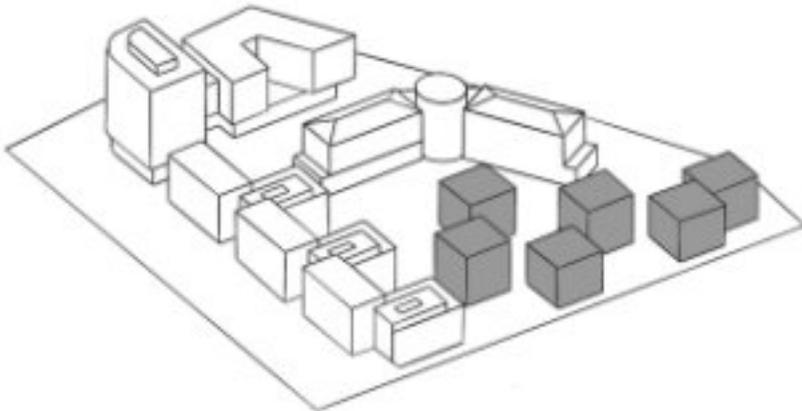
# Schwarzplan



Projekt H3  
M 1:5000

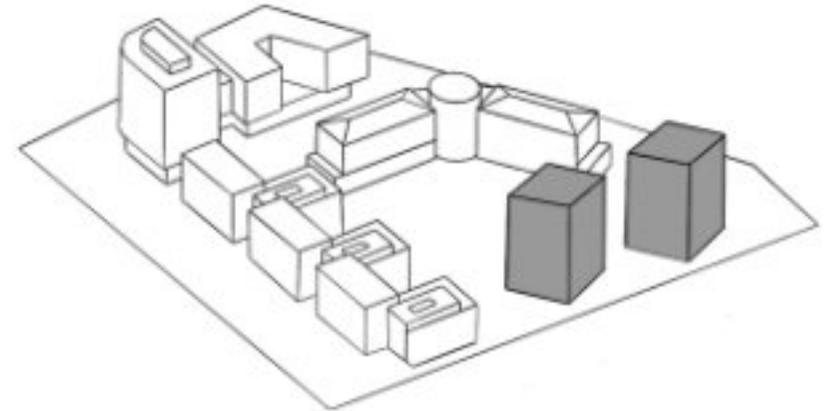


# Konzept



G R: 4 6 0 8 m<sup>2</sup>

Wo hnfläc he : 6 4 6 1 m<sup>2</sup>



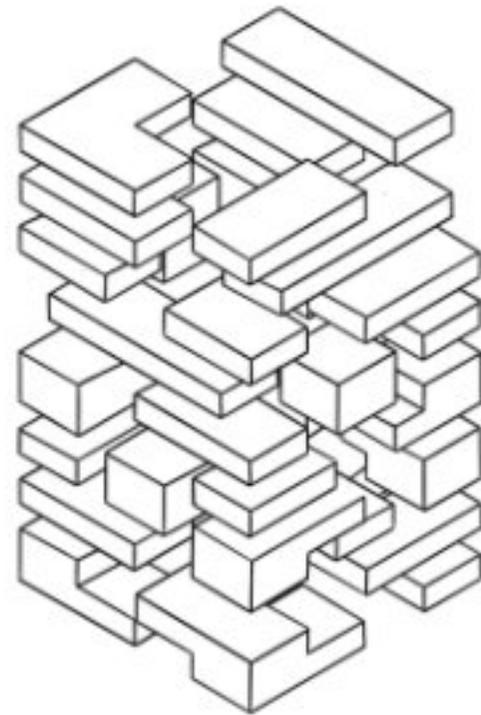
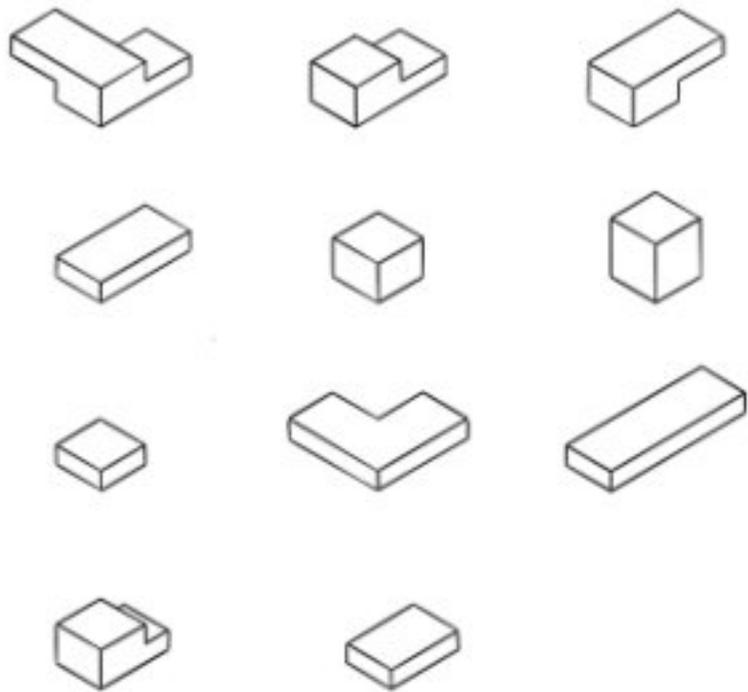
G R: 1 1 5 2 m<sup>2</sup>

Wo hnfläc he : 7 2 7 2 m<sup>2</sup>

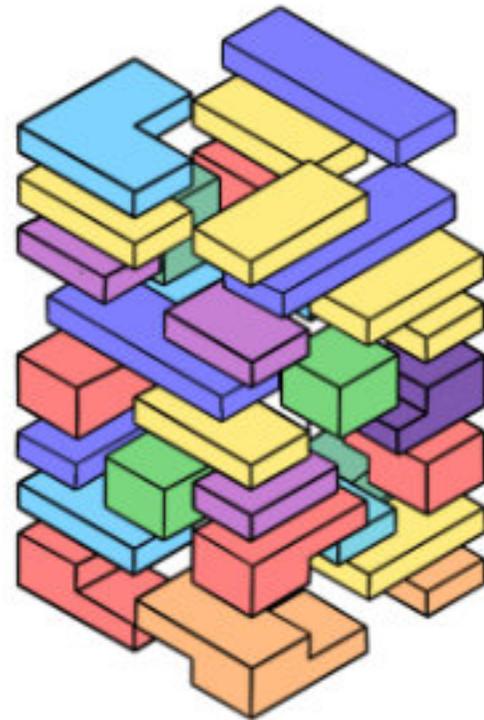
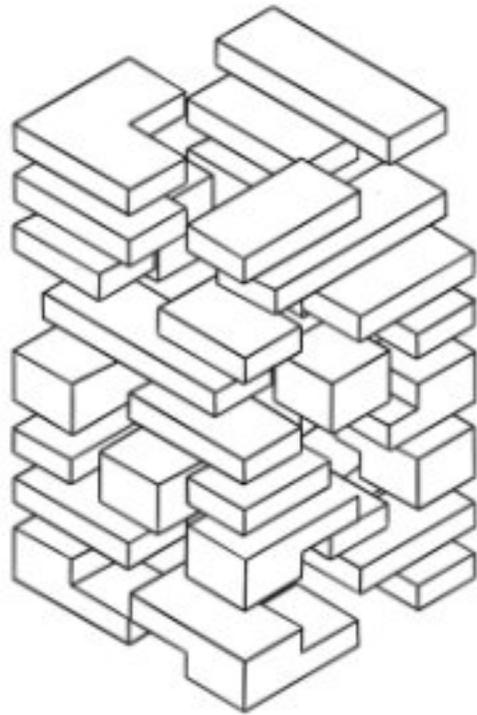
# Lageplan

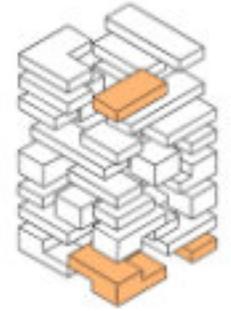
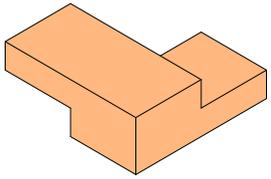


# Entwurf



# Entwurf





### Modul Orange EG

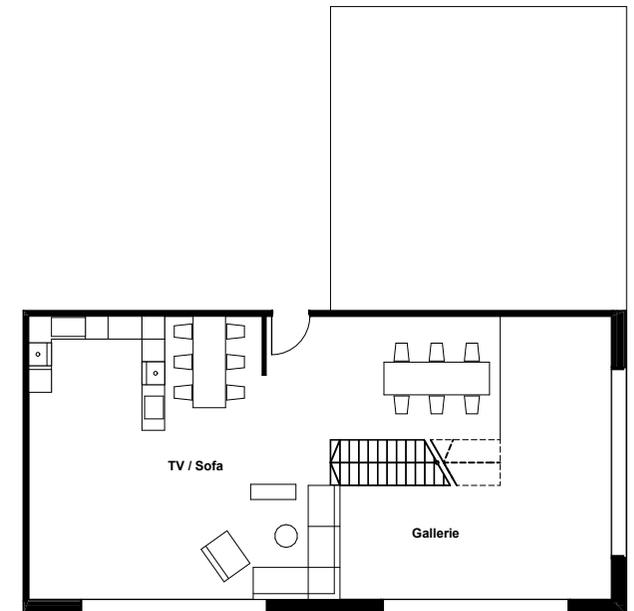
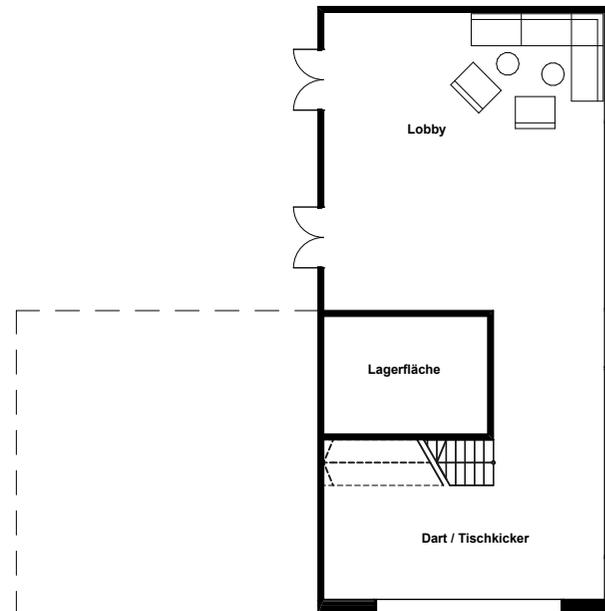
Lobby	99,8 m <sup>2</sup>
Lager	13,5 m <sup>2</sup>
Gemeinschaftsküche	<u>74,8 m<sup>2</sup></u>

188,1 m<sup>2</sup>

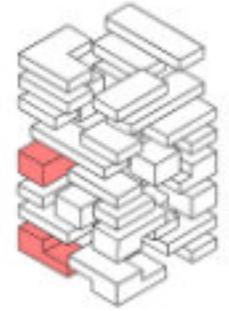
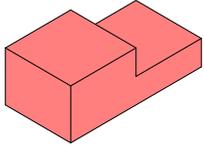
### Modul orange 9.OG

