

Gesamtenergiebedarf

GEBÄUDEDATEN	
Nutzfläche NF [m ²]	3.960
Bruttogeschossfläche BGF [m ²]	6.996
Brutto-Rauminhalt BRI [m ³]	40.392
Belüftetes Nettovolumen V _n [m ³]	36.353
Luftwechszahl n [1/h]	2.0

JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF	
total [kWh/a]	0
spezifisch [kWh/m ² _{BGF} ·a]	0.0
spezifisch [kWh/m ² _{BGF} ·a]	0.0

JAHRESKÜHLBEDARF	
total [kWh/a]	811.639
spezifisch [kWh/m ² _{BGF} ·a]	205
spezifisch [kWh/m ² _{BGF} ·a]	116

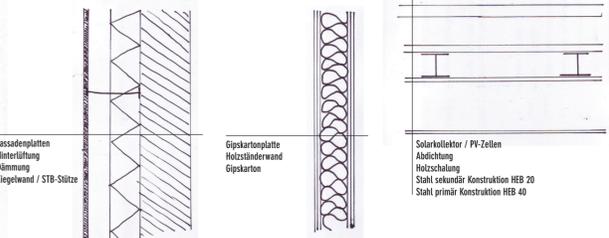
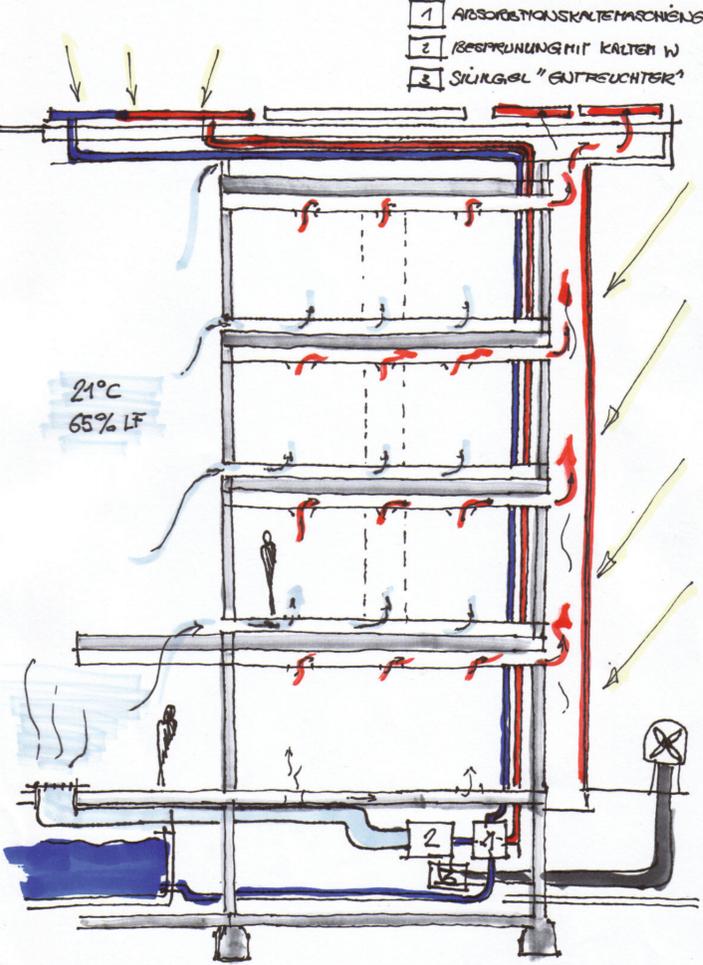
$Q_{WH} = P \cdot \text{Bedarf} / (\text{Person} \cdot \text{Tag} \cdot \text{Betriebsstage} \cdot (40 - 10) \cdot c \cdot \rho_{\text{Wasser}} \cdot \rho_{\text{Wasser}} / 3600)$

WARMWASSERBEREITUNG	
C _{Wasser} [kJ/(kg·K)]	4.2
ρ _{Wasser} [kg/l]	1.0
Personenzahl P	300
Warmwasserbedarf/(Person·Tag) [(P·d)]	10
Betriebsstage [d]	260
Jahresenergiebedarf total, Q _{WH} [kWh/a]	27.300
Jahresenergiebedarf spez., Q _{WH} [kWh/m ² _{BGF} ·a]	6.9
Jahresenergiebedarf spez., Q _{WH} [kWh/m ² _{BGF} ·a]	3.9

