energiekonzept

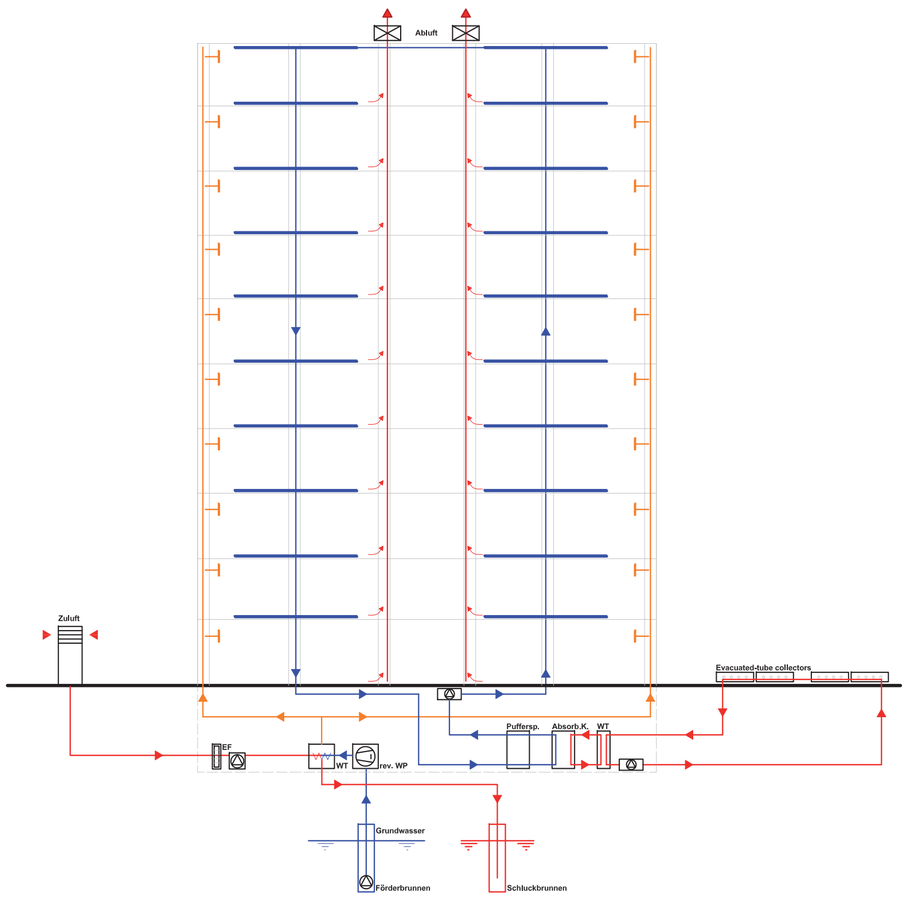
den größten teil der aufzuwendenden energie wird zur kühlung des gebäudes verwendet
“natural cooling” > raumluft
grundwasser zur kühlung der raumluft mittels einer reversibel betriebenen wärmepumpe

„solar thermal absorption cooling“ > bauteile
bauteilaktivierung - flächenkühlung in wandscheiben bzw. deckenscheiben
zur kontinuierlichen kühlung der bauteilmassen - abkühlung vor allem in den nachtstunden
die absorptionskühlanlage wird gleichzeitig zur warmwasseraufbereitung verwendet

