

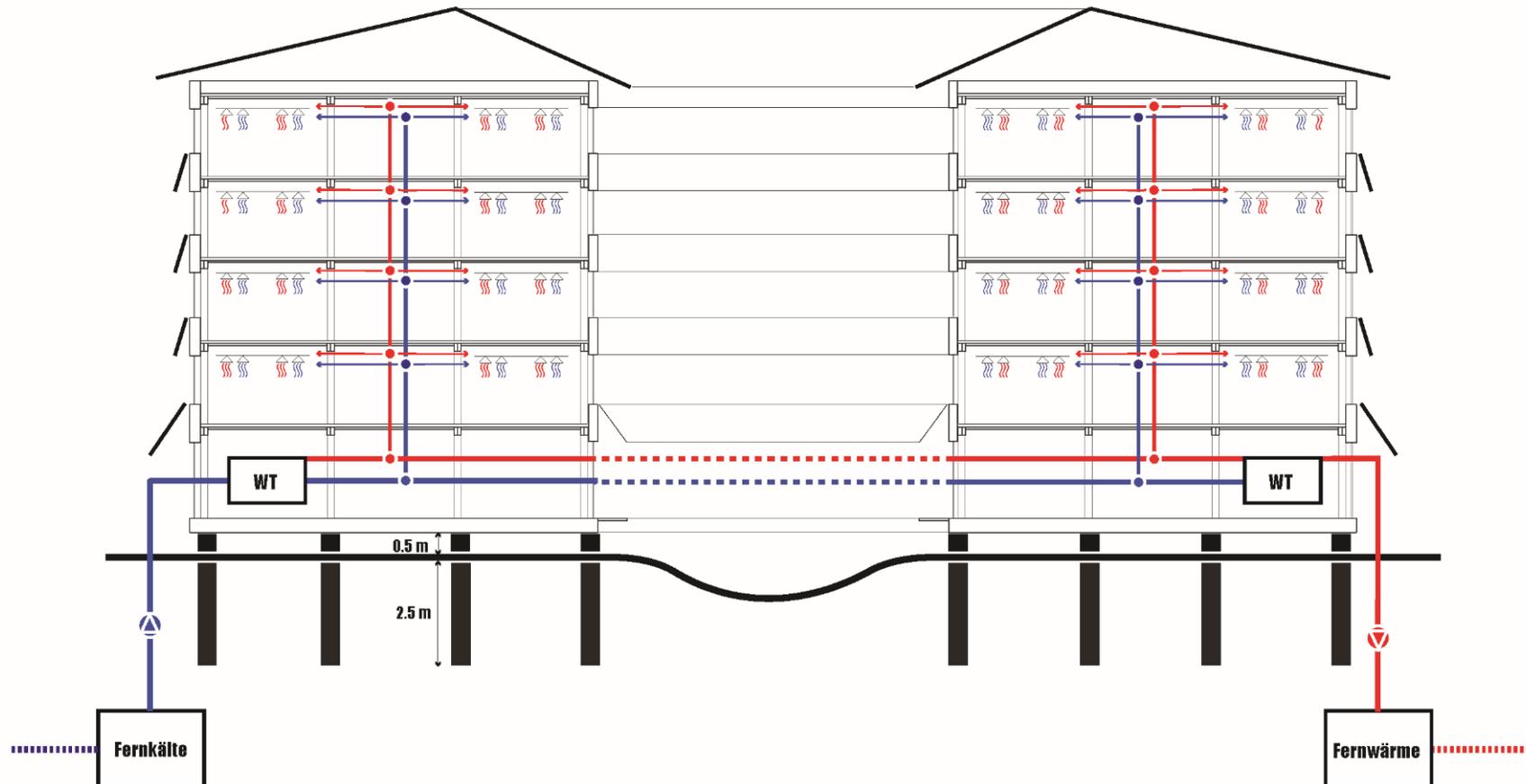
T	E
C	H

# GEBÄUDETECHNIK, METHODIK EINES GEBÄUDES



- VERLUSTE VERMEINDEN
- LOW TECH UND HIGH TECH
- MEHRFACHNUTZUNGEN
- NUTZEN DER BAUTEILE DES GEBÄUDES
- GEBÄUDETECHNIK ERGÄNZT ARCHITEKTUR
- GRENZEN AUSLOTEN