LUFTFÖRDERUNG	
Systemkennwert der mechanischen Lüftungsanlage [W/(l/s)]	2.4
Leistungsaufnahme P _{Mech. Lüftung} [W]	48.471
Betriebszeit [h]	3100
Jahresenergiebedarf total, E _{Mech. Lüftung} [kWh/a]	150.259
Jahresenergiebedarf spez., E _{Mech. Lüftung} [kWh/m ² _{BGF} ·a]	38
Jahresenergiebedarf spez., E _{Mech. Lüftung} [kWh/m ² _{BGF} ·a]	21

$E_{\text{Kunstlicht}} = P \cdot A_{\text{TL}} \cdot \eta_{\text{Kunstlicht}} + P \cdot A_{\text{TL}} \cdot \eta_{\text{Nacht}}$

BELEUCHTUNG	
Bestimmung des Tageslichtquotienten	
Mittlerer Tageslichtquotient, Mittelung über alle Zonen	83.8
Betriebsstunden Kunstlicht t _{Betrieb} [h]	2.860
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	420
Spezifische Anschlussleistung [W/m ²]	15
Jahresenergiebedarf für Bereich mit Tageslicht total [kWh/a]	18.018
Bereiche ohne Tageslicht	
Betriebsstunden Kunstlicht t _{Betrieb} [h]	1.700
Fläche ohne Tageslicht A _{OTL} [m ²]	313
Spezifische Anschlussleistung [W/m ²]	15
Jahresenergiebedarf für Bereich ohne Tageslicht total [kWh/a]	7.992
Jahresenergiebedarf Kunstlicht total, E _{Kunstlicht} [kWh/a]	26.010
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., E _{Kunstlicht} [kWh/m ² _{BGF} ·a]	7
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., E _{Kunstlicht} [kWh/m ² _{BGF} ·a]	4



SCHEMA BAUTEILAUFBAUTEN

ENERGIEKONZEPT

Solarkollektoren / Photovoltaik

Die Sonne ist für uns in Singapur die wichtigste Energieerzeugungsquelle, deswegen haben wir das Dach mit 1393m² Photovoltaik-Zellen und 1393m² Solarkollektoren ausgestattet. Durch eine sehr hohe horizontale Sonneneinstrahlung mit ca. 1700 kw/h können wir damit 473.620kWh/a erzielen. Die Solarenergie benötigen wir vor allem für Beleuchtung, Warmwasseraufbereitung und Kühlsystem.