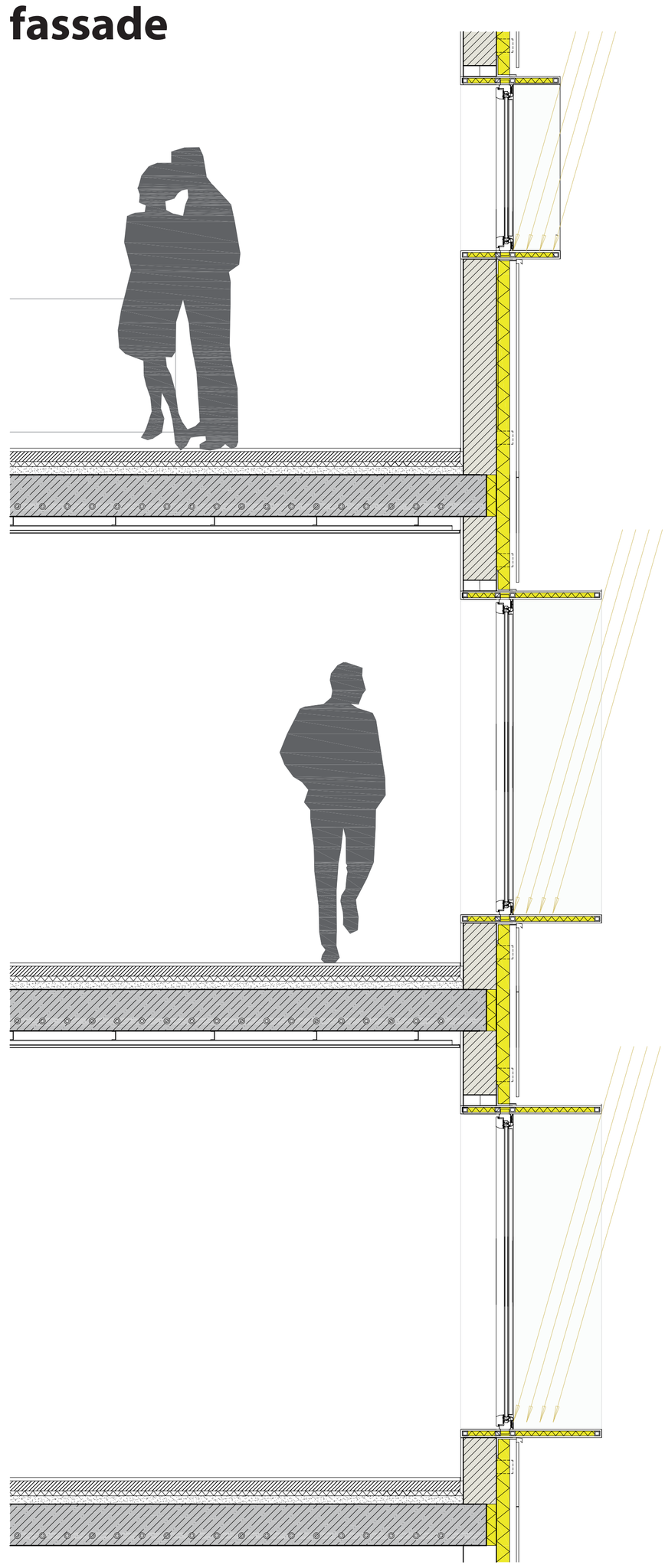
„photovoltaic energie“ > stromerzeugung
photovoltaikpaneele im bereich der dachfläche zum betreib der umwälz- und wärmepumpen