# VÖLLIGER VERZICHT AUF FOSSILE BRENNSTOFFE, WÄRME-/ KÄLTEERZEUGUNG DURCH GEOTHERMIE



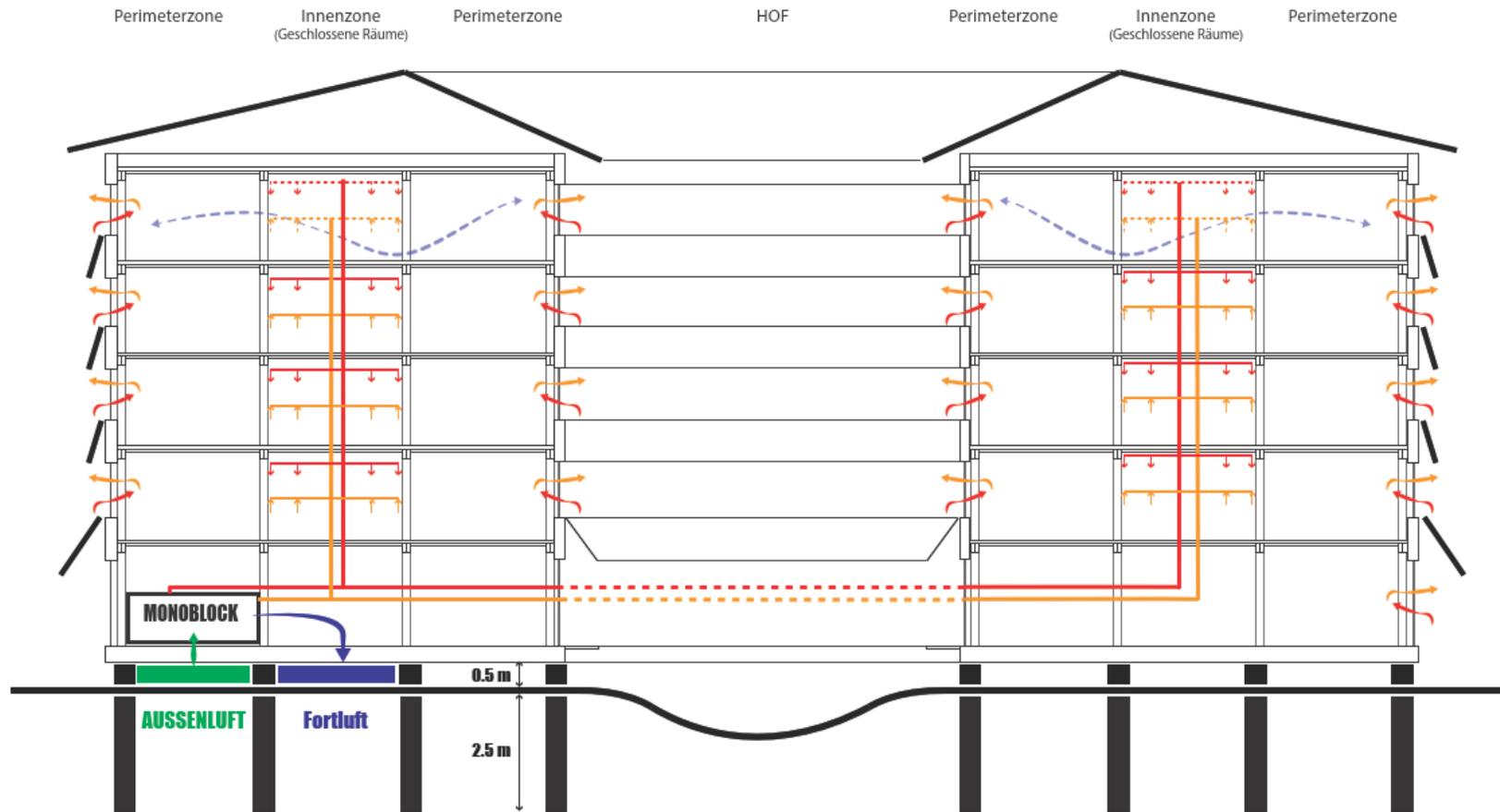
# WÄRME- UND KÄLTEABGABE



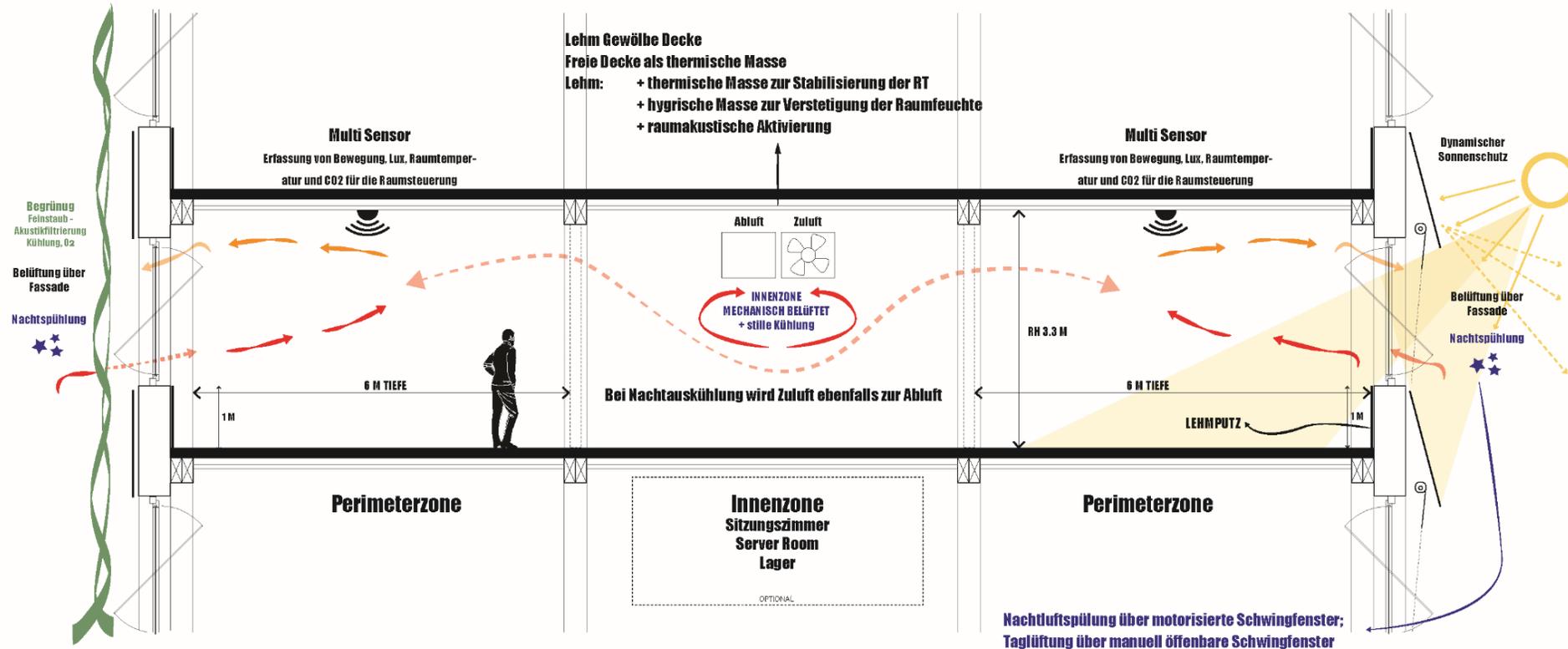
- WÄRME- UND KÄLTEABGABE ÜBER SICHTBARE CROSS-DECKEN-ELEMENTE
- EINFACHE ERSCHLIESSUNG
- INDIVIDUELLE REGULIERUNG