Lager	21,1 m <sup>2</sup>
Aufenthaltsraum	<u>89,6 m<sup>2</sup></u>

110,7 m<sup>2</sup>



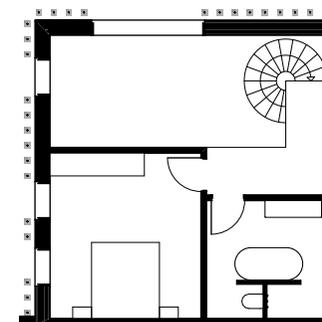
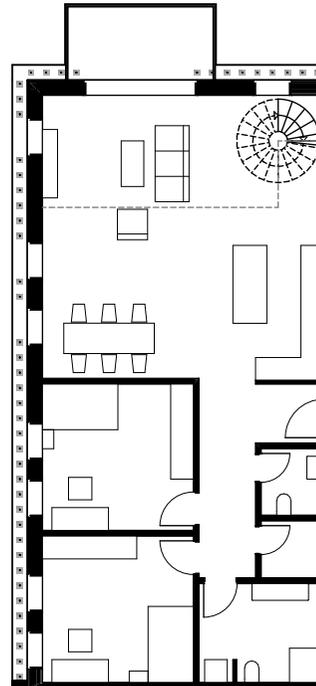
M 1:200



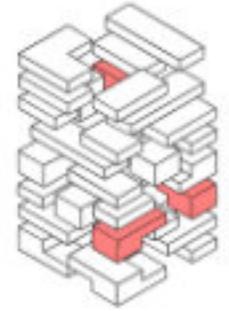
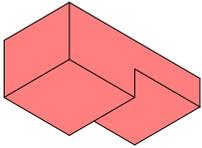
## Modul Rot 1

Flur	10,6 m <sup>2</sup>
WC	2,9 m <sup>2</sup>
Abstell	2,5 m <sup>2</sup>
Badezimmer 1	8,5 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 1	15,4 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 2	15,4 m <sup>2</sup>
Wohnen/Essen/Kochen	55,9 m <sup>2</sup>
Galerie	6,2 m <sup>2</sup>
Badezimmer 2	10 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	<u>17,4 m<sup>2</sup></u>
	144,8 m <sup>2</sup>

Balkon 8 m<sup>2</sup>



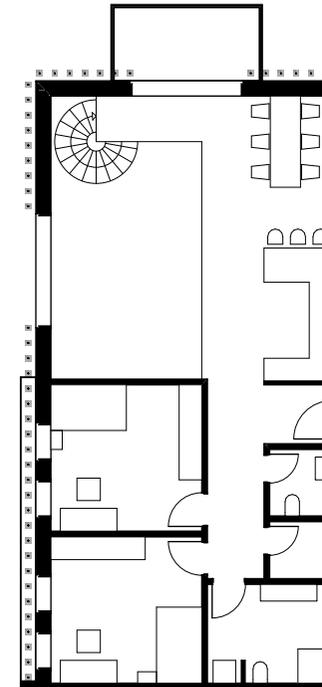
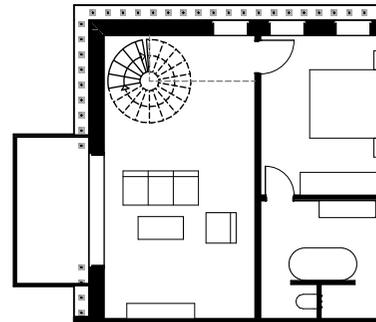
M 1:200



## Modul Rot 2

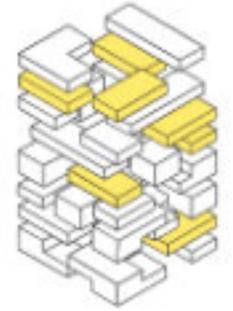
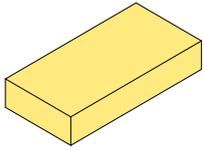
Flur	10,4 m <sup>2</sup>
WC	2,9 m <sup>2</sup>
Abstell	2,5 m <sup>2</sup>
Badezimmer 1	8,5 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 1	15,4 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 2	15,4 m <sup>2</sup>
Essen/Kochen	29,4 m <sup>2</sup>
Wohnen	29,8 m <sup>2</sup>
Badezimmer 2	10 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	<u>13,9 m<sup>2</sup></u>
	138,2 m <sup>2</sup>

Balkon 8 m<sup>2</sup>



M 1:200



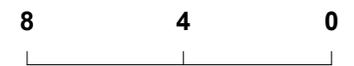
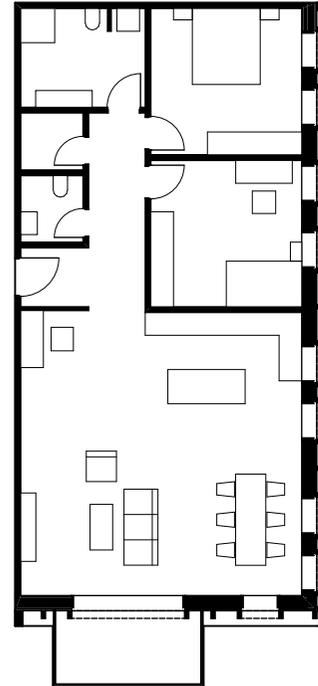


### Modul Gelb

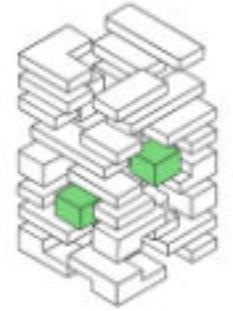
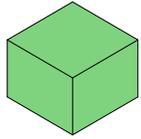
Flur	10,4 m <sup>2</sup>
WC	2,9 m <sup>2</sup>
Abstell	2,5 m <sup>2</sup>
Badezimmer	8,5 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 1	15,4 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	15,4 m <sup>2</sup>
Wohnen/Essen/Kochen	<u>52,6 m<sup>2</sup></u>

107,7 m<sup>2</sup>

Balkon 8 m<sup>2</sup>



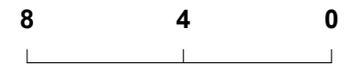
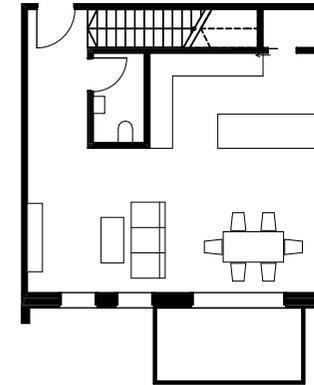
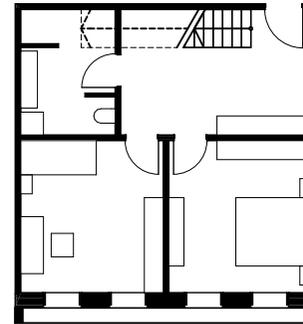
M 1:200



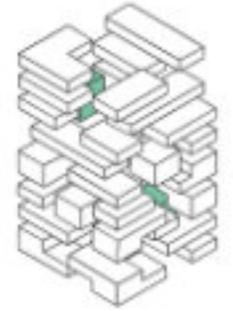
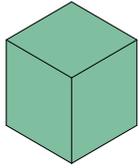
### Modul Dunkelgrün

Flur	16,7 m <sup>2</sup>
Badezimmer	8,1 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer	15,1 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	15,1 m <sup>2</sup>
WC	3,2 m <sup>2</sup>
Wohnen/Essen/Kochen	40,9 m <sup>2</sup>
Speise	<u>1,5 m<sup>2</sup></u>
	100,6 m <sup>2</sup>

Balkon 8 m<sup>2</sup>



M 1:200



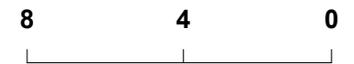
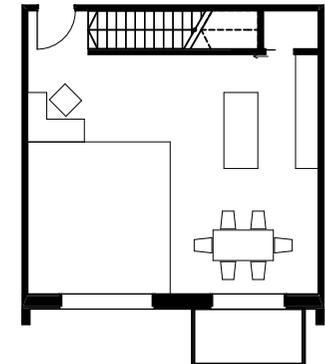
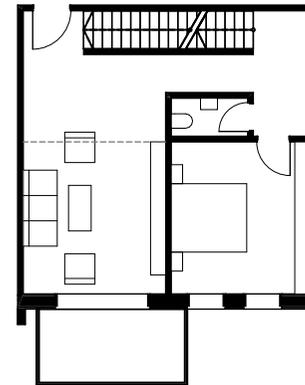
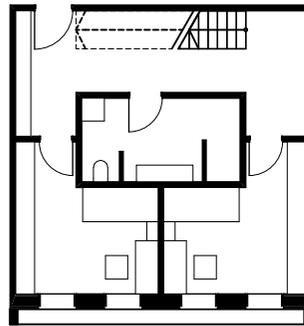
### Modul Hellgrün

Flur	20,2 m <sup>2</sup>
Badezimmer	9,1 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 1	12,5 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 2	12,5 m <sup>2</sup>
Wohnzimmer	33,23 m <sup>2</sup>
Essen/Kochen	33,5 m <sup>2</sup>
Speise	1,5 m <sup>2</sup>
WC	2,0
Schlafzimmer	<u>15,1 m<sup>2</sup></u>

139,63 m<sup>2</sup>

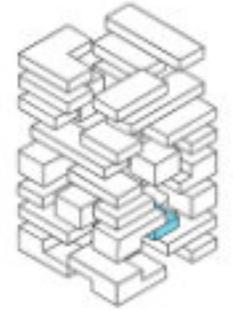
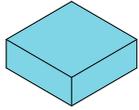
Balkon

8 m<sup>2</sup>



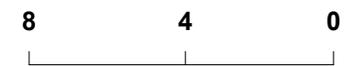
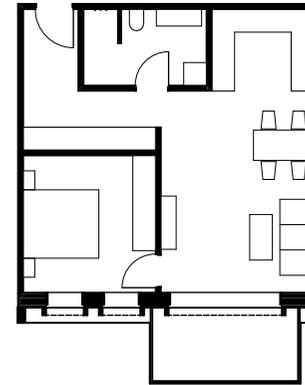
M 1:200



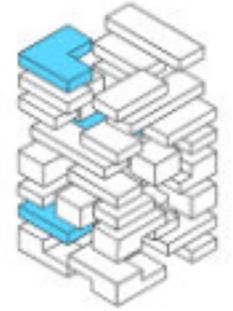
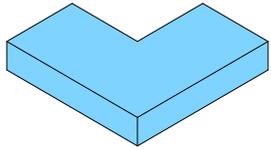


### Modul Türkis

Flur	8,7 m <sup>2</sup>
Badezimmer	6,4 m <sup>2</sup>
Wohnen/Essen/Kochen	23,8 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	<u>12,6 m<sup>2</sup></u>
	51,5 m <sup>2</sup>
Balkon	8 m <sup>2</sup>