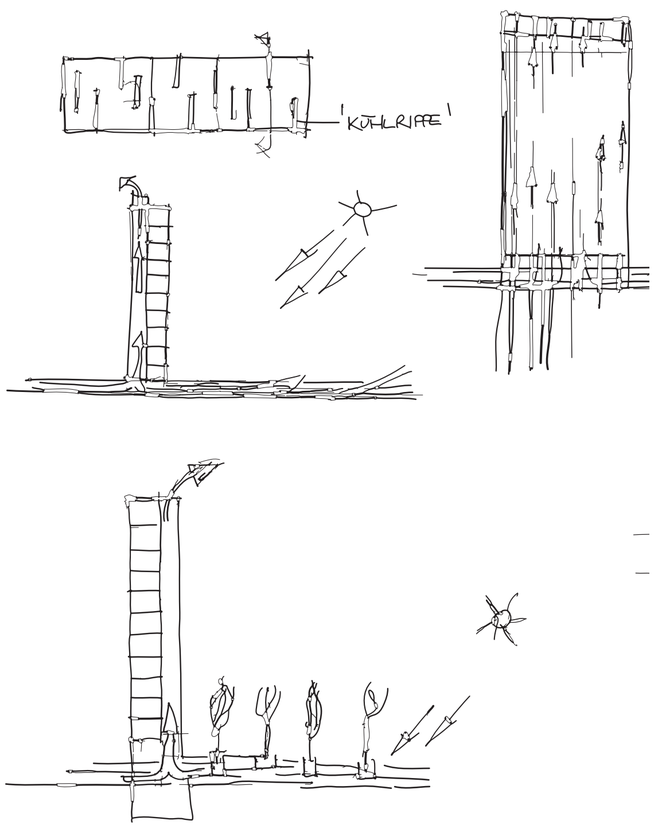
„water“ > wasseraufbereitung / brauchwassernutzung
warmwasseraufbereitung mittels solarenergiepaneelen

meteorwasserspeicher für bewässerung der bepflangszonen (loggien + vertikale grünbänder)
meteorwasserspeicher inkl. filterung zur brauchwassernutzung



fassade





berechnungen

GESAMTENERGIEBEDARF

GEBÄUDEDATEN	Fläche/Volumen
Nutzfläche NF [m^2]	4.100
Bruttogeschossfläche BGF [m^2]	5.814
Brutto-Rauminhalt BRI [m^3]	18.604
Belüftetes Nettovolumen V_n [m^3]	16.744
Luftwechselzahl n [1/h]	1,0
JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF	
total [kWh/a]	0
spezifisch [kWh/m^2_{NF}a]	0,0
spezifisch [kWh/m^2_{BGF}a]	0,0
JAHRESKÜHLBEDARF	
total [kWh/a]	515.250
spezifisch [kWh/m^2_{NF}a]	126
spezifisch [kWh/m^2_{BGF}a]	89
WARMWASSERBEREITUNG	
$C_{p,Wasser}$ [kJ/(kg*K)]	4,2
Wasser[kg/l]	1,0
Personenzahl P	95
Warmwasserbedarf/(Person*Tag) [l/(P*d)]	40
Betriebstage [d]	365
Jahresenergiebedarf total, Q_{WW} [kWh/a]	48.545
Jahresenergiebedarf spez., Q_{WW} [kWh/m^2_{NF}a]	11,8
Jahresenergiebedarf spez., Q_{WW} [kWh/m^2_{BGF}a]	8,3
LUFTFÖRDERUNG	
Systemkennwert der mechanischen Lüftungsanlage [W/(l/s)]	2,4
Leistungsaufnahme $P_{Mech.\ Lüftung}$ [W]	11.163
Betriebszeit [h]	6000
Jahresenergiebedarf total, $E_{Mech.\ Lüftung}$ [kWh/a]	66.976
Jahresenergiebedarf spezifisch, $E_{Mech.\ Lüftung}$ [kWh/m^2_{NF}a]	16
Jahresenergiebedarf spezifisch, $E_{Mech.\ Lüftung}$ [kWh/m^2_{BGF}a]	12
BELEUCHTUNG (Bereiche mit Tageslicht)	
Bestimmung des Tageslichtquotienten	
Mittlerer Tageslichtquotient, Mittelung über alle Zonen	2,4
Betriebsstunden Kunstlicht $t_{Betrieb,eff.}$ [h]	1.550
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	3.230
Spezifische Anschlussleistung [W/m^2]	5
Jahresenergiebedarf für Bereich mit Tageslicht total [kWh/a]	25.033
BELEUCHTUNG (Bereiche ohne Tageslicht)	
Betriebsstunden Kunstlicht $t_{Betrieb}$ [h]	1.550
Fläche ohne Tageslicht A_{OTL} [m^2]	2.584
Spezifische Anschlussleistung [W/m^2]	5
Jahresenergiebedarf für Bereich ohne Tageslicht total [kWh/a]	20.026
Jahresenergiebedarf Kunstlicht total, $E_{Kunstliche}$ [kWh/a]	45.059
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., $E_{Kunstlicht}$ [kWh/m^2_{NF}a]	11
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., $E_{Kunstlicht}$ [kWh/m^2_{BGF}a]	8