# GRUNDSÄTZLICH NATÜRLICHE FENSTERLÜFTUNG, GEFANGENE RÄUME MECHANISCH BELÜFTET



# GRUNDSÄTZLICHE NATÜRLICHE FENSTERLÜFTUNG, GEFANGENE RÄUME MECHANISCH BELÜFTET

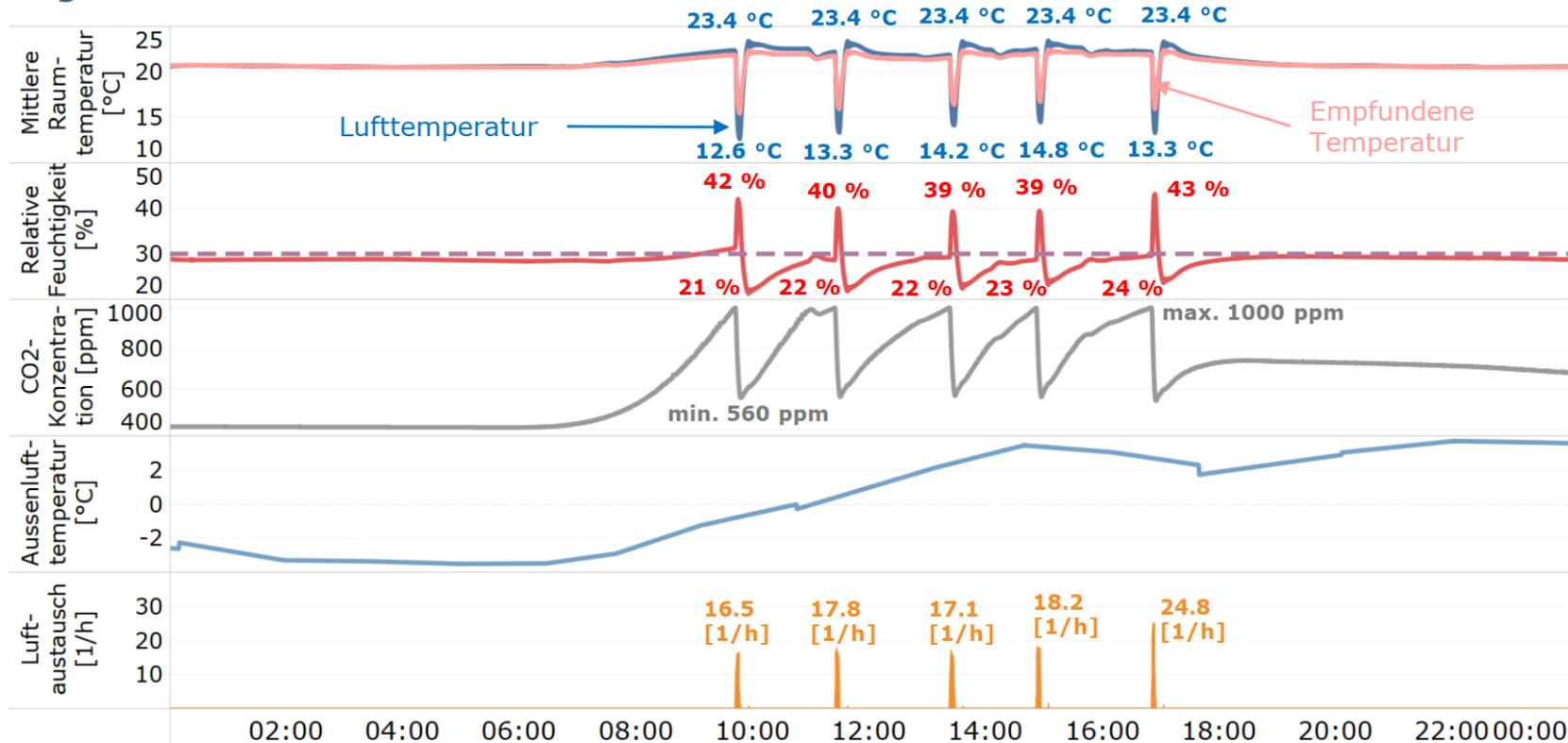


# HERAUSFORDERUNG INNENRAUMKLIMA



Hochschule Luzern  
Technik & Architektur

## Szenario 1 – Öffnungswinkel 12° Tagesverlauf

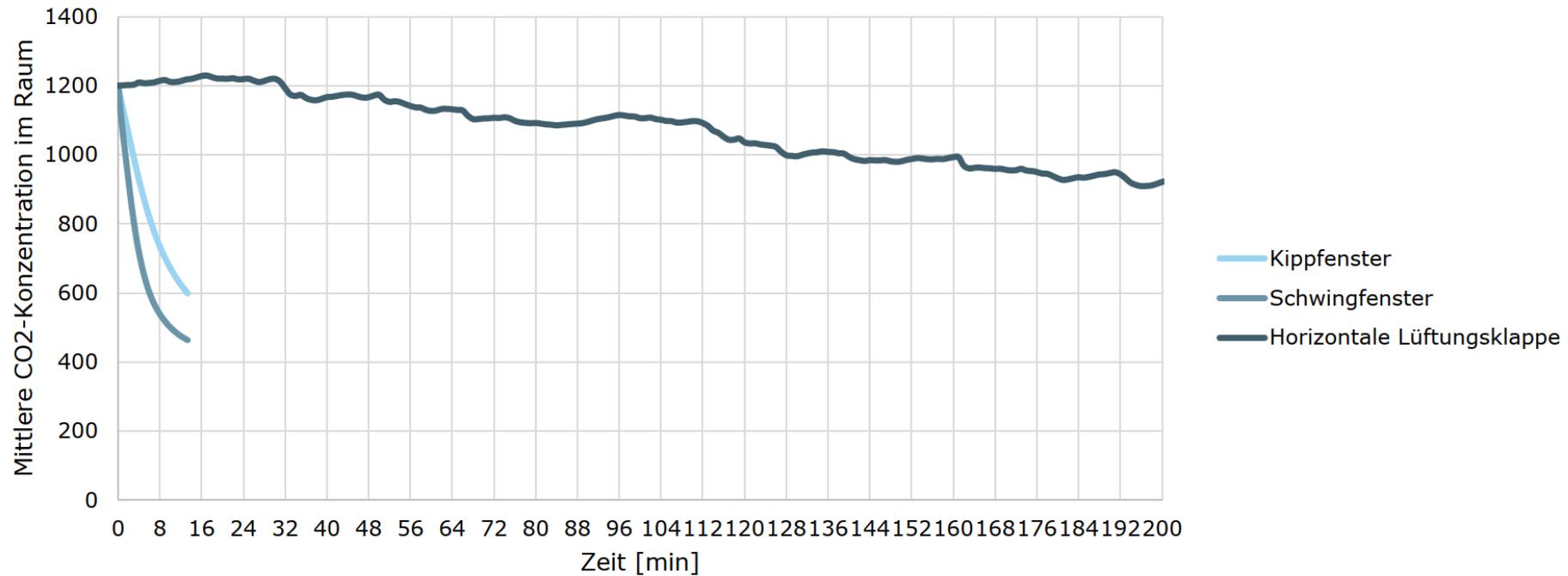


# HERAUSFORDERUNG INNENRAUMKLIMA



Hochschule Luzern  
Technik & Architektur

## Zeitverlauf der CO<sub>2</sub>-Konzentration im Raum («Horizontale Lüftungsklappe»)



**Im Fall der «Horizontale Lüftungsklappe» ist die Öffnungsfläche zu eng, um den nötigen Luftaustausch zu gewährleisten.**

# HERAUSFORDERUNG INNENRAUMKLIMA



## Onboard Sensor Optionen

Das Produkt



Belegung  
(PIR + Audio)



Infrarot  
Temp.



Feuchte



Temp.



Audio



CO<sub>2</sub>  
(extern)