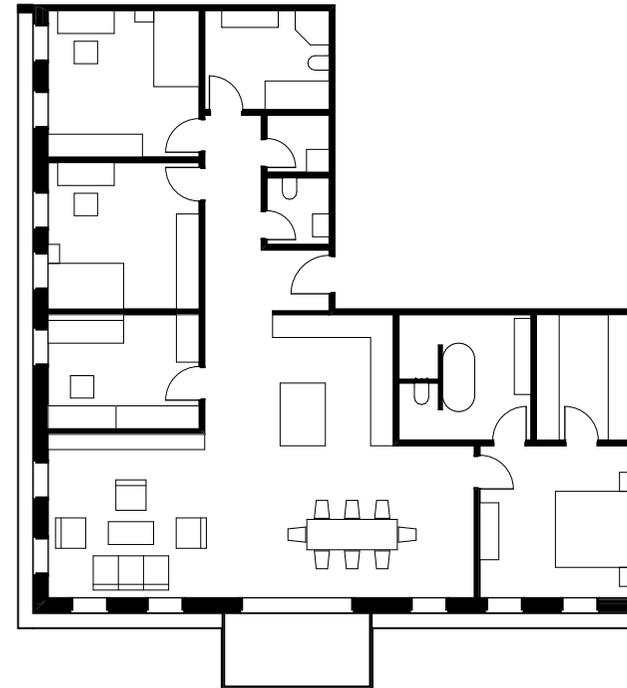
M 1:200



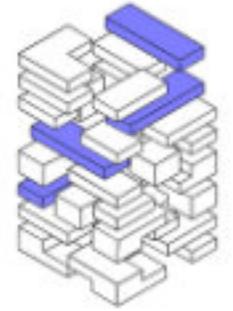
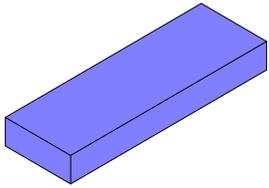
### Modul Hellblau

Flur	10,6 m <sup>2</sup>
WC	2,9 m <sup>2</sup>
Abstell	2,5 m <sup>2</sup>
Badezimmer 1	8,6 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 1	15,4 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 2	15,4 m <sup>2</sup>
Wohnen/Essen/Kochen	60,25 m <sup>2</sup>
Badezimmer 2	11,3 m <sup>2</sup>
Ankleide	8,3 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	<u>16 m<sup>2</sup></u>
	144,8 m <sup>2</sup>

Balkon 8 m<sup>2</sup>



M 1:200

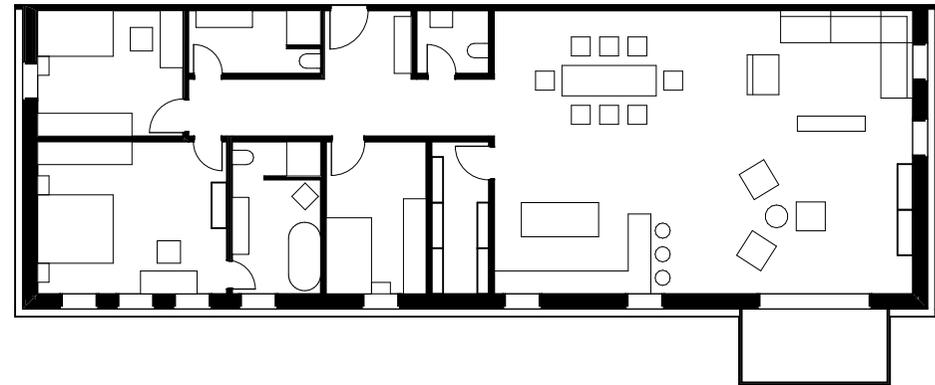


### Modul Dunkelblau

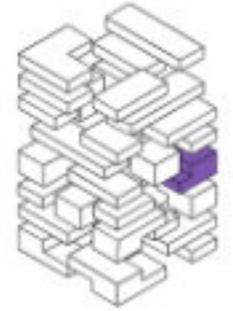
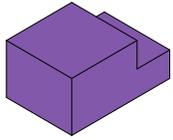
Flur	16,3 m <sup>2</sup>
WC	3,14 m <sup>2</sup>
Badezimmer 1	5,7 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 1	12,7 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 2	10,6 m <sup>2</sup>
Wohnen/Essen/Kochen	79,3 m <sup>2</sup>
Badezimmer 2	9,2 m <sup>2</sup>
Speise	6 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	<u>20 m<sup>2</sup></u>

162,9 m<sup>2</sup>

Balkon 8 m<sup>2</sup>



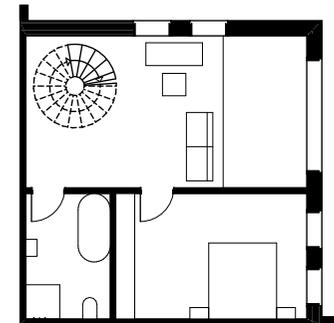
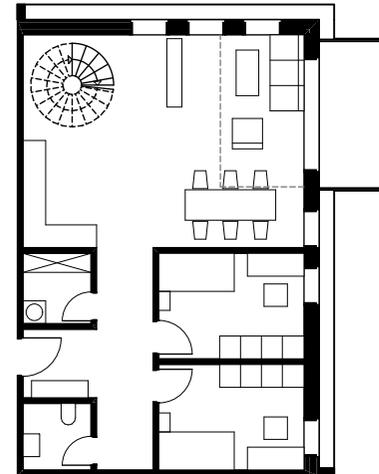
M 1:200



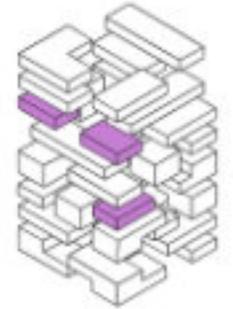
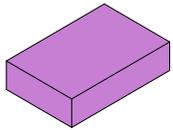
### Modul Flieder

Flur	12,3 m <sup>2</sup>
WC	3,2 m <sup>2</sup>
Abstell	2,1 m <sup>2</sup>
Badezimmer	6,6 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 1	10,7 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer 2	10,7 m <sup>2</sup>
Wohnen/Essen/Kochen	39,2 m <sup>2</sup>
Galerie	17,1 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	<u>16,7 m<sup>2</sup></u>
	118,6 m <sup>2</sup>

Balkon 8 m<sup>2</sup>



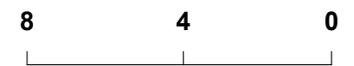
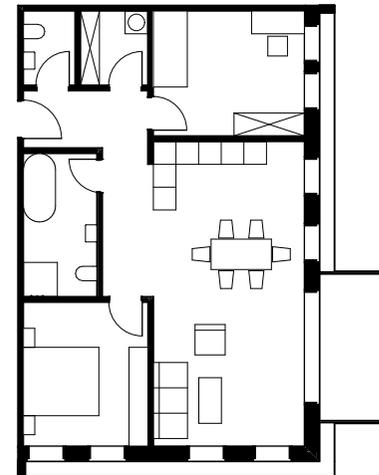
M 1:200



### Modul Violett

Flur	10,2 m <sup>2</sup>
WC	2,7 m <sup>2</sup>
Abstell	2,1 m <sup>2</sup>
Badezimmer	6,5 m <sup>2</sup>
Kinderzimmer	12 m <sup>2</sup>
Wohnen/Essen/Kochen	29,6 m <sup>2</sup>
Schlafzimmer	<u>12,5 m<sup>2</sup></u>
	75,6 m <sup>2</sup>

Balkon 8 m<sup>2</sup>



M 1:200

# Zusammenfassung Wohnflächen

Erkennbar ist hier, dass wir durch die Reduzierung auf zwei Holzhochhäuser nur noch eine Grundfläche von 1152 m<sup>2</sup> statt 4608 m<sup>2</sup> versiegeln und dazu noch einen Wohnflächengewinn von 811 m<sup>2</sup> erlangen. Zusätzlich zu den Reduzierten Verkehrsflächen verfügen die H2 Gebäude über 984 m<sup>2</sup> Gemeinschaftsflächen, die eine Mehrwert für alle Bewohner bietet.

Hochhaus	Menge	Raum	Einzel	Fläche
H1	3	Rot I	144,8	434,4 m <sup>2</sup>
	3	Rot II	138,2	414,6 m <sup>2</sup>
	8	Gelb	107,7	861,6 m <sup>2</sup>
	1	Türkis	51,5	51,5 m <sup>2</sup>
	3	Hellblau	163,3	489,8 m <sup>2</sup>
	4	Dunkelblau	162,9	651,8 m <sup>2</sup>
	2	Dunkelgrün	100,6	201,2 m <sup>2</sup>
	2	Hellgrün	139,63	279,26 m <sup>2</sup>
	3	Violett	75,6	226,8 m <sup>2</sup>
	1	Flieder	118,6	118,6 m <sup>2</sup>
	Wohnfläche			
Orange Lobby/Küche			188,1	
Orange Aufenthaltsraum			110,7	
				298,8 m <sup>2</sup>

H2	2	Rot I	144,8	289,6 m <sup>2</sup>
	3	Rot II	138,2	414,6 m <sup>2</sup>
	6	Gelb	107,7	646,2 m <sup>2</sup>
	5	Türkis	51,5	257,5 m <sup>2</sup>
	3	Hellblau	163,3	489,75 m <sup>2</sup>
	3	Dunkelblau	162,9	488,82 m <sup>2</sup>
	2	Dunkelgrün	100,6	201,2 m <sup>2</sup>
	1	Hellgrün	139,63	139,63 m <sup>2</sup>
	5	Violett	75,6	378 m <sup>2</sup>
	2	Flieder	118,6	237,2 m <sup>2</sup>
	Wohnfläche			
Orange Lobby/Atelier			188,1	
Orange Sport/Yoga/Sauna			85,3	
Orange Bar/Dachgarten			411,3	
				684,7 m <sup>2</sup>

Wohnflächenvergleich		Fläche
<b>H2</b>		
H1	Wohnfläche	3729,5 m <sup>2</sup>
H2	Wohnfläche	3542,5 m <sup>2</sup>
	gesamt	7272,0 m <sup>2</sup>
	bei GR	1152,0 m <sup>2</sup>
<b>Brückner</b>		
P1 + 2 + 3	Wohnfläche	2931,0 m <sup>2</sup>
V1 + 2 + 3	Wohnfläche	3530,0 m <sup>2</sup>
	gesamt	6461,0 m <sup>2</sup>
	bei GR	4608,0 m <sup>2</sup>