WÄRMEBEDARFSABSCHÄTZUNG
(ohne Warmwasserbereitung)

GEBÄUDEDATEN	Fläche/Volumen		
Nutzfläche NF [m^2]	4.100		19 Stockwerke a 209m2
Bruttogeschossfläche BGF [m^2]	5.814		NF*1.4
Brutto-Rauminhalt BRI [m^3]	18.604		BGF*Höhe d. Geb.
Belüftetes Nettovolumen [m^3]	16.744	(BRI * 0.9)	
AUSLEGUNGSTEMPERATUREN UND VOLLLASTSTUNDEN			
Mittlere Innenraumtemperatur T_i [°C]	21		
Normauslegungstemperatur T_{NE} [°C]	28		Singapur
Volllaststunden [h/a]	1800		

TRANSMISSIONSLEITWERT	Fläche [m^2]	u-Wert	f	L_T
Aussenwand	3994	0,3	1	1198,2
Fensterflächen	1240	1,3	1	1612
Dachfläche	306	0,2	1	61,2
Boden	306	0,2	0,5	30,6
Summe Transmissionsleitwert L_T [W/K]	2902			

LÜFTUNGSLEITWERT	Fläche [m^2]
Dichte Luft	1
spez. Wärmekapazität Luft	1,2
Luftwechselzahl n	0,5
Lüftungsleitwert L_V [W/K]	2791
NORMHEIZLAST	
total [kW]	-44
spezifisch [W/m^2_{NF}]	-10,7
spezifisch [W/m^2_{BGF}]	-7,5
JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF	
total [kWh/a]	-78.900
spezifisch [kWh/m^2_{NF}a]	-19
spezifisch [kWh/m^2_{BGF}a]	-14
AUSWERTUNG	
NF/BGF	0,71
A/V	0,31
Transmission Fenster/Transmission opak	1,25
Transmissions-Lüftungswärmebedarf	1,04