Licht  
Farbe



Licht  
Level



LED Ring



Wireless



Wireless

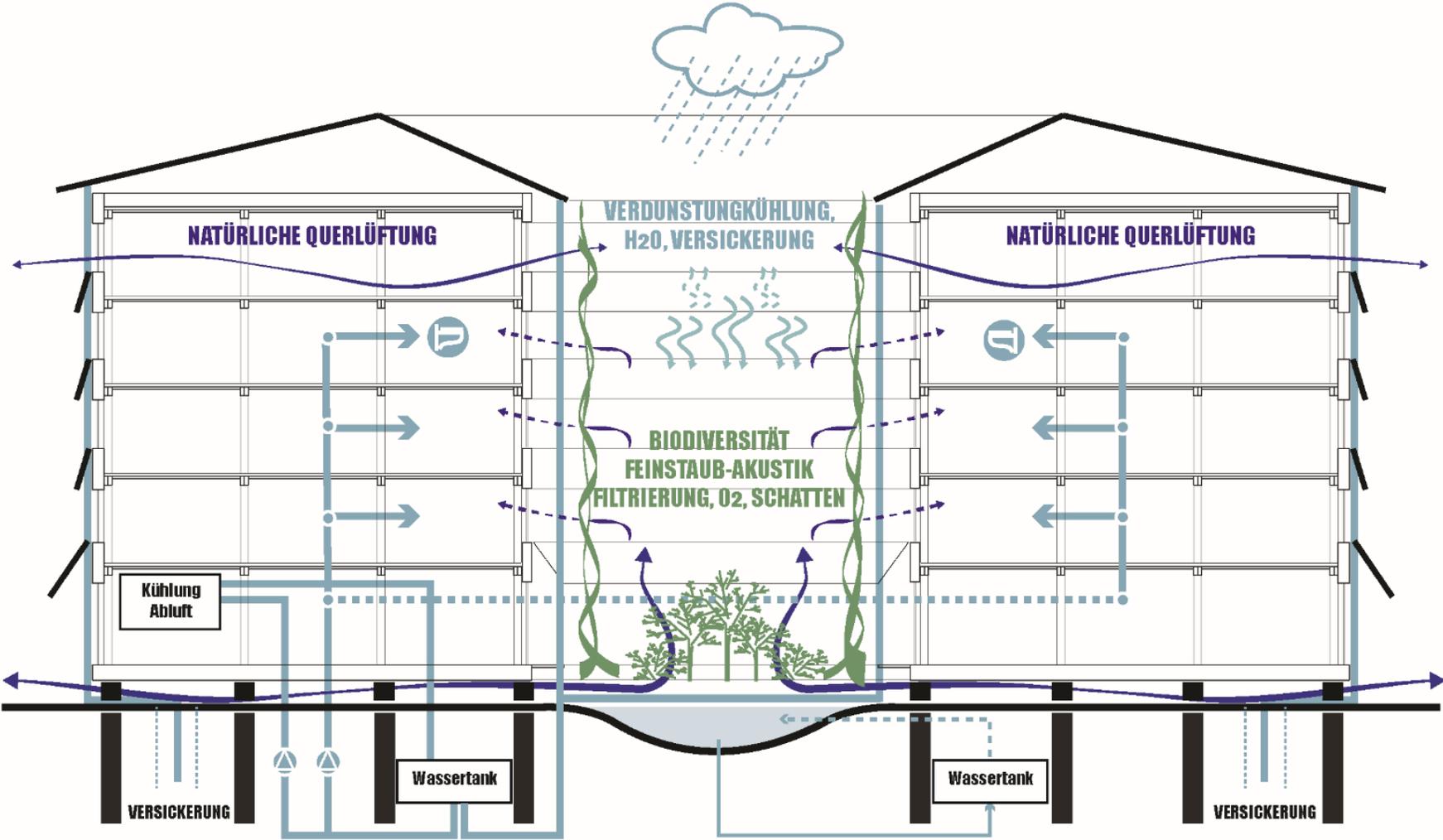


Audio  
Signatur



IR Blaster

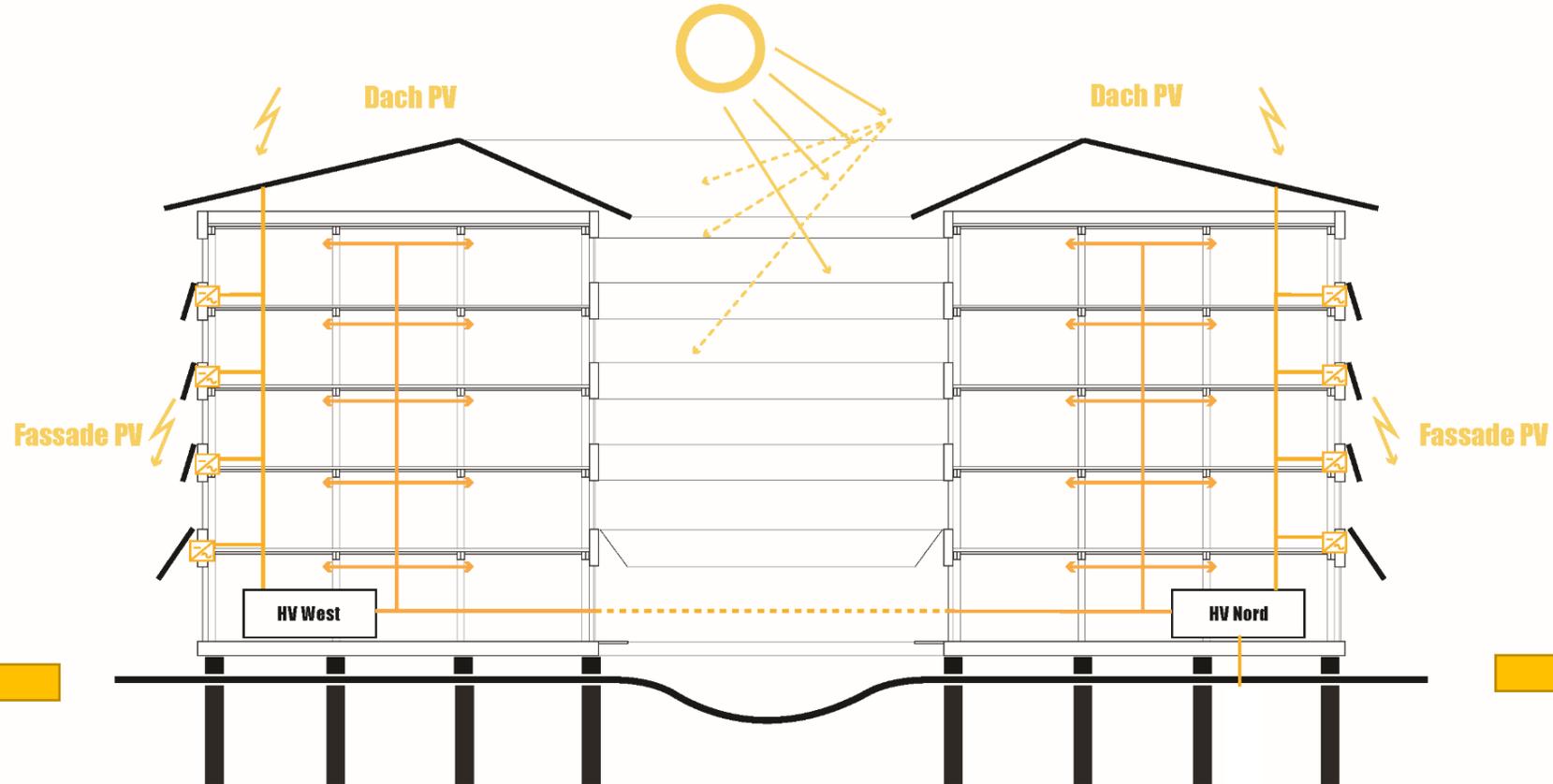
# REGENWASSERAUFBEREITUNG



# STROMERZEUGUNG ÜBER PV ANLAGEN

PV DACH: 650 kWp -> 653'000 kWh/a; PV FASSADE: 337 kWp -> 150'000 kWh/a;

Direktbezugsquote ca. 81 %



**Energielieferung:**  
Parkhaus und E-Mobilität  
ca. 127'000kWh PV Energie

**Eigenbezug:**  
Büro und ICT  
ca. 230'000kWh PV Energie

**Energielieferung:**  
Laborgebäude GRID  
ca. 400'000kWh PV Energie



## **RESULTATE DER VORGABEN:**

- BASIS SNBS PLATIN
- WEITERE BERECHNUNGSMETHODEN

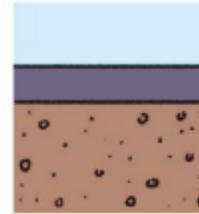
# Biodiversität

$$BFF = \frac{\text{Naturhaushaltswirksame Fläche}}{\text{Grundstücksfläche}}$$

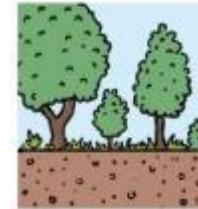
Die BFF Methode wurde von der Stadt Berlin in Zusammenarbeit mit der Humbolt-Universität Berlin entwickelt.



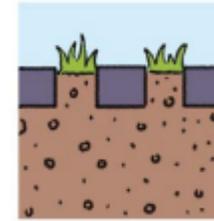
Anrechnungsfaktor: 0,5



Anrechnungsfaktor: 0,0



Anrechnungsfaktor: 1,0



Anrechnungsfaktor: 0,4

A2 (Zielwert Gewerbe: 0.30)				
Flächentyp	Fläche m2	Anrechnungsfaktor	BFF-Fläche m2	Typ gemäss BFF
Versickerungsfähige Verkehrsflächen	108.0	0.2	21.6	Durchlässige Belagsflächen
Innenhof begrünt	300.0	1	300	Vegetationsfläche mit Bodenanschluss
Innenhof Wasserfläche	190.0	0.5	95	Wasserfläche
Fassade begrünt	1'470.0	0.5	735	Bodengebundene Vertikalbegrünung
Umgebungsfläche begrünt	272.0	1	272	Vegetationsfläche mit Bodenanschluss
Summe Naturhaushaltswirksame Flächen	2'340.0		1423.6	
Grundstückfläche	3671.0		3671	Gebäudegrundfläche plus Aussenflächen
<b>BFF Wert</b>			<b>0.388</b>	