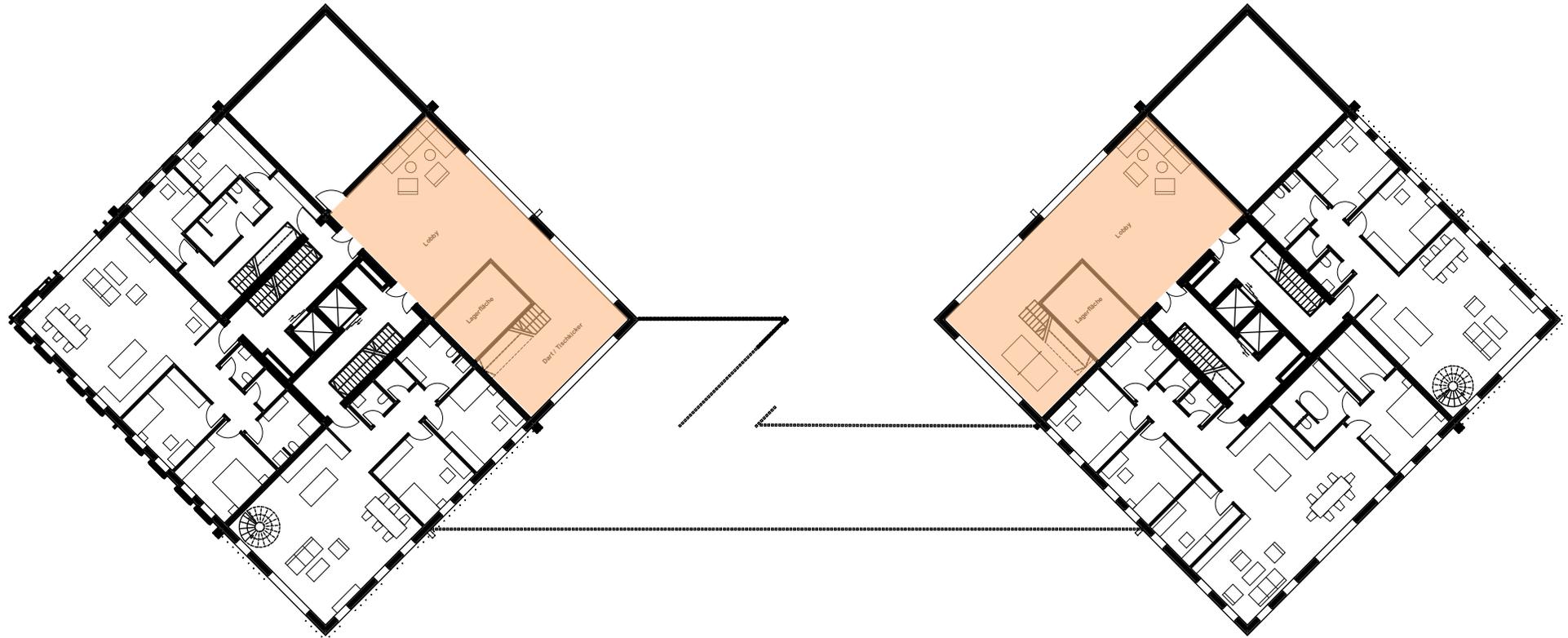
# Schnitt A-A



# Schnitt B-B

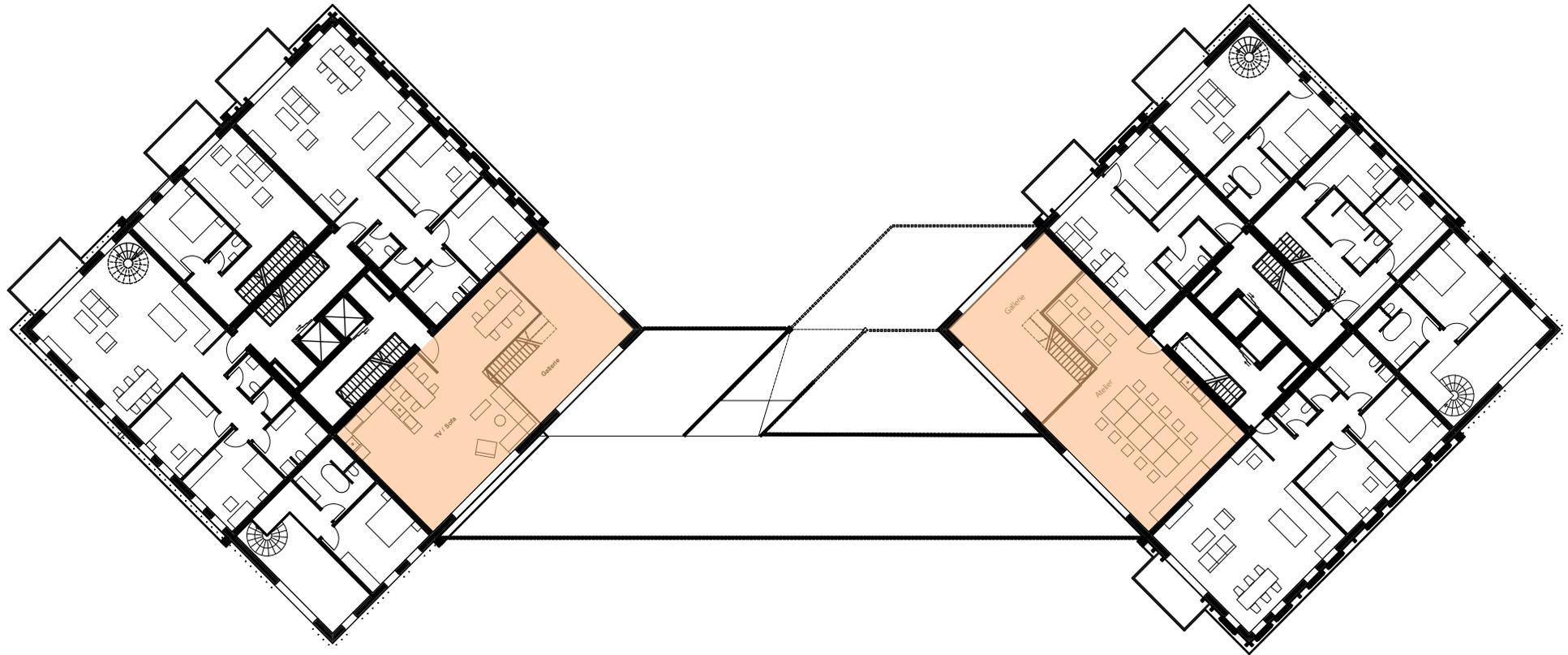


# Grundriss EG



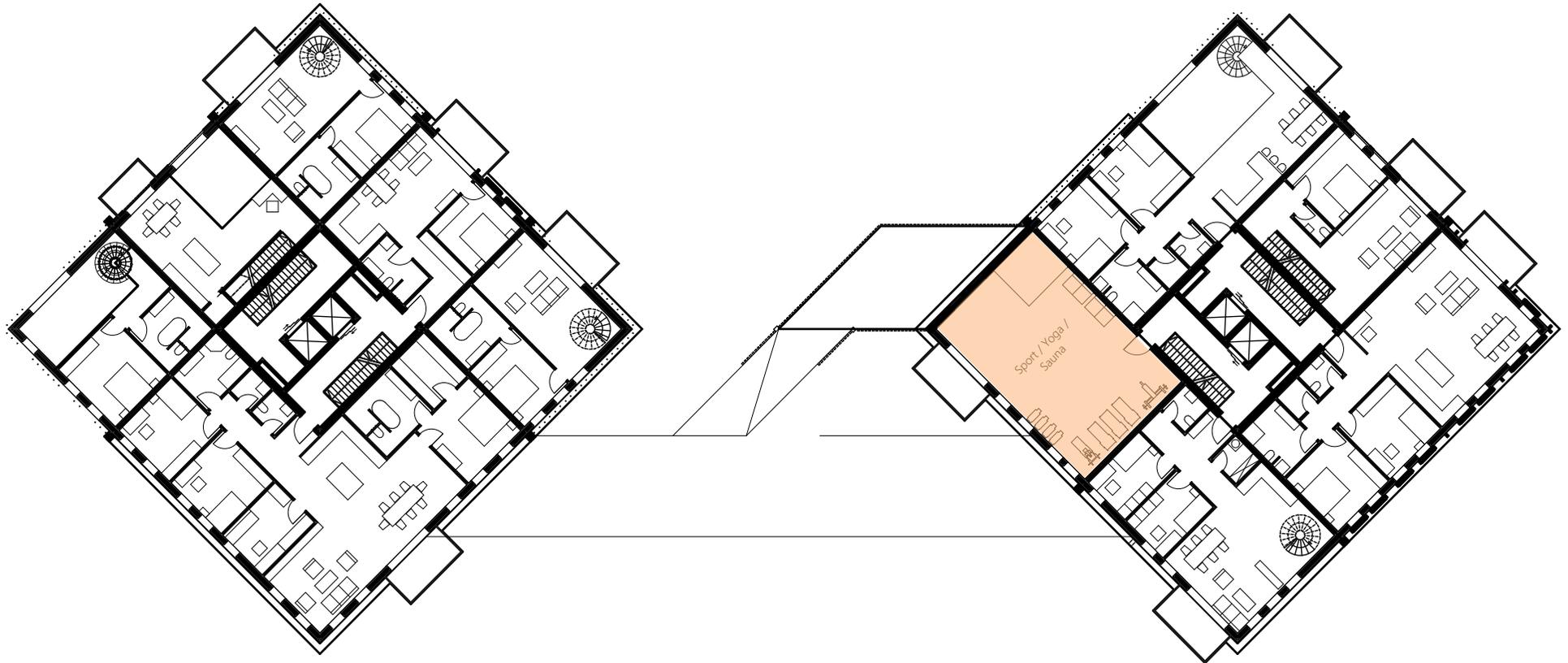
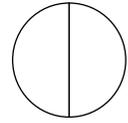
M 1:200

