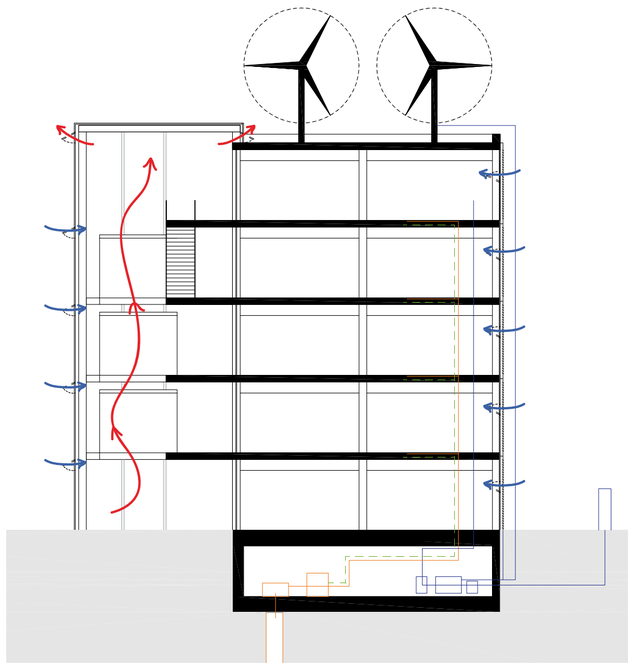
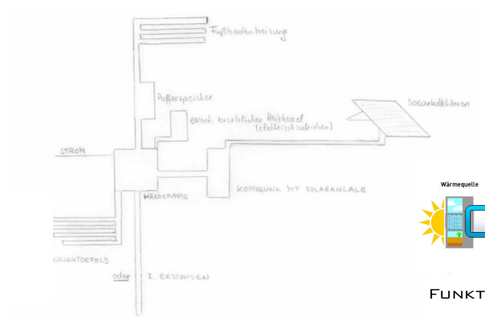
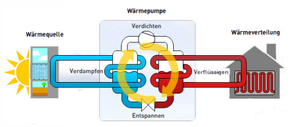
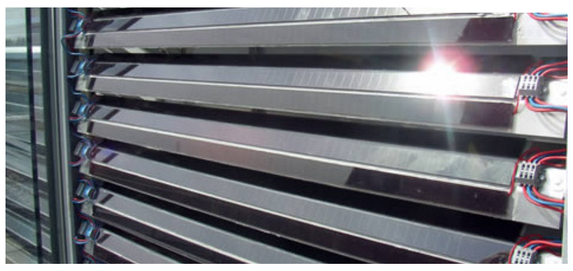


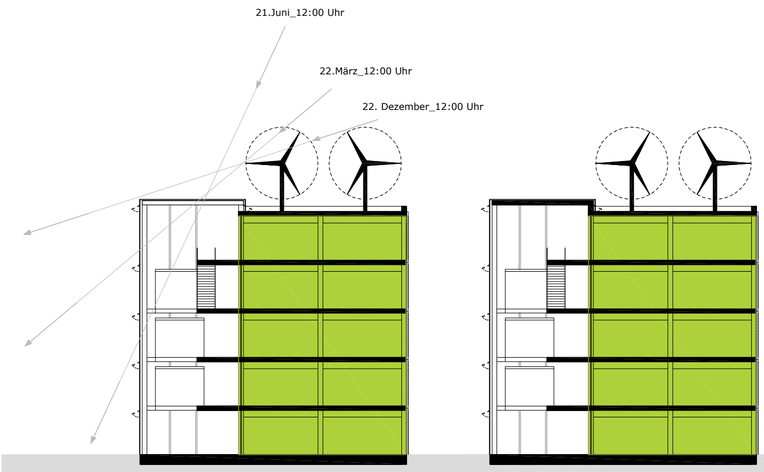




Funktionsprinzip Geothermie



Funktionsmodell der
„SunThink“-Solarlamellen



Sonnenstandsanalyse

Energiekonzept

- Rechteckbau Geothermisch günstiges Oberflächen verhältnis

- Lüftung: Fensterlüftung - Querlüftung über Atrium (Pufferzone - Zweiklimakonzept) möglich verbrauchte, warme Luft wird über das Dach des Atriums (=Klimapuffer, unbeheizte Kühlzone, Licht- und Entlüftungszone) abgeführt
  -> Antrieb -> thermischer Auftrieb

  Nachtlüftung der Büros möglich vorgesetzte Lammellen schützen vor Witterung und Einbruch

  zusätzliche Frischluft über mechanische Lüftung zusätzlich (Sommer) möglich; (30%)