Ökobilanzdaten im Baubereich			KBOB / eco-bau / IPB 2009/1:2014									Données écobilans dans la construction				
ID- Nummer No d'identi- fication	BAUMATERIALIEN [Bibliographie treeze, version 2.2+]	Rohdichte/ Flächen- masse Masse volumique/ surface	Ressour- ce Référence	UBP*13 (LSP)			Primärenergie Energie primaire						Treibhaus- gasemissionen Emissions de gaz à effet de serre			MATÉRIAUX [Bibliographie treeze, version 2.2+]
				Total Total LSP	Herstellung Fabrication LSP	Entsorgung Élimination LSP	gesamt globale			nicht erneuerbar non renouvelable			Total Total kg CO <sub>2</sub> eq	Herstellung Fabrication	Entsorgung Élimination	
							Total Total MJ oil-eq	Herstellung Fabrication MJ oil-eq	Entsorgung Élimination MJ oil-eq	Total Total MJ oil-eq	Herstellung Fabrication MJ oil-eq	Entsorgung Élimination MJ oil-eq				
<b>06 Metallbaustoffe</b>																
06.001	Aluminiumblech, blank	2690	kg	9910	9910	0	143	143	0	116	116	0	8,26	8,26	0	Produits en métal
06.002	Aluminiumprofil, blank	2690	kg	10200	10200	0	151	151	0	122	122	0	8,66	8,66	0	Tôle d'aluminium, nue
06.003	Armenierungsstahl	7850	kg	2850	2850	0	13,5	13,5	0	12,7	12,7	0	0,681	0,681	0	Profil d'aluminium, nu
06.014	Blei	11340	kg	6510	6510	0	15,3	15,3	0	14,5	14,5	0	1,04	1,04	0	Acier d'armature
06.004	Chromnickelstahlblech 18/8 blank	7900	kg	6900	6900	0	63,6	63,6	0	55,0	55,0	0	3,76	3,76	0	Pb
06.005	Chromnickelstahlblech 18/8 verzinkt	7900	kg	10600	10600	0	52,0	52,0	0	52,5	52,5	0	5,42	5,42	0	Tôle d'acier nickel-chrome 18/8, nue
06.006	Chromstahlblech blank	7700	kg	9270	9270	0	37,6	37,6	0	34,2	34,2	0	2,23	2,23	0	Tôle d'acier nickel-chrome étamée 18/8
06.007	Chromstahlblech verzinkt	7700	kg	8970	8970	0	66,0	66,0	0	61,7	61,7	0	3,90	3,90	0	Tôle d'acier chromé, nue
06.008	Kupferblech, blank	8900	kg	61900	61900	0	39,2	39,2	0	33,2	33,2	0	2,18	2,18	0	Tôle d'acier chromé, étamée
06.009	Messing-/Baubronzblech	8900	kg	47000	47000	0	47,7	47,7	0	40,6	40,6	0	2,69	2,69	0	Tôle de cuivre, nue
06.010	Stahlblech, blank	7850	kg	28,9	28,9	0	28,9	28,9	0	27,8	27,8	0	1,83	1,83	0	Tôle de laiton/bronze de construction
06.011	Stahlblech, verzinkt	7850	kg	69,8	69,8	0	69,8	69,8	0	66,8	66,8	0	3,49	3,49	0	Tôle d'acier nue
06.012	Stahlprofil, blank	7850	kg	13,3	13,3	0	13,3	13,3	0	12,4	12,4	0	0,730	0,730	0	Tôle d'acier, zingotée
06.013	Titanstahlblech	7200	kg	36700	36700	0	70,7	70,7	0	60,6	60,6	0	3,98	3,98	0	Profil en acier, nu
<b>07 Holz und Holzwerkstoffe</b>																
07.001	3-Schicht Massivholzplatte, PVAc-gebunden	470	kg	1290	1210	79,6	35,1	34,8	0,194	10,9	10,70	0,191	0,679	0,669	0,111	Tôle zinc-blanc
07.002	Breitschichtholz, UF-gebunden, Trockenbereich	470	kg	363	363	0	24,4	24,4	0	21,3	21,3	0	0,545	0,474	0,121	Bois et produits en bois
07.003	Breitschichtholz, MF-gebunden, Trockenbereich	470	kg	363	363	0	24,4	24,4	0	21,3	21,3	0	0,545	0,474	0,121	Panneau de bois massif 3 couches, colle PVAc
07.004	Handfaserplatte	400	kg	433	381	52,2	11,6	11,2	0,278	4,34	4,07	0,274	0,727	0,601	0,126	Bois lamellé-collé, colle UF, zone sèche
07.005	Holzwele-Leichtbauplatte, zementgebunden	400	kg	433	381	52,2	11,6	11,2	0,278	4,34	4,07	0,274	0,727	0,601	0,126	Bois lamellé-collé, colle MF, zone humide
07.006	Massivholz Buche / Eiche, getrocknet, rau	700	kg	441	417	24,7	20,1	20,0	0,1150	1,62	1,40	0,113	0,0893	0,0800	0,00927	Panneau de particules dur
07.007	Massivholz Buche / Eiche, kammergetrocknet, rau	700	kg	512	485	26,9	22,9	22,8	0,125	2,11	1,99	0,123	0,119	0,109	0,0101	Panneau de bois léger à palette de bois léé par du ciment
07.008	Massivholz Buche / Eiche, kammergetrocknet, glatt	700	kg	611	584	26,9	24,1	24,0	0,125	2,90	2,78	0,123	0,162	0,152	0,0101	Bois massif hêtre / chêne, séché à l'air, brut
07.009	Massivholz Fichte / Tanne, kammergetrocknet, glatt	700	kg	512	485	26,9	22,9	22,8	0,125	2,11	1,99	0,123	0,119	0,109	0,0101	Bois massif hêtre / chêne, séché en cellule, brut
07.010	Massivholz Fichte / Tanne, kammergetrocknet, glatt	700	kg	512	485	26,9	22,9	22,8	0,125	2,11	1,99	0,123	0,119	0,109	0,0101	Bois massif hêtre / chêne, séché en cellule, raboté
07.011	Massivholz Fichte / Tanne, kammergetrocknet, glatt	700	kg	512	485	26,9	22,9	22,8	0,125	2,11	1,99	0,123	0,119	0,109	0,0101	Bois massif Fichte / sapin / mélèze, séché à l'air, brut
07.012	Mitteldichte Faserplatte, UF-gebunden, Trockenbereich	700	kg	611	584	26,9	24,1	24,0	0,125	2,90	2,78	0,123	0,162	0,152	0,0101	Bois massif Fichte / sapin / mélèze, séché à l'air, raboté
07.013	OSB Platte, PF-gebunden, Trockenbereich	700	kg	611	584	26,9	24,1	24,0	0,125	2,90	2,78	0,123	0,162	0,152	0,0101	Bois massif Fichte / sapin / mélèze, séché en cellule, raboté
07.014	OSB Platte, PF-gebunden, Feuchtbereich	700	kg	611	584	26,9	24,1	24,0	0,125	2,90	2,78	0,123	0,162	0,152	0,0101	Bois massif Fichte / sapin / mélèze, séché en cellule, raboté
07.015	Spanplatte, UF-gebunden, Trockenbereich	650	kg	680	488	91,3	31,6	31,3	0,223	9,14	8,92	0,219	0,527	0,400	0,127	Bois massif Eiche / Fichte, kammergetrocknet, glatt
07.016	Spanplatte, UF-gebunden, beschichtet, Trockenbereich	650	kg	622	591	91,3	31,4	31,2	0,223	10,0	9,82	0,219	0,565	0,438	0,127	Bois massif Eiche / Fichte, kammergetrocknet, glatt
07.017	Sperholz/Multiplex, UF-gebunden, Trockenbereich	500	kg	2130	2050	79,6	65,2	65,0	0,194	20,2	20,0	0,191	1,09	0,976	0,111	Bois lamellé / multiplex, colle UF, zone sèche
07.018	Sperholz/Multiplex, PF-gebunden, Trockenbereich	500	kg	2440	2360	79,6	70,1	69,9	0,194	25,0	24,8	0,191	1,38	1,260	0,111	Bois lamellé / multiplex, colle PF, zone humide
<b>08 Klebstoffe und Fugen</b>																
08.001	2-Komponenten Klebstoff	1500	kg	6450	5700	754	89,9	89,7	1,270	88,6	87,4	1,290	5,96	4,62	1,34	Colles et masses de jointement
08.002	Kautschukdichtungsmasse	1500	kg	6450	5700	754	89,9	89,7	1,270	88,6	87,4	1,290	5,96	4,62	1,34	Colle biocomposant
08.003	Polyurethandichtungsmasse	1500	kg	6450	5700	754	89,9	89,7	1,270	88,6	87,4	1,290	5,96	4,62	1,34	Colle bitumeuse chaude
08.004	Silicon-Fugenmasse	1500	kg	6450	5700	754	89,9	89,7	1,270	88,6	87,4	1,290	5,96	4,62	1,34	Colle bitumeuse froide
08.005	Silicon-Fugenmasse	1500	kg	6450	5700	754	89,9	89,7	1,270	88,6	87,4	1,290	5,96	4,62	1,34	Colle bitumeuse froide
<b>09 Dichtungsbahnen und Dichtungsmittel</b>																
09.001	Dampfbremse bituminös	1100	kg	3180	2000	1180	63,6	52,8	0,809	60,5	49,7	0,781	3,69	1,31	2,37	Colles et masses de jointement
09.002	Dampfbremse Polyethylen (PE)	1100	kg	3600	2040	1360	92,6	92,1	0,487	89,3	88,8	0,479	5,33	2,76	2,58	Colle biocomposant
09.003	Dichtungsbahn bituminös	1100	kg	2480	1300	1180	45,1	44,3	0,809	44,1	43,4	0,781	3,18	0,807	2,37	Colle bitumeuse chaude
09.004	Dichtungsbahn Gummi (EPDM)	1100	kg	4370	3280	1590	91,6	91,0	0,608	88,9	88,4	0,586	5,83	2,67	3,16	Colle bitumeuse froide
09.005	Dichtungsbahn Polyolefin (FPO)	1100	kg	4430	2940	1480	84,5	84,1	0,481	83,1	82,6	0,474	5,55	2,52	3,03	Colle bitumeuse froide
09.006	Kraftpapier	1100	kg	3010	2530	85,9	80,9	80,6	0,374	28,9	28,5	0,366	1,68	1,64	0,0406	Colle bitumeuse froide
09.007	Polyethylenfolie (PE)	1100	kg	3000	2040	1360	92,6	92,1	0,487	89,3	88,8	0,479	5,33	2,76	2,58	Colle bitumeuse froide
09.008	Polyethylenfolie (PE)	1100	kg	3040	2280	1360	95,3	94,8	0,487	93,3	92,8	0,479	5,63	2,95	2,58	Colle bitumeuse froide
<b>10 Wärmedämmstoffe</b>																
10.011	Blähton	65-140	kg	867	541	35,4	6,7	6,53	0,198	6,83	6,35	0,182	0,426	0,416	0,0090	Produits d'isolation thermique
10.012	Bläspenit	65-140	kg	814	385	29,1	16,8	16,69	0,246	16,2	15,9	0,244	1,010	0,995	0,0101	Produits d'isolation thermique
10.001	Glaswolle	20-100	kg	1790	1760	29,1	36,8	36,3	0,246	26,7	26,4	0,244	1,12	1,10	0,0101	Produits d'isolation thermique
10.002	Woolglas	120	kg	1680	1620	159	81,5	81,1	0,388	23,9	23,5	0,382	1,34	1,12	0,221	Produits d'isolation thermique
10.003	Phenolharz (PF)	40	kg	6490	5310	1180	127	123	4,020	125	121	3,710	6,23	4,19	2,04	Produits d'isolation thermique
10.004	Polystyrol expandiert (EPS)	15-40	kg	6030	3460	1570	106	106	0,488	105	104	0,480	7,63	4,35	3,19	Produits d'isolation thermique
10.005	Polystyrol extrudiert (XPS)	30-35	kg	10400	8770	1570	100	100	0,488	96,6	96,1	0,480	13,9	10,7	3,19	Produits d'isolation thermique
10.006	Polyurethan (PUR/PIR)	30	kg	8200	4990	1510	105	102	2,34	102	100	2,31	7,18	4,46	2,72	Produits d'isolation thermique
10.007	Schaumglas	100-165	kg	1180	1100	119	26,4	26,2	0,246	19,5	19,3	0,244	1,18	1,17	0,0101	Produits d'isolation thermique
10.008	Steinwolle	32-160	kg	1130	1100	35,1	16,6	16,4	0,246	15,4	15,1	0,244	1,10	1,09	0,0101	Produits d'isolation thermique
10.009	Weichfaserplatte	140	kg	696	553	43,4	36,4	36,2	0,149	11,2	11,0	0,146	0,439	0,397	0,0414	Produits d'isolation thermique
10.010	Zellulosefasern	35-60	kg	427	342	85,3	4,66	4,27	0,374	0,76	0,39	0,366	0,287	0,217	0,0406	Produits d'isolation thermique