# Grundriss 1.0G



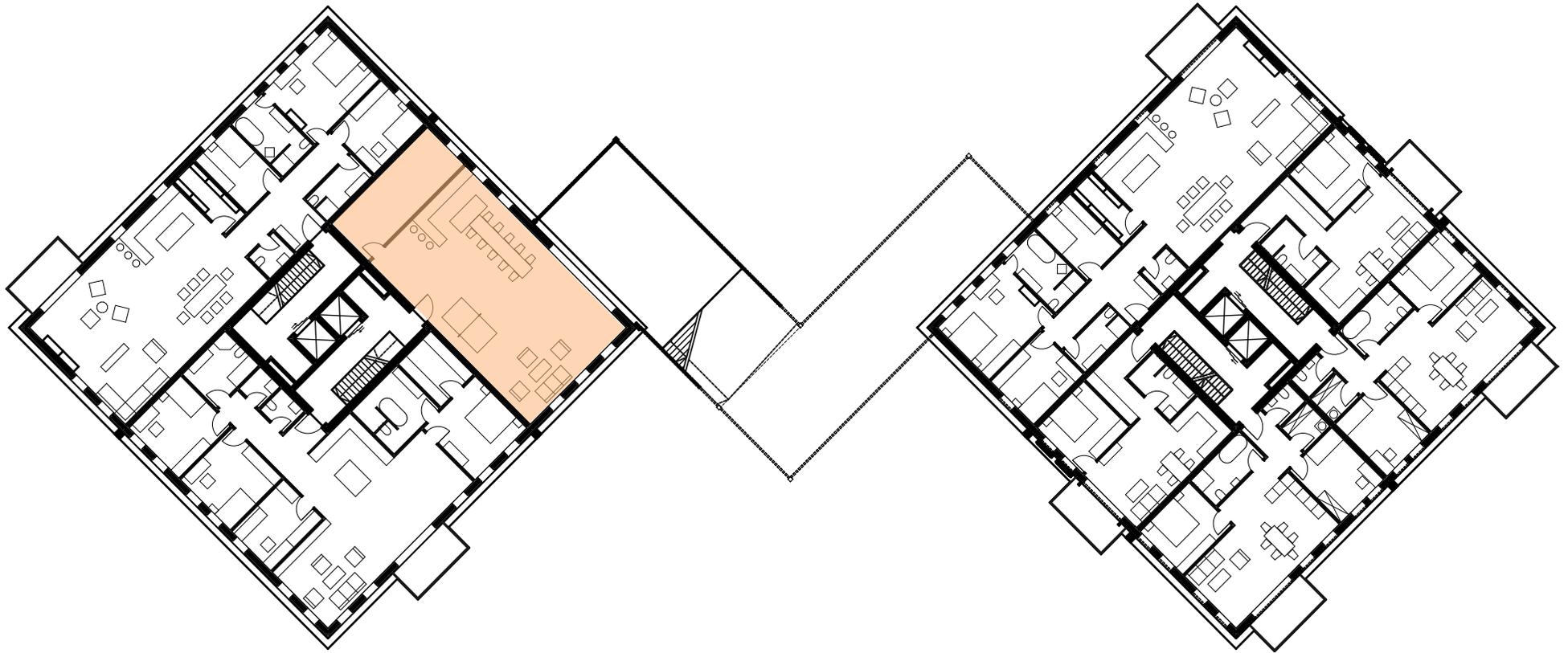
M 1:200

# Grundriss 2.0G



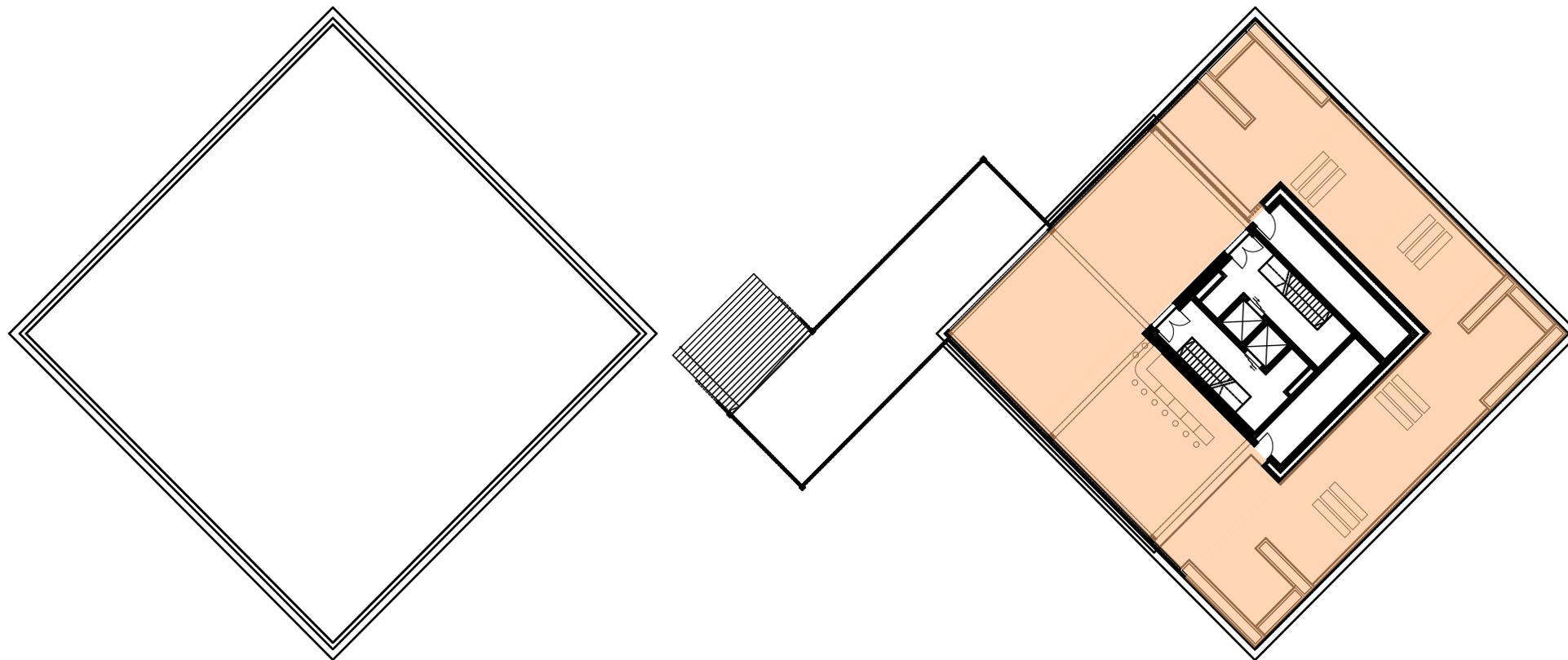
M 1:200

# Grundriss 9.0G



M 1:200

# Grundriss 10.0G

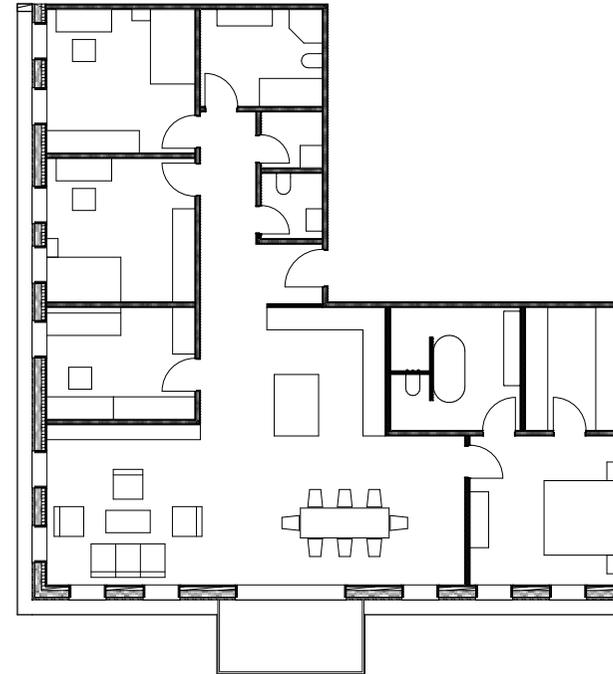
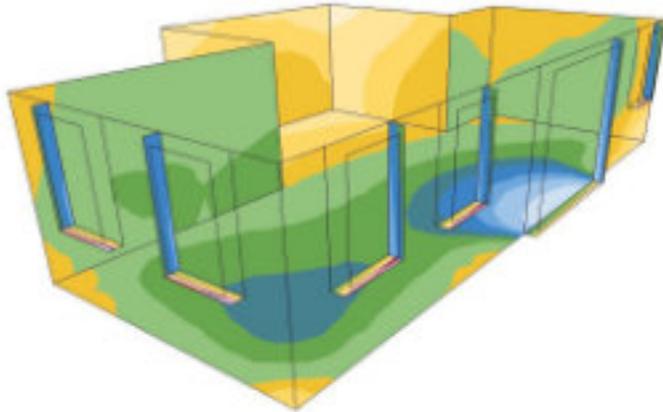


8 4 0

M 1:200

# Tageslichtanalyse

Keine Balkonplatte



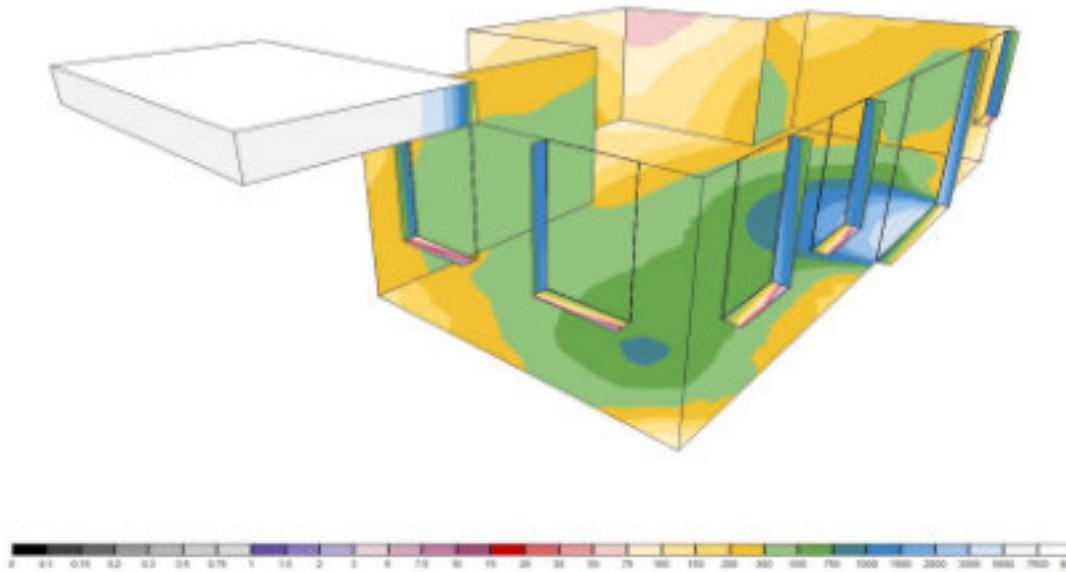
	0,150	0,450	0,750	1,050	1,350	1,650	1,950	2,250	2,550	2,850	3,150	3,450	3,750	4,050	4,350	4,650	4,950	5,250	5,550	5,850	6,150	6,450	6,750	7,050	7,350	7,650	7,950	8,250	8,550	8,850	9,150	9,450	9,750	10,050	10,350	[m]		
3,250	6,347	5,614	4,946	4,361	3,875	3,514	3,229	2,983	2,853	2,785	2,723	2,612	2,522	2,459	2,410	2,404	2,395	2,407	2,427	2,408	2,413	2,399	2,357	2,284	2,243	2,194	2,130	2,063										
2,940	8,209	6,876	5,673	4,889	4,315	3,804	3,505	3,255	3,088	2,942	2,840	2,723	2,698	2,648	2,662	2,658	2,653	2,707	2,749	2,783	2,704	2,715	2,660	2,629	2,539	2,431	2,381	2,284	2,220	2,195	2,154	2,120	2,070	1,974	1,888			
2,631	8,972	7,458	6,292	5,353	4,660	4,105	3,792	3,504	3,334	3,175	3,103	2,991	2,942	2,956	2,946	2,968	3,052	3,106	3,160	3,197	3,221	3,153	3,107	3,041	2,976	2,855	2,757	2,618	2,557	2,418	2,322	2,253	2,176	2,110	1,997			
2,321	9,016	7,726	6,645	5,681	5,029	4,477	4,171	3,807	3,635	3,465	3,340	3,271	3,258	3,238	3,324	3,410	3,535	3,613	3,677	3,763	3,794	3,732	3,677	3,582	3,455	3,308	3,154	3,017	2,859	2,743	2,614	2,511	2,408	2,267	2,154			
2,012	8,100	7,673	6,784	5,951	5,482	4,932	4,541	4,269	4,027	3,865	3,689	3,583	3,612	3,671	3,789	3,919	4,096	4,205	4,340	4,390	4,518	4,480	4,423	4,291	4,099	3,937	3,658	3,439	3,252	3,083	2,960	2,828	2,676	2,542	2,373			
1,702	7,163	7,311	6,906	6,302	5,764	5,228	4,903	4,628	4,442	4,256	4,043	3,929	3,953	4,053	4,270	4,472	4,738	4,933	5,153	5,322	5,346	5,368	5,240	5,056	4,891	4,536	4,272	3,911	3,700	3,519	3,327	3,186	3,027	2,888	2,716			
1,393	7,971	8,061	7,608	6,958	6,210	5,805	5,414	5,151	5,014	4,770	4,531	4,350	4,295	4,434	4,713	5,084	5,525	5,990	6,264	6,426	6,590	6,644	6,442	6,175	5,868	5,500	4,973	4,504	4,131	3,967	3,826	3,717	3,598	3,411	3,138			
1,083	10,210	9,430	8,575	7,767	6,977	6,442	6,104	5,872	5,648	5,487	5,207	4,816	4,642	4,878	5,276	5,873	6,665	7,253	7,836	8,167	8,363	8,298	8,148	7,695	7,117	6,560	5,828	5,119	4,645	4,482	4,442	4,379	4,245	4,065	3,707			
0,774	11,645	10,474	9,570	8,621	7,618	6,915	6,693	6,741	6,559	6,340	5,903	5,251	5,039	5,204	5,828	6,886	8,053	9,011	9,788	10,330	10,541	10,540	10,244	9,669	8,895	7,946	6,799	5,750	5,110	4,863	5,035	5,292	5,194	5,005	4,458			
0,464	12,687	11,782	10,671	9,379	8,246	7,360	7,431	7,890	7,703	7,451	6,724	5,678	5,033	5,216	6,247	8,052	9,934	11,385	12,623	13,466	13,884	13,784	13,419	12,541	11,341	9,840	7,986	6,258	5,292	5,211	5,823	6,501	6,492	6,208	5,464			
0,155	13,109	12,727	11,801	10,433	8,196	7,271	7,951	9,022	9,232	8,767	7,590	5,518	4,465	4,582	6,108	9,095	12,441	14,864	16,564	17,726	18,168	18,164	17,664	16,518	14,780	12,407	9,085	6,031	4,708	4,918	6,437	7,830	8,244	7,804	6,498			