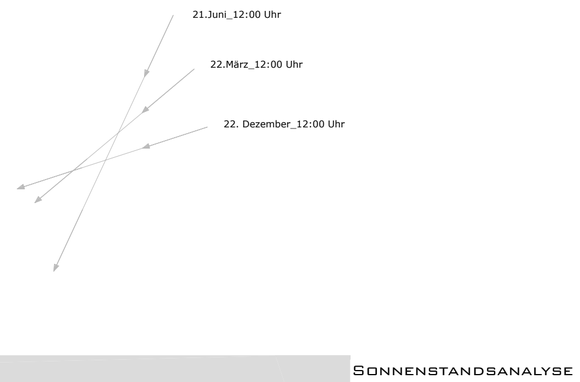
- weitere Kühlung über Aktivierung der Speichermassen (Kühldecke) möglich
  Wasserkühlung über Grundwasser= Heizmöglichkeit; Wärmetauscher

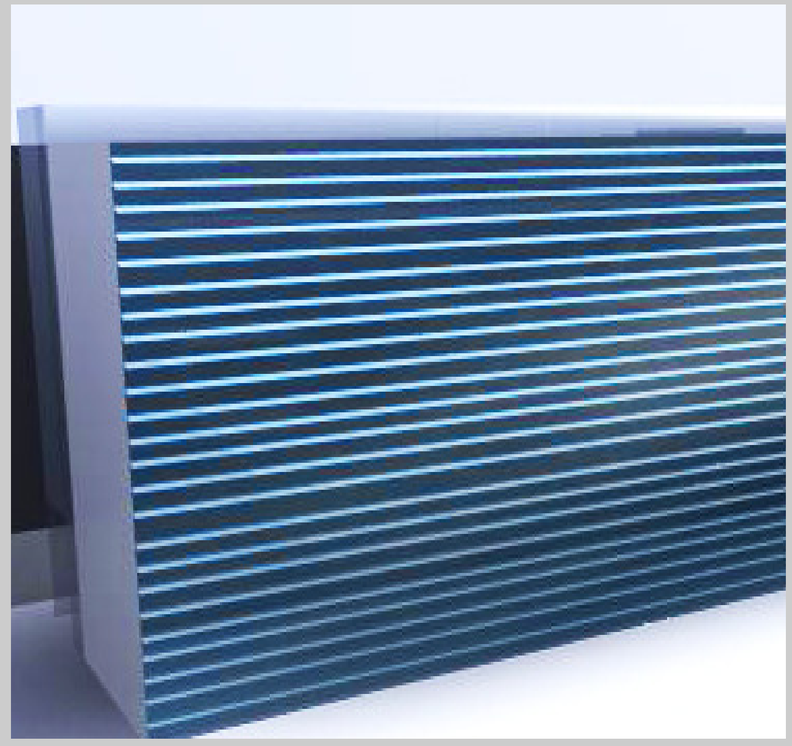
- Heizwärmebedarf soll durch Geothermie - Erdwärme gedeckt werden; (Fuss-, Deckenheizung); Inerne Wärmegewinne (Menschen, Computer..etc.)
  elekrischer Durchlauferhitzer für Warmwasser

- Maximale Tageslichtnutzung Büros werden beidseitig belichtet;
  Nordfassade - 3- Fachverglasung -Wärmeschutz verglasung;
  Südfassade - Sonnenschutzverglasung aussenliegende Sonnenschutz durch Lamellen raffstore gewährleistet - individuell steuerbar; zusätzlich sind diese mit Photovoltaikanlagen versehen Strom wird erzeugt;
  gute Ausnutzung möglich, da Südfassade