# BERECHNUNGSBASIS

SIA 2032 – GRAUE ENERGIE VON GEBÄUDEN & KBOB - ÖKOBILANZDATEN IM BAUBEREICH (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherr:innen)

- > BAUMATERIALIEN
- > GEBÄUDETECHNIK
- > ENERGIE
- > TRANSPORTE
- > ENTSORGUNG



	SIA 2040	SNBS Platin	Hortus
Verschmutzung			
VOC	Keine Vorgaben	1000 µg/m <sup>3</sup>	< 500 µg/m <sup>3</sup>
UBP (anhand KBOB)	Keine Vorgaben (955'000 UBP/m <sup>2</sup> )	Keine Vorgaben	524'910 UBP/m <sup>2</sup>

Werte in Klammern nach SIA 2040 mit Beton

Ressourcen Kreislaufwirtschaft

SIA 2040

SNBS Platin

Hortus

Anteil Baumaterialien aus nicht erneuerbare Ressourcen (Massen anhand KBOB)

RC Beton 25%

RC Beton 25%

25%

Anteil Baumaterialien welche aus erneuerbaren Ressourcen bestehen (Massen anhand KBOB)

Keine Vorgaben

Keine Vorgaben

75%

Art reine Baumaterialien welche wieder-verwendet werden können (Massen anhand KBOB)

Keine Vorgaben

Keine Vorgaben

50%

Anteil von wiederverwendeten Bauteilen (Massen anhand KBOB)

Keine Vorgaben

Keine Vorgaben

15%

Klimaerwärmung - relative Zahlen

SIA 2040

SNBS Platin

Hortus

Graue Energie Erstellung  
(anhand KBOB)

40.0 kWh/m<sup>2</sup>/a

30.6 kWh/m<sup>2</sup>/a

22.4 kWh/m<sup>2</sup>/a

Treibhausgase Erstellung  
(anhand KBOB)

9.0 kg/m<sup>2</sup>/a

8 kg/m<sup>2</sup>/a

5.5 kg/m<sup>2</sup>/a

Graue Energie Betrieb  
(anhand Simulationsberechnungen)

80.0 kWh/m<sup>2</sup>/a

72 kWh/m<sup>2</sup>/a

38.1 kWh/m<sup>2</sup>/a

Treibhausgase Betrieb  
(anhand Simulationsberechnungen)

4.0 kWh/m<sup>2</sup>/a

3.6 kWh/m<sup>2</sup>/a

0.0 kWh/m<sup>2</sup>/a

Produktionsenergie  
(anhand Simulationsberechnungen)

Keine Vorgaben

2.3 kWh/m<sup>2</sup>/a

66.5 kWh/m<sup>2</sup>/a



Klimaerwärmung - absolute Zahlen

SIA 2040

SNBS Platin

Hortus

Graue Energie Erstellung  
(anhand KBOB)

Keine Vorgaben  
(1'620 kWh/m<sup>2</sup>)

Keine Vorgaben

842 kWh/m<sup>2</sup>

Treibhausgase Erstellung  
(anhand KBOB)