Tagelichquotient: 5,511  
 Messpunkte: 378  
 100 Lux 378 100,0%  
 300 Lux 365 96,6%  
 500 Lux 260 68,8%  
 750 Lux 148 39,2%

Empfehlungsneveau nach DIN EN 17037: Mittel

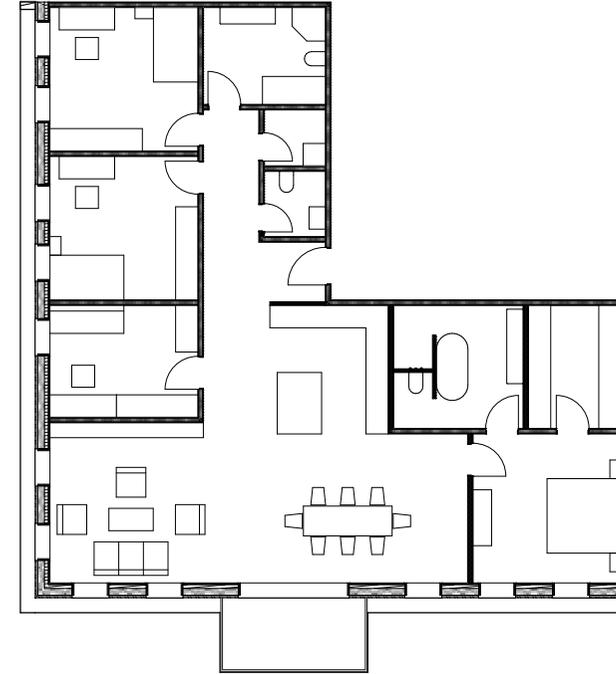
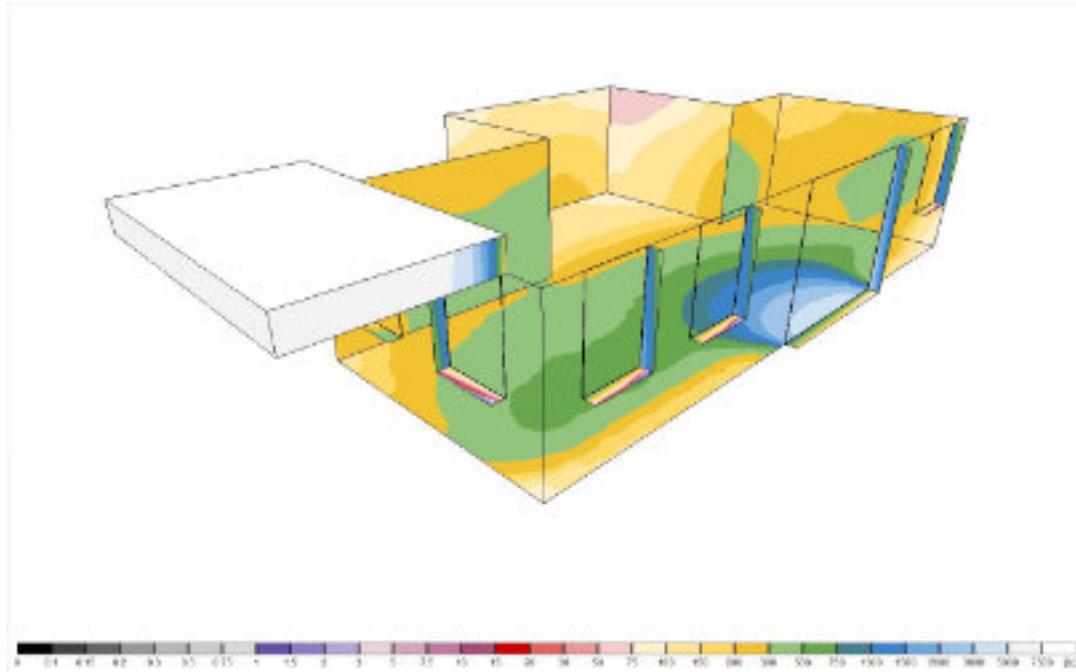
# Tageslichtanalyse

## Balkonplatte kurze Seite, ein Fenster



# Tageslichtanalyse

## Balkonplatte kurze Seite, beide Fenster



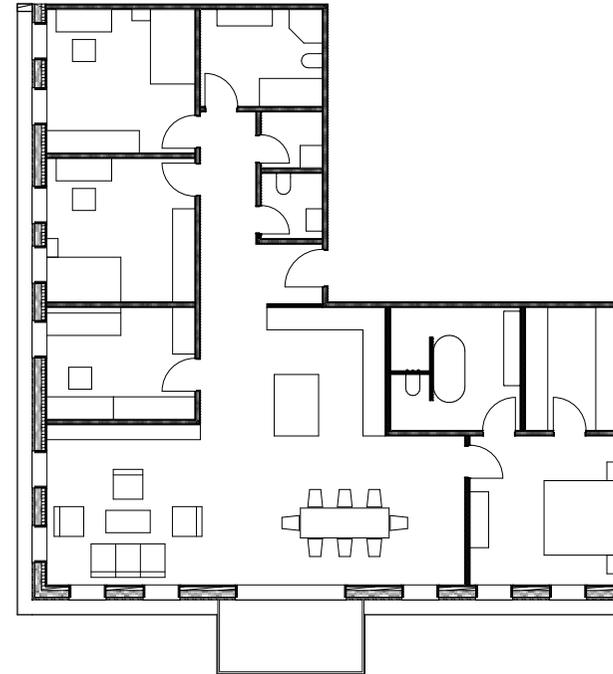
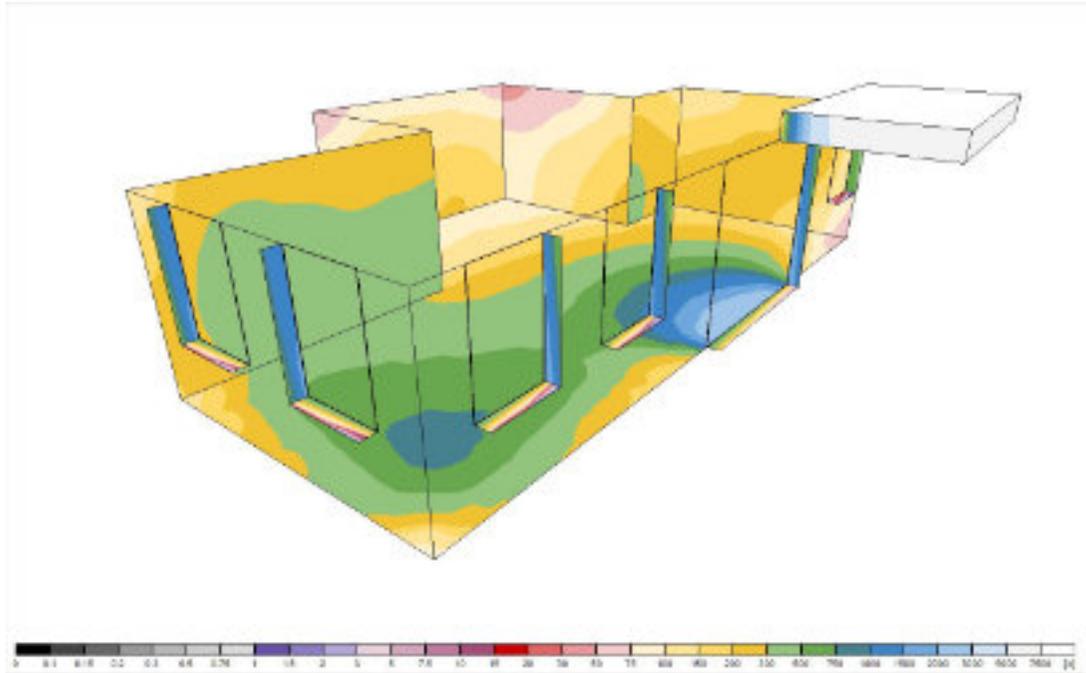
	0,150	0,450	0,750	1,050	1,350	1,650	1,950	2,250	2,550	2,850	3,150	3,450	3,750	4,050	4,350	4,650	4,950	5,250	5,550	5,850	6,150	6,450	6,750	7,050	7,350	7,650	7,950	8,250	8,550	8,850	9,150	9,450	9,750	10,050	10,350	[m]			
3,250	2,441	2,639	2,625	2,538	2,464	2,405	2,309	2,225	2,201	2,181	2,193	2,170	2,108	2,086	2,052	2,062	2,069	2,090	2,118	2,113	2,130	2,130	2,094	2,030	1,993	1,949	1,885	1,825											
2,940	2,899	3,061	2,993	2,830	2,699	2,588	2,477	2,402	2,372	2,349	2,304	2,274	2,286	2,258	2,287	2,309	2,320	2,391	2,443	2,485	2,429	2,448	2,404	2,378	2,288	2,189	2,142	2,048	1,980	1,956	1,914	1,879	1,828	1,728	1,645				
2,631	3,182	3,478	3,369	3,184	3,001	2,865	2,713	2,637	2,595	2,542	2,552	2,526	2,515	2,561	2,568	2,613	2,714	2,785	2,861	2,899	2,937	2,878	2,851	2,789	2,719	2,611	2,516	2,382	2,316	2,176	2,082	2,012	1,932	1,864	1,754				
2,321	3,532	3,857	3,691	3,507	3,300	3,158	3,061	2,898	2,862	2,808	2,794	2,780	2,801	2,838	2,966	3,076	3,211	3,304	3,372	3,476	3,509	3,454	3,418	3,334	3,204	3,077	2,921	2,782	2,616	2,500	2,371	2,268	2,161	2,020	1,911				
2,012	3,786	4,268	4,099	3,932	3,752	3,579	3,407	3,300	3,215	3,178	3,125	3,082	3,140	3,248	3,402	3,574	3,763	3,885	4,037	4,105	4,241	4,211	4,162	4,043	3,852	3,701	3,421	3,201	3,013	2,846	2,721	2,587	2,431	2,296	2,130				
1,702	4,423	4,613	4,481	4,269	4,055	3,915	3,825	3,702	3,615	3,561	3,457	3,433	3,484	3,629	3,886	4,118	4,408	4,619	4,847	5,042	5,073	5,104	4,975	4,806	4,638	4,293	4,034	3,677	3,466	3,286	3,090	2,947	2,784	2,645	2,473				
1,393	5,253	5,282	5,137	4,920	4,555	4,463	4,326	4,193	4,170	4,085	3,980	3,870	3,843	4,011	4,338	4,737	5,202	5,674	5,972	6,146	6,315	6,384	6,181	5,931	5,630	5,263	4,737	4,275	3,904	3,741	3,595	3,483	3,362	3,171	2,898				
1,083	6,119	6,152	5,899	5,639	5,315	5,128	5,046	4,971	4,866	4,819	4,642	4,341	4,197	4,453	4,908	5,524	6,336	6,938	7,544	7,882	8,090	8,048	7,907	7,463	6,886	6,332	5,605	4,896	4,418	4,255	4,213	4,147	4,014	3,829	3,472				
0,774	6,756	6,934	6,779	6,481	5,931	5,655	5,645	5,854	5,769	5,687	5,355	4,786	4,583	4,783	5,451	6,550	7,726	8,714	9,516	10,057	10,287	10,300	10,019	9,451	8,675	7,734	6,587	5,533	4,887	4,639	4,812	5,067	4,969	4,776	4,231				
0,464	7,493	8,078	7,891	7,358	6,576	6,124	6,425	7,016	6,978	6,826	6,174	5,207	4,598	4,815	5,875	7,724	9,616	11,090	12,346	13,200	13,646	13,564	13,204	12,328	11,125	9,629	7,777	6,041	5,068	4,988	5,605	6,283	6,272	5,986	5,241				
0,155	8,146	9,212	9,186	8,456	6,653	6,075	6,987	8,202	8,557	8,177	7,088	5,059	4,049	4,199	6,759	8,792	12,153	14,596	16,322	17,497	17,954	17,454	16,317	14,578	12,204	8,877	5,821	4,492	4,700	6,225	7,617	8,030	7,588	6,277					