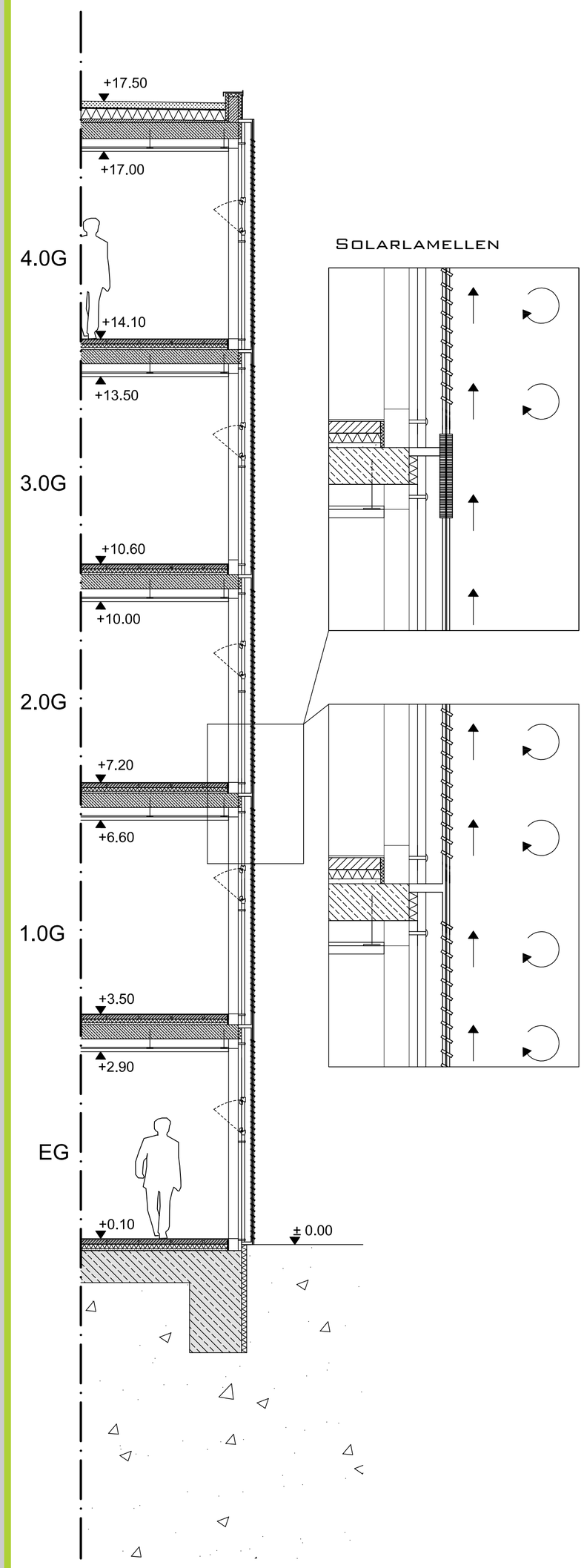
- Zusätzliche Stromgewinnung über Windräder (Leistung bei 8 m/s = 2.6000 Watt)

- Regenwasser Dachentwässerung soll genutzt werden für WC - Anlagen;





Fassadenschnitt Südfassade



Solarlamellen

Gesamtenergiebedarf

GEBÄUDEDATEN	Fläche/Volumen	
Nutzfläche NF [m^2]	3.840	
Bruttogeschossfläche BGF [m^2]	4.800	
Brutto-Rauminhalt BRI [m^3]	18.200	
Beheiztes Nettovolumen V_n [m^3]	16.380	(BRI * 0.9)
Luftwechselzahl n [1/h]	2,0	

JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF	$Q_H = P_N \times h_V$	
total [kWh/a]	147.569	Übertrag aus HWB
spezifisch [kWh/m^2_{NF}a]	38,4	
spezifisch [kWh/m^2_{BGF}a]	30,7	

JAHRESKÜHLBEDARF	$\dot{Q}_{KB} = \dot{Q}_{KL} \times h_{V,K}$	
total [kWh/a]	50.242	Übertrag aus KB
spezifisch [kWh/m^2_{NF}a]	13	
spezifisch [kWh/m^2_{BGF}a]	10	

$Q_{WW} = P \cdot Bedarf\ /(Person \cdot Tag) \cdot Betriebstage \cdot (40-10)K \cdot c_{p,Wasser} \cdot \rho_{Wasser}\ /3600$

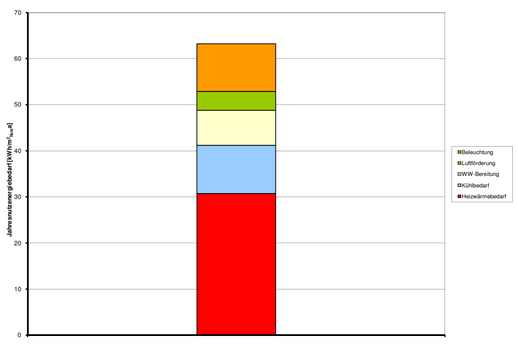
WARMWASSERBEREITUNG	
$c_{p,Wasser}$ [kJ/(kg*K)]	4,2
ρ_{Wasser} [kg/l]	1,0
Personenzahl P	400
Warmwasserbedarf/(Person*Tag) [l/(P*d)]	10
Betriebstage [d]	260
Jahresenergiebedarf total, Q_{WW} [kWh/a]	36.400
Jahresenergiebedarf spez., Q_{WW} [kWh/m^2_{NF}a]	9,5
Jahresenergiebedarf spez., Q_{WW} [kWh/m^2_{BGF}a]	7,6

$E_{Mech.Lüftung} = Systemkennwert \cdot V_n \cdot n \cdot t_{Betrieb}\ /3.6$

LUFTFÖRDERUNG		
Systemkennwert der mechanischen Lüftungsanlage [W/(l/s)]	2,4	
Leistungsaufnahme $P_{Mech.\ Lüftung}$ [W]	21.840	
Betriebszeit [h]	900	0, falls keine mechanische Lüftungsanlage
Jahresenergiebedarf total, $E_{Mech.\ Lüftung}$ [kWh/a]	19.656	
Jahresenergiebedarf spezifisch, $E_{Mech.\ Lüftung}$ [kWh/m^2_{NF}a]	5	
Jahresenergiebedarf spezifisch, $E_{Mech.\ Lüftung}$ [kWh/m^2_{BGF}a]	4	