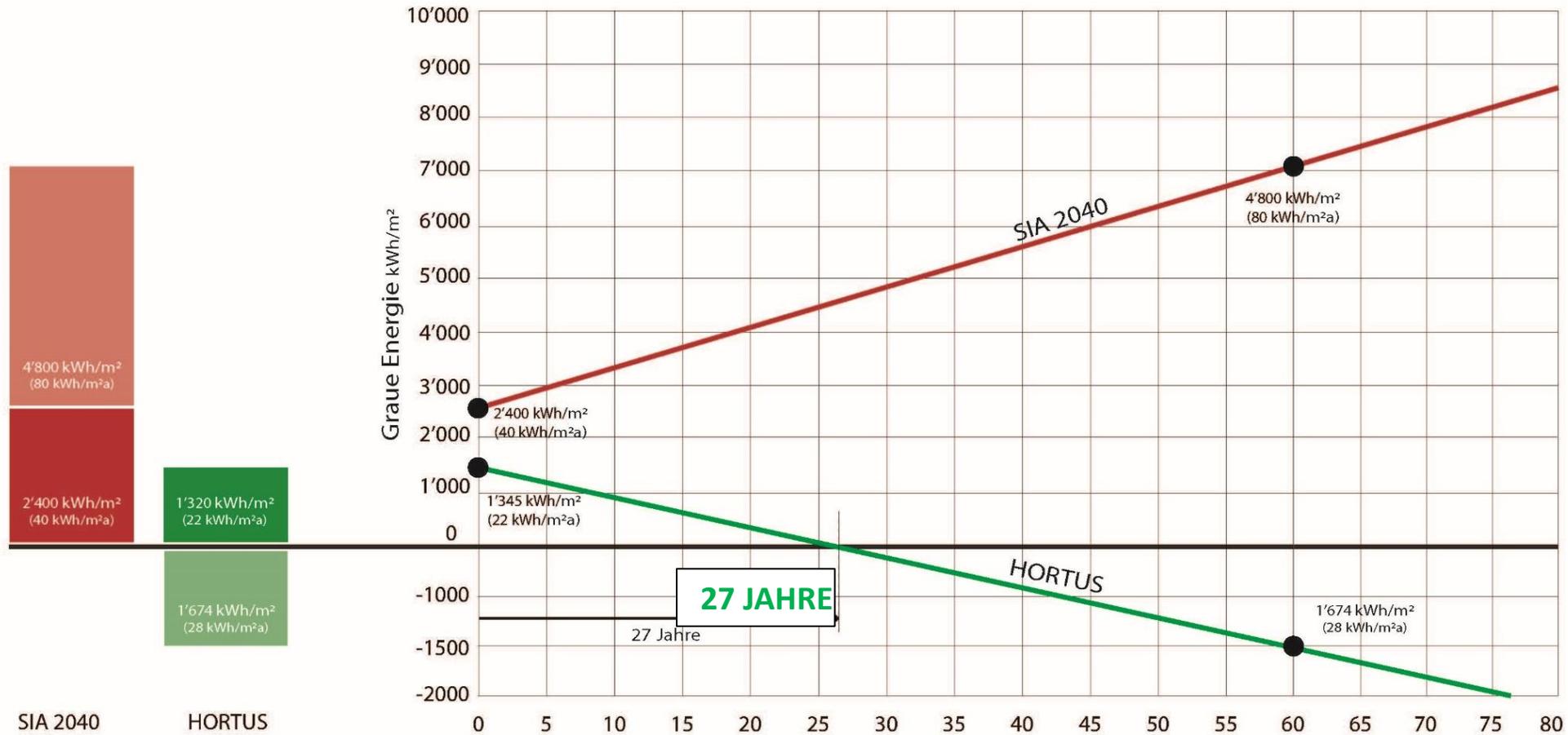
Keine Vorgaben  
(459 kg/m<sup>2</sup>)

Keine Vorgaben

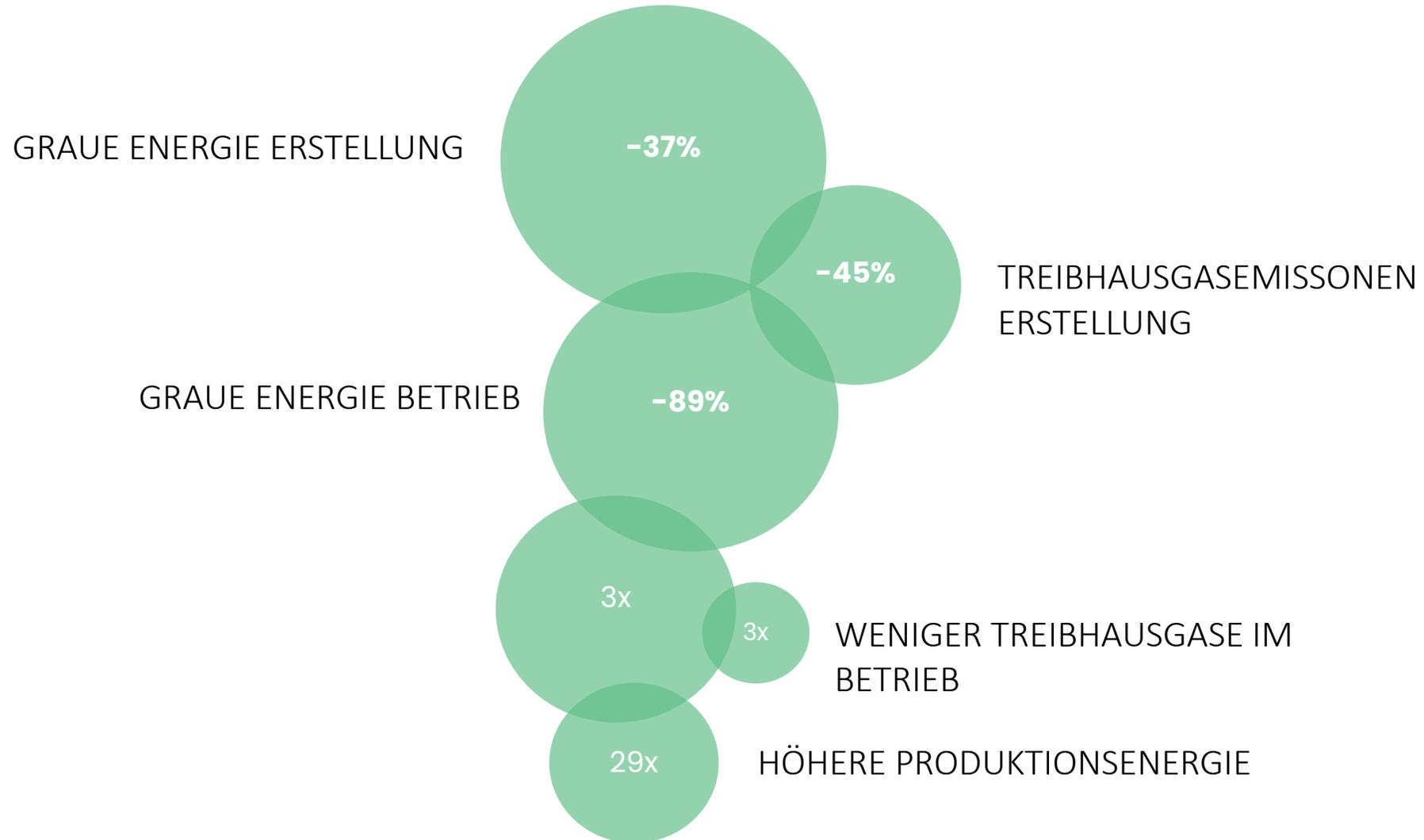
199 kg/m<sup>2</sup>

Werte in Klammern nach SIA 2040 mit Beton

# «ZURÜCKZAHLEN» DER GRAUEN ENERGIE



# HORTUS VS. SNBS PLATIN VORGABEN



Innenraumklima

SIA 2040

SNBS Platin

Hortus

CO<sub>2</sub>  
(anhand Simulationsberechnungen)

Keine Vorgaben	1000 – 1400ppm	< 1000 ppm
----------------	----------------	------------

Raumluftfeuchte  
(anhand Simulationsberechnungen)