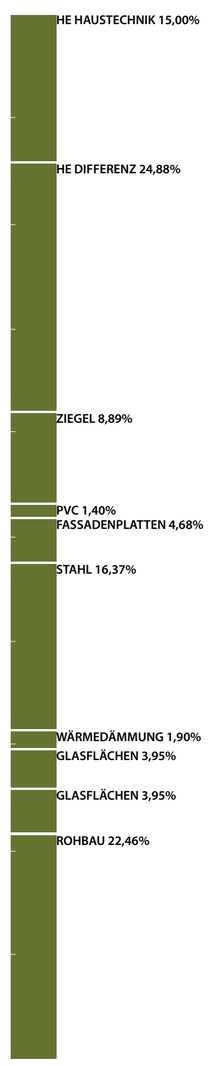
KÜHLBEDARFSABSCHÄTZUNG

GEBÄUDEDATEN	Fläche/Volumen
Nutzfläche NF [m^2]	4.100
Bruttogeschossfläche BGF [m^2]	5.814
Brutto-Rauminhalt BRI [m^3]	18.604
Belüftetes Nettovolumen V_n [m^3]	16.744
LUFTWECHSEL UND VOLLLASTSTUNDEN	
Luftwechselzahl n	0,5
Volllaststunden Kühlung $h_{V,K}$ [h/a]	1800
INNERE SENSIBLE KÜHLLAST	
Speicherfaktor s [-]	0,85
spezifische sensible Wärmeabgabe Mensch [W/m^2]	2,5
spezifische sensible Wärmeabgabe Maschinen [W/m^2]	5
Innere sensible Kühllast [kW]	26,14
Anm.: unter Vernachlässigung von Kunstlicht	
INNERE LATENTE KÜHLLAST	
Speicherfaktor s [-]	0,85
spezifische latente Wärmeabgabe Mensch [W/m^2]	1
Innere latente Kühllast [kW]	3,49
ÄUSSERE KÜHLLAST	gr. Glasanteil
A_{Glas} [m^2]	893
I_{max} [W/m2]	600
Durchlaßfaktor b [-]	0,3
Speicherfaktor s [-]	0,85
Äußere Kühllast [kW]	136,63
Anm.: unter Vernachlässigung von Transmission duch Wände und Fenster	

	übrige	übrige	übrige	horizontal
	0	0	0	0
	80	80	80	600
	0,55	0,55	0,55	0,7

ENTFEUCHTUNG	
Dichte Luft	1,2
Enthalpie Raum (24°C/50% r.F.) [kJ/kg]	45
Enthalpie Außenluft am Standort [kJ/kg]	88
Kühlung und Entfeuchtung der Außenluft [kW]	120,00
KÜHLLAST, GESAMT	
total [kW]	286,25
spezifisch [W/m^2_{NF}]	69,8
spezifisch [W/m^2_{BGF}]	49,2
JAHRESKÜHLBEDARF	
total [kWh/a]	515.250
spezifisch [kWh/m^2_{NF}a]	126
spezifisch [kWh/m^2_{BGF}a]	89

HERSTELLUNGSENERGIEABSCHÄTZUNG

GEBÄUDEDATEN	Fläche/Volumen
Nutzfläche NF [m^2]	4.100
Bruttogeschossfläche BGF [m^2]	5.814
Brutto-Rauminhalt BRI [m^3]	18.604
Belüftetes Nettovolumen V_n [m^3]	16.744
BEURTEILUNG GEBÄUDE	
Volumen Material Rohbau [m^3]	3.349
Rohdichte Baumaterial [kg/m^3]	2.500
Gewicht Rohbau [kg]	8.372.325
Baumassenkennwert [kg/m^3_{BV}]	450
Wärmetauschendene Gebäudehüllfläche A [m^2]	4.902
A/V - Verhältnis [1/m]	0,26
Glasfläche A_{Glas} [m^2]	893
Fassadenkennwert (A_{Glas}/NF) [-]	0,22
HE BAUSTOFFE, ERRICHTUNG UND HAUSTECHNIK	
spezifische Graue Energie bezogen auf die Bruttofläche [kWh/m^2]	2.500
HE_{BAU} [MWh]	14.535
HE Haustechnik in % der gesamten HE	15%
HE gesamt	17.100
Lebenszyklus [Jahre]	30
HE bezogen auf mittlere Lebensdauer [MWh/a]	570

HE BAU IM DETAIL	Volumen [m^3]	spez. HE [kWh/kg]	HE [MWh]	Anteil
Volumen sind zu berechnen, Materialwerte zu recherchieren				
Rohbau (Stahlbeton, Stahlkonstruktion, etc.)	2.400	1.600	3.840	22,46%
Glasflächen	45	15.000	675	3,95%
Wärmedämmung	650	500	325	1,90%
Stahl	40	70.000	2.800	16,37%
GKP	38	1.000	38	0,22%
Fassadenplatten	40	20.000	800	4,68%
PVC	15	16.000	240	1,40%
Ziegel	950	1.600	1.520	8,89%
Holz	90	470	42	0,25%
			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]			10.280	60,12%
HE Differenz aus überschlägigem Ansatz [MWh]			4.255	24,88%
HE Haustechnik [MWh]			2.565	15,00%
HE aus überschlägigem Ansatz [MWh]			17.100	100,00%