Tagelichquotient:	4,752
Messpunkte:	378
100 Lux	378 100,0%
300 Lux	339 89,7%
500 Lux	210 55,6%
750 Lux	107 28,3%

Empfehlungsneveau nach DIN EN17037: Gering

# Tageslichtanalyse

## Balkonplatte lange Seite



	0,150	0,450	0,750	1,050	1,350	1,650	1,950	2,250	2,550	2,850	3,150	3,450	3,750	4,050	4,350	4,650	4,950	5,250	5,550	5,850	6,150	6,450	6,750	7,050	7,350	7,650	7,950	8,250	8,550	8,850	9,150	9,450	9,750	10,050	10,350	[m]	
3,250	5,993	5,248	4,558	3,963	3,458	3,083	2,778	2,516	2,363	2,287	2,212	2,088	1,984	1,918	1,865	1,867	1,861	1,832	1,862	1,847	1,834	1,805	1,763	1,681	1,636	1,570	1,505	1,465									
2,940	7,869	6,514	5,292	4,487	3,896	3,366	3,044	2,771	2,588	2,414	2,305	2,182	2,136	2,084	2,099	2,070	2,047	2,072	2,110	2,120	2,041	2,026	1,994	1,916	1,860	1,765	1,707	1,633	1,566	1,557	1,505	1,460	1,403	1,324	1,247		
2,631	8,627	7,103	5,920	4,959	4,244	3,661	3,332	3,030	2,829	2,647	2,549	2,408	2,355	2,332	2,312	2,303	2,345	2,357	2,380	2,413	2,437	2,363	2,347	2,263	2,191	2,055	1,942	1,831	1,742	1,664	1,584	1,524	1,454	1,403	1,353	1,290	
2,321	8,661	7,359	6,260	5,284	4,614	4,039	3,703	3,325	3,137	2,921	2,773	2,675	2,635	2,565	2,616	2,633	2,741	2,747	2,780	2,820	2,835	2,781	2,747	2,649	2,525	2,384	2,207	2,072	1,947	1,863	1,739	1,643	1,545	1,466	1,353		
2,012	7,760	7,312	6,401	5,549	5,056	4,484	4,054	3,756	3,474	3,281	3,056	2,920	2,911	2,919	2,971	3,045	3,168	3,215	3,307	3,311	3,382	3,351	3,275	3,152	2,951	2,776	2,541	2,351	2,189	2,052	1,926	1,770	1,672	1,566	1,439		
1,702	6,817	6,955	6,537	5,913	5,351	4,778	4,428	4,129	3,884	3,643	3,376	3,213	3,174	3,217	3,343	3,473	3,663	3,770	3,922	3,976	3,998	3,981	3,876	3,688	3,506	3,221	2,980	2,677	2,460	2,316	2,154	1,988	1,828	1,706	1,567		
1,393	7,631	7,708	7,243	6,572	5,802	5,356	4,942	4,646	4,465	4,168	3,837	3,573	3,451	3,521	3,672	3,927	4,282	4,587	4,780	4,857	4,944	4,882	4,668	4,418	4,095	3,772	3,411	3,065	2,791	2,571	2,395	2,187	2,040	1,856	1,707		
1,083	9,898	9,100	8,222	7,394	6,575	6,018	5,627	5,347	5,096	4,846	4,483	3,996	3,705	3,816	4,097	4,553	5,169	5,566	5,946	6,103	6,152	6,041	5,834	5,416	4,899	4,454	3,996	3,483	3,136	2,887	2,701	2,506	2,298	2,062	1,881		
0,774	11,333	10,153	9,237	8,272	7,243	6,498	6,267	6,250	6,011	5,711	5,178	4,393	4,007	3,969	4,413	5,236	6,206	6,924	7,438	7,769	7,757	7,664	7,257	6,713	5,980	5,256	4,507	3,877	3,482	3,173	2,978	2,863	2,586	2,311	2,002		
0,464	12,399	11,476	10,356	9,050	7,896	6,992	7,047	7,461	7,214	6,891	6,042	4,825	3,955	3,832	4,590	6,143	7,736	8,810	9,624	10,070	10,105	9,784	9,170	8,386	7,367	6,231	5,226	4,196	3,705	3,368	3,209	3,097	2,916	2,492	2,162		
0,155	12,827	12,440	11,487	10,121	7,866	6,925	7,586	8,640	8,807	8,255	6,951	4,722	3,435	3,193	4,214	6,887	9,800	11,691	12,754	13,364	13,185	12,761	11,758	10,616	9,170	7,483	5,764	4,204	3,461	3,287	3,259	3,269	3,029	2,474	1,999		

Tagelichquotient:	4,325
Messpunkte:	378
100 Lux	378 100,0%
300 Lux	297 78,6%
500 Lux	181 47,9%
750 Lux	100 26,5%

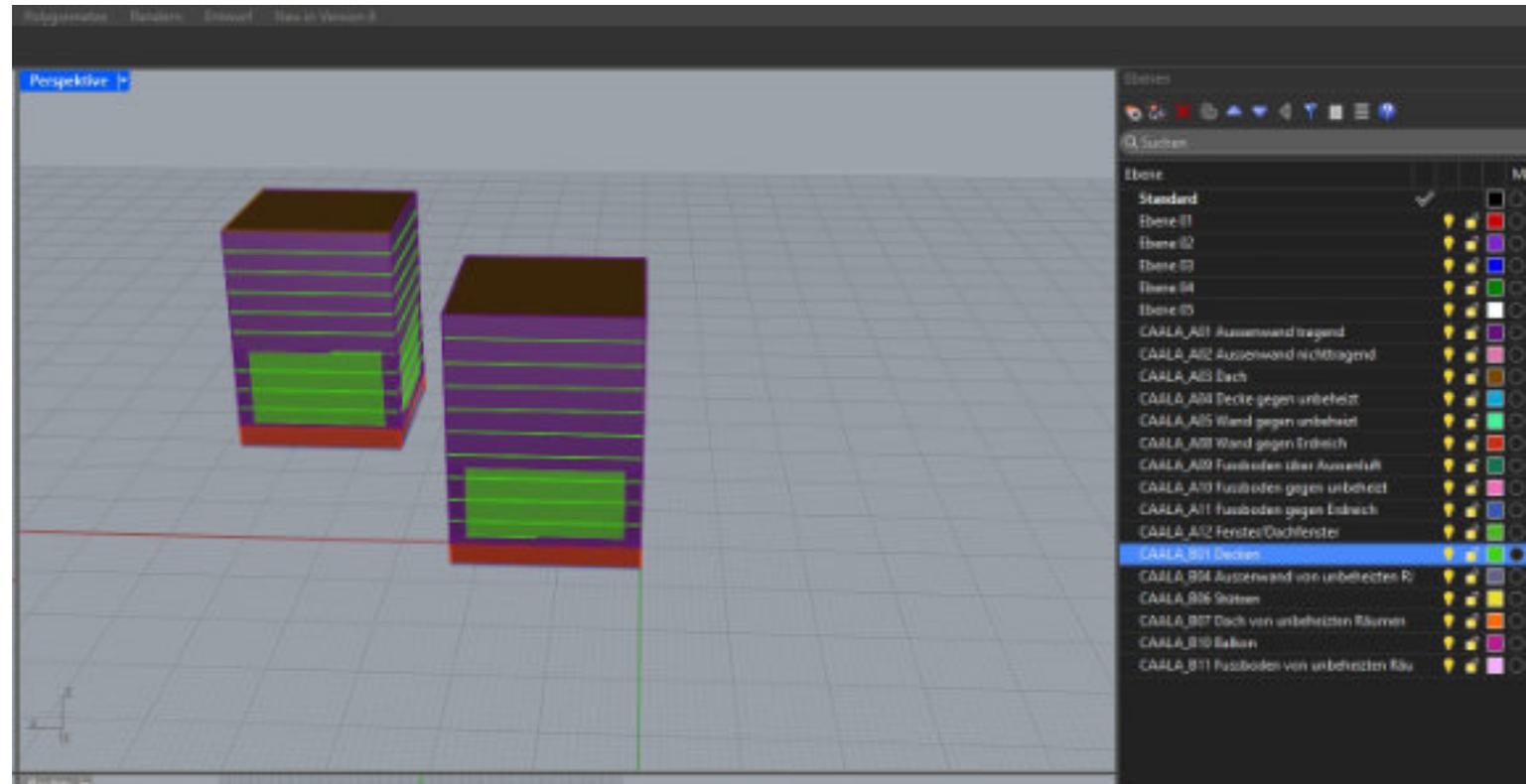
Empfehlungsneveau nach DIN EN17037: Gering

# Ökobilanzierung

## Vorgehensweise

Um unser Projekt hinsichtlich seiner Nachhaltigkeit bewerten zu können, versuchten wir unser Modell aus ArchiCad mittels einer IFC Datei in Rhino einzupflegen und auf die entsprechenden Layer zuzuordnen, jedoch wurde bei dieser Methode von Caale nicht die vollständigen Flächen erkannt und so missglückte dieser Versuch. Nur durch das Zeichnen zweidimensionaler Flächen, gelang es die Flächen wie folgt auf zuteilen:

- Außenwand tragend
- Dach
- Fenster/Dachfenster
- Wand gegen Erdreich
- Fussboden gegen Erdreich
- Decken



Hierbei vereinfachten wir die Flächen für die Fenster und summierten sie zu einer Gesamtfläche, wobei die Ausrichtung der Fenster zu den jeweiligen Himmelsrichtungen wichtig für die Energiegewinnung der solaren Einstrahlung ist. Ebenso sind, zur Vereinfachung der Ökobilanzierung, die Balkone, sowie die umgehenden Befestigungen der Pflanztöpfe vernachlässigt worden.