Keine Vorgaben	40 – 60%	40 - 60%
----------------	----------	----------

Mikroben  
(anhand Materialwahl)

Keine Vorgaben	Keine Vorgaben	70% poröse Oberflächen
----------------	----------------	------------------------

Behaglichkeit  
(anhand Simulationsberechnungen)

Keine Vorgaben	Oberflächentemp. < 5 °C gegenüber Raumlufthtemp.	Oberflächentemp. < 3 °C gegenüber Raumlufthtemp.
----------------	--	--



## **«MONITORING», SO WERDEN DIE VORGABEWERTE ÜBERPRÜFT**

- EINSATZ VOM BIM MODELL
- ANFORDERUNGEN AN UNTERNEHMER



**CTRL** Version: Aktuelle Version 16.12.21 Stand 535.1 - Allschwil A2

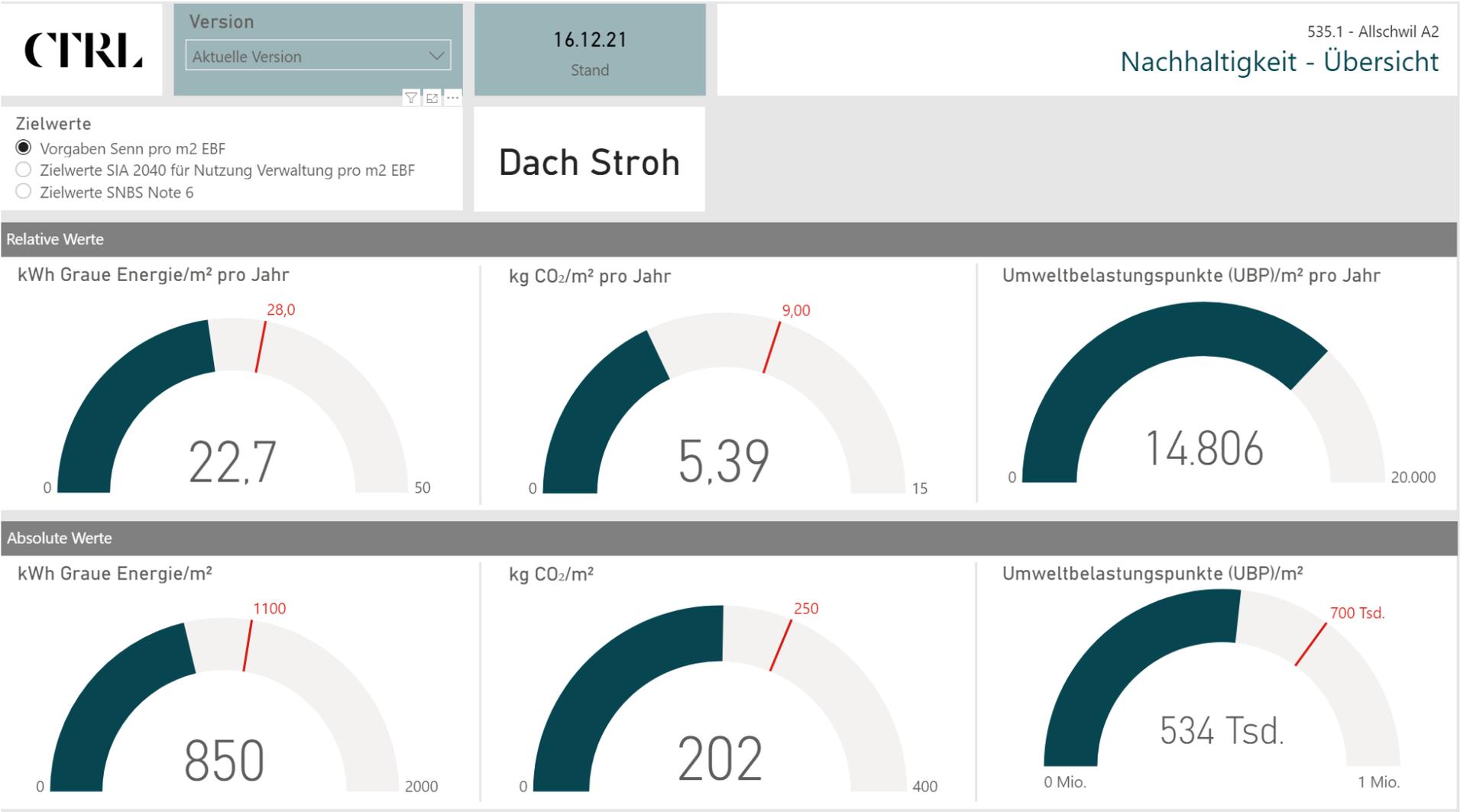
## Nachhaltigkeit - Übersicht Allgemein

**Zielwerte**

- Vorgaben Senn pro m2 EBF
- Zielwerte SIA 2040 für Nutzung Verwaltung pro m2 EBF
- Zielwerte SNBS Note 6

**Allgemeine Werte Gebäude**

<b>Betriebsenergie in kWh/m² pro Jahr</b> 38,1 (Ziel: 72,0)	<b>Ausstoss CO<sub>2</sub> in kg/m² pro Jahr</b> 0,00 (Ziel: 4,00)	<b>Produktionsenergie in kWh/m² pro Jahr</b> 66,5 (Ziel: 0,00)
<b>Allgemeiner Wert</b> Amortisationsdauer in Jahren 27,8 (Ziel: 30,0)	<b>Biotopflächenfaktor BFF</b> BFF Wert 0,39	





CTRL

Version

Aktuelle Version

16.12.21

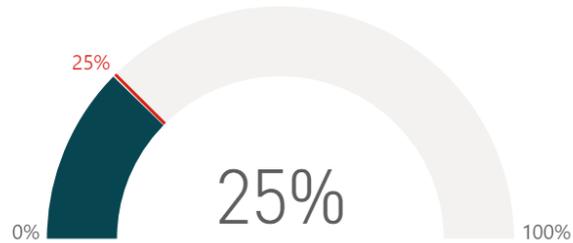
Stand

535.1 - Allschwil A2

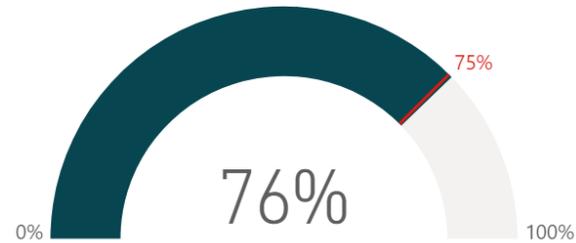
## Nachhaltigkeit - Übersicht Kreislaufwirtschaft

### Kreislaufwirtschaft

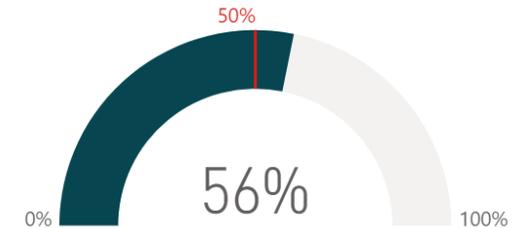
Anteil Baumaterialien welche aus nichterneuerbaren Ressourcen bestehen



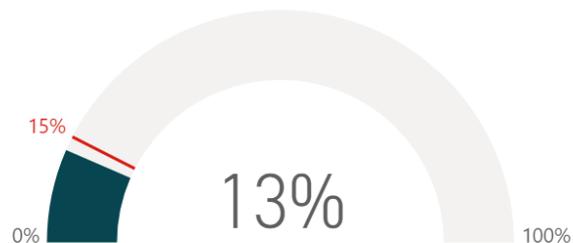
Anteil Baumaterialien welche aus erneuerbaren Ressourcen bestehen



Anteil reine Baumaterialien welche wiederverwendet werden können



Anteil von wiederverwendeten Bauteilen





**Danke für Eure Aufmerksamkeit.**