$E_{Kunstlicht} = p \cdot A_{TL} \cdot t_{Betrieb,eff} + p \cdot A_{OTL} \cdot t_{Betrieb}$

BELEUCHTUNG		
Bereiche mit Tageslicht		
Bestimmung des Tageslichtquotienten	$\overline{D} = \frac{A_0 \Theta \tau}{A(1-\overline{R}^2)}$	
Mittlerer Tageslichtquotient, Mittelung über alle Zonen	8,8	
Betriebsstunden Kunstlicht $t_{Betrieb,eff}$ [h]	650	
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	3.350	
Spezifische Anschlussleistung [W/m^2]	15	
Jahresenergiebedarf für Bereich mit Tageslicht total [kWh/a]	32.663	
Bereiche ohne Tageslicht		
Betriebsstunden Kunstlicht $t_{Betrieb}$ [h]	2.500	
Fläche ohne Tageslicht A_{OTL} [m^2]	450	
Spezifische Anschlussleistung [W/m^2]	15	
Jahresenergiebedarf für Bereich ohne Tageslicht total [kWh/a]	16.875	
Jahresenergiebedarf Kunstlicht total, $E_{Kunstlicht}$ [kWh/a]	49.538	
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., $E_{Kunstlicht}$ [kWh/m^2_{NF}a]	13	
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., $E_{Kunstlicht}$ [kWh/m^2_{BGF}a]	10	



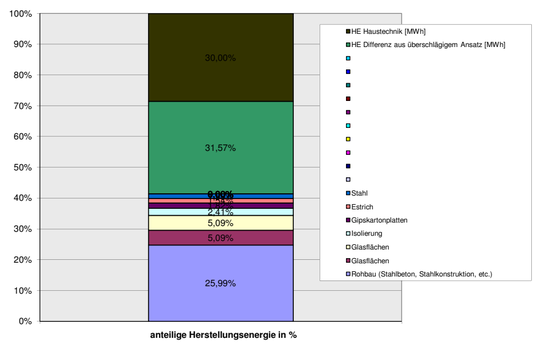
Herstellungsenergie

GEBÄUDEDATEN	Fläche/Volumen	
Nutzfläche NF [m^2]	3.840	
Bruttogeschossfläche BGF [m^2]	4.800	
Brutto-Rauminhalt BRI [m^3]	18.200	
Beheiztes Nettovolumen V_n [m^3]	16.380	(BRI * 0.9)

BEURTEILUNG GEBÄUDE		
Volumen Material Rohbau [m^3]	2.100	
Rohdichte Baumaterial [kg/m^3]	2.500	
Gewicht Rohbau [kg]	5.250.000	
Baumassenkennwert [kg/m^2_{BV}]	**288**	**165 - 625**
Wärmetauschendene Gebäudehüllfläche A [m^2]	3.100	Übertrag aus HWB
A/V - Verhältnis [1/m]	**0,17**	**0,15 - 1,05**
Glasfläche A_{Glas} [m^2]	3.400	
Fassadenkennwert (A_{Glas}/NF) [-]	**0,89**	**ca. 0,15**

HE BAUSTOFFE, ERRICHTUNG UND HAUSTECHNIK	
spezifische Graue Energie bezogen auf die Bruttofläche [kWh/m²]	1.806
HE_{BAU} [MWh]	**8.669**
HE Haustechnik in % der gesamten HE	30%
HE gesamt	**12.384**
Lebenszyklus [Jahre]	30
HE bezogen auf mittlere Lebensdauer [MWh/a]	**413**

HE BAU IM DETAIL				
Volumen sind zu berechnen, Materialwerte zu recherchieren	Volumen [m^3]	spez. HE [kWh/kg]	HE [MWh]	Anteil
Rohbau (Stahlbeton, Stahlkonstruktion, etc.)	2.012	1.600	3.219	**25,99%**
Glasflächen	42	15.000	630	**5,09%**
Isolierung	1.195	250	299	**2,41%**
Gipskartonplatten	225	1.000	225	**1,82%**
Estrich	272	700	190	**1,54%**
Stahl	3	70.000	196	**1,58%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
			0	**0,00%**
Summe HE BAU [MWh]			**4.759**	**38,43%**
HE Differenz aus überschlägigem Ansatz [MWh]			**3.909**	**31,57%**
HE Haustechnik [MWh]			**3.715**	**30,00%**
HE aus überschlägigem Ansatz [MWh]			**12.384**	**100,00%**



anteilige Herstellungsenergie in %

Fassadenschnitt _ 1:50