# Ökobilanzierung

## Eingaben

### Objektdaten:

#### 1.1. Objekt

Modell	Rhino Model
Analyseziel	Kompletter Lebenszyklus
Detaillierungsgrad	Vorplanung
Gebäudetyp	Mehrfamilienhaus
Energiestandard	GEG
Betrachtungszeitraum LCA	50 Jahre
Klimaregion - Referenzort	Region 13 - Passau
Datenbank	Version Ökobaudat 2020

#### 1.2. Geometrie

Anzahl Geschosse	10
Mittlere Geschosshöhe	3.00 m
V	36288.00 m <sup>3</sup>
BGF th.	12096.00 m <sup>2</sup>
NGF	9676.80 m <sup>2</sup>
Referenzfläche	11612.16 m <sup>2</sup>

### Aufbauten:

Layer	BAUTEIL	FLÄCHE m <sup>2</sup>	GEWICHT kg/m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub>
▲ Layer: CAALA_A01 Außenwand tragend		4069.6	35.8639
CAALA_A01 Außenwand tragend	Brettsper Holz (10 cm), WDVS Mineralwolle 035 (variabel), Gipskartonplatte, Anstrich		
▲ Layer: CAALA_A03 Dach		1152	24.4214
CAALA_A03 Dach	Brettsper Holz (18 cm), Gefälledämmung EPS 040 (variabel), Kiesschüttung (5 cm), Gipskarton, Anstrich		
▲ Layer: CAALA_A08 Wand gegen Erdreich		1152	83.9079
CAALA_A08 Wand gegen Erdreich	Stahlbeton C25/30 (25 cm), XPS Perimeterdämmung 035 (variabel), Bitumenabdichtung		
▲ Layer: CAALA_A10 Fußboden gegen unbeheizt		576	34.0279
CAALA_A10 Fußboden gegen unbeheizt	Stahlbeton C25/30 (22 cm), Heizestrich (6,5 cm), Trittschalldämmung MW 040 (3 cm), EPS 035 (variabel), Holzwoleleichtbauplatte (15 cm)		
▲ Layer: CAALA_A11 Fußboden gegen Erdreich		1152	111.6633
CAALA_A11 Fußboden gegen Erdreich	WU-Stahlbeton C30/37 (30 cm), Zementestrich (5 cm), Mineralwolle 040 (3 cm), XPS Perimeterdämmung 035 (variabel)		
▲ Layer: CAALA_A12 Fenster/Dachfenster		1690.4	6.0236
CAALA_A12 Fenster/Dachfenster	Fenster, Dreifach-Isolierverglasung, Holz-Rahmen, U=0,9, g=0,5		
▲ Layer: CAALA_B01 Decken		10368	111.7548
CAALA_B01 Decken	Holzrahmendecke (22 cm), Mineralwolle 040 (10 cm), Heizestrich (5 cm), Trittschalldämmung MW (3 cm), Schüttung (4 cm), Parkett, Gipskartonplatte, verspachtelt mit Anstrich		

# Ökobilanzierung

## Auswertung

Beginnend beim Primärenergiebedarf der zwei Gebäude, befindet sich dieser unter der Anforderungen für ein Effizienzhaus-Stufe 40. Das bedeutet, dass für einen Quadratmeter Nutzfläche 18 kWh pro Jahr für Raumwärme und Warmwasser aufgewendet werden müssen. Dieser Wert ist zeitgleich auch wichtig für den Energieausweis des Gebäudes.

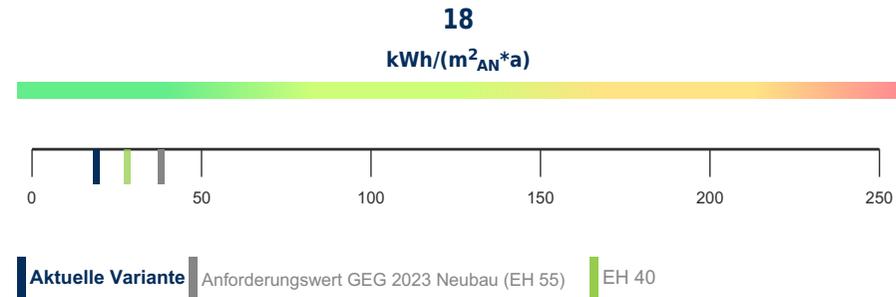
Der PENRT-Wert (Primary Energy Non Renewable Total) und der GWP-Wert (Global Warming Potential) bewerten den Lebenszyklus des Gebäudes.

**PENRT:** Hier gehen 41 kWh/m<sup>2</sup>\*a für die Herstellung des Gebäudes dauerhaft verloren. Ebenso wird in einem Zeitraum von 50 Jahren die Bauteile berechnet, die vor Ablauf dieser Zeitspanne ausgetauscht und entsorgt werden müssen. Gegengerechnet wird der Betrag im inneren Kreis, da für die Gebäude hauptsächlich Holz verwendet wird, wird dieses nach dem Abriss energetisch verwertet.

**GWP:** Hier ist zu sehen, dass das im Holz gespeicherte CO<sub>2</sub> wieder frei gegeben wird, anhand des türkisen Kreissegmentes. Auch die Herstellung des WU-Stahlbetons für die Kellerwände treiben hier diesen Wert in die Höhe.

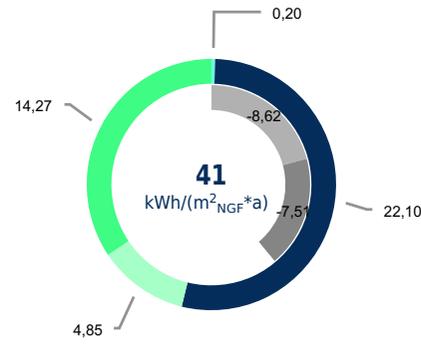
## 2. Übersicht

### 2.1. Primärenergiebedarf im Betrieb

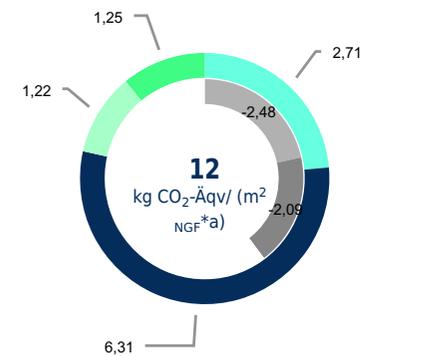


### 2.2. Lebenszyklusbetrachtung

Primärenergie nicht-erneuerbar (PENRT)



Treibhauspotential (GWP)



# Ökobilanzierung

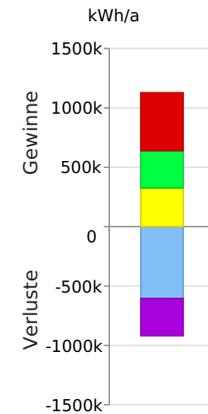
## Auswertung

Bei der Betrachtung der Gewinne und Verluste der Gebäude pro Jahr fällt auf, dass die solaren Verluste opak und die solaren Gewinne opak sehr gering ausfallen, das liegt unter anderem daran, dass unsere Holzmodulwände die Gewinne nicht langfristig halten können und die Wärme schnell wieder verlieren. Die solaren Gewinne durch die Fenster sind relativ hoch, da wir einen hohen Anteil an transparenten Fassadenflächen besitzen. Jedoch wird dieser in der Praxis von der Begrünung der Fassade nochmal abgeschwächt werden. Ebenfalls erwähnenswert sind die Lüftungswärmeverluste die trotz einer mechanischen Lüftung mit Wärmerückgewinnung enorm hoch ausfällt.

### 3.2. Ergebnisse pro Jahr

#### Jahresbilanz Nutzenergiebedarf

Verlust	Solare Verluste opak	1.126 kWh/a
	Lüftungswärmeverluste	609.184 kWh/a
	Transmissionswärmeverluste	304.608 kWh/a
Gewinn	Interne Gewinne	317.883 kWh/a
	Solare Gewinne transparent	322.149 kWh/a
	Solare Gewinne opak	5.199 kWh/a
<b>Bilanz Heizbedarf</b>		<b>481.071 kWh/a</b>



#### Jährlicher Strombedarf und -produktion

<b>Strombedarf</b>	Gesamt	174.900 kWh/a
	Strombedarf vom Netz	114.853 kWh/a
	Strombedarf gedeckt durch PV-Ertrag	60.047 kWh/a
	Eigendeckungsanteil	34 %
<b>Energieerzeugung vor Ort</b>	Gesamt	112.886 kWh/a
	Vor Ort verwendeter PV-Strom	60.047 kWh/a
	Ins Netz gespeister PV-Strom	52.839 kWh/a
	Eigennutzungsanteil	53 %

# Ökobilanzierung

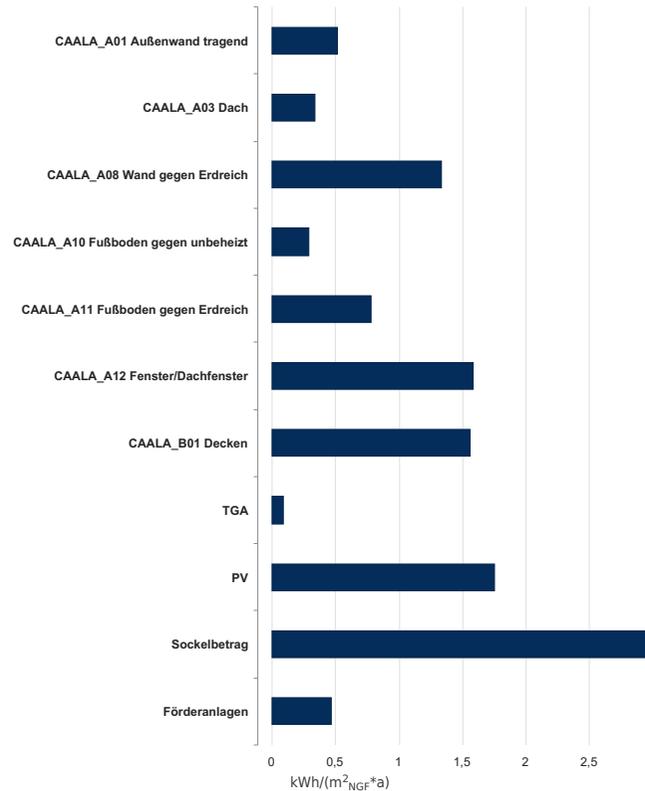
## Auswertung

Zusammenfassend kann man sagen, dass wir einiges richtig gemacht haben, jedoch auch noch Luft für Verbesserungen besteht.

Für Lebenszyklusanalyse ist noch zuzusagen, dass unseren Erdberührten Bauteile einen großen Anteil für den PENRT und den GWP-Wert beitragen. Um den Wert zu senken, wären neuartige Baustoffe vom Vorteil, hier hätten wir eigentlich noch gern die Vergleiche zwischen verschiedenen Aufbauarten betrachtet. Jedoch ist es uns nicht gelungen die vorgefertigten Varianten der Bauteile im Einzelnen abzuändern.

Wichtig ist jedoch auch nochmal unseren Ansatz an dieser Stelle zu erläutern: Wir reduzieren die Anzahl der Gebäude (Entwurf Brückner Architekten) und schaffen somit ein besseres A zu V - Verhältnis und Reduzieren die Technik (4 Aufzüge, statt 6).

Primärenergie nicht-erneuerbar (PENRT)



5.3. Ergebnisse für eingebundene Umweltwirkungen

Treibhauspotential (GWP)