Regenwasser / Gebrauchswasserkreislauf

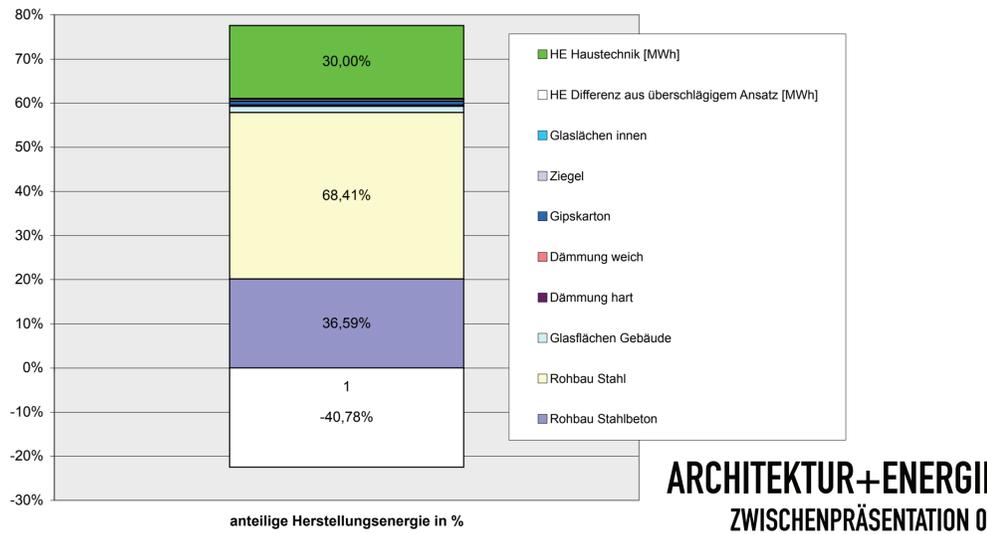
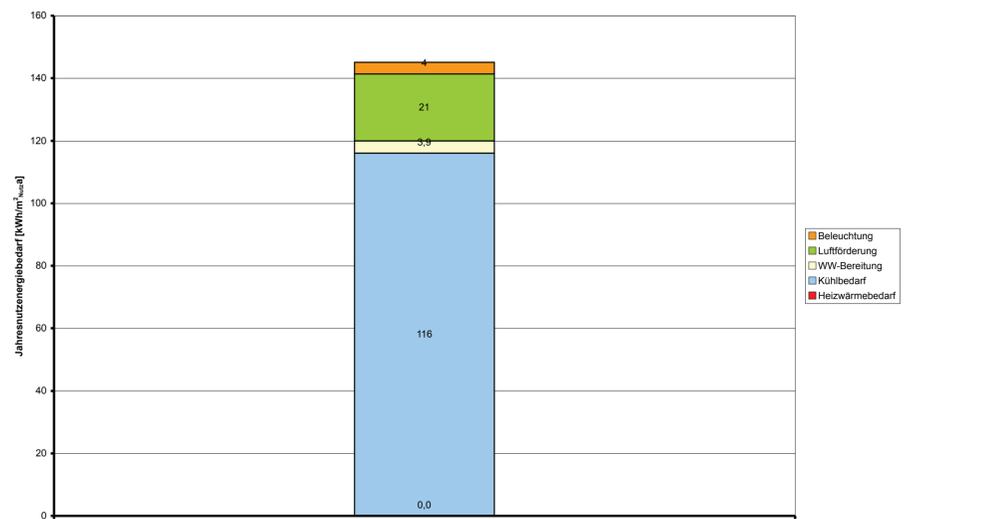
Durch die enormen Wassermengen die vor allem in der Monsunzeit auftreten haben wir uns dafür entschlossen das Regenwasser zu sammeln und es wieder in den Gebrauchswasserkreislauf zuzuführen.

Kühlung

Die Kühlung stellt in Singapur das größte Problem dar. Die Energie für die Luftkühlung unseres Gebäudes bekommen wir durch die Solarkollektoren am Dach. Dabei läuft in einem internen Kreislauf Wasser durchs Gebäude. Am Dach wird das Wasser erhitzt, in den Technikraum geleitet und durch eine Absorptionskältemaschine geführt, dort wird externes Wasser gekühlt – separat wird Frischluft mit Silikagel getrocknet und durch Bespritzung mit dem gekühlten Wasser temperiert.

ENTWURFSKONZEPT

Der Leitgedanke des Entwurfs entstand durch die lokalen Gegebenheiten. Dabei war die hohe Sonneneinstrahlung und der spezielle Sonnenverlauf (am Äquator) ausschlag gebend. Daraus entstand eine Hülle die das Gebäude vor der Sonnenenergie schützt und gleichzeitig verwertbar macht. Die Ausrichtung des Gebäudes und der Hülle sind dem Sonnenverlauf des ganzen Jahres angepasst. Dadurch bekommen die PV-Zellen und die Kollektoren das ganze Jahr über Energie.



GEBÄUDEDATEN	
Nutzfläche NF [m ²]	3.960
Bruttogeschossfläche BGF [m ²]	6.996
Brutto-Rauminhalt BRI [m ³]	40.392
Belüftetes Nettovolumen V _n [m ³]	36.353 (BRI · 0.9)

BEURTEILUNG GEBÄUDE	
Volumen Material Rohbau [m ³]	5.198
Rohdichte Baumaterial [kg/m ³]	3.000
Gewicht Rohbau [kg]	15.593.190
Baumassenkennwert [kg/m ³ ·a]	386
Wärmeauschwendende Gebäudehüllfläche A [m ²]	5.604
A/V - Verhältnis [1/m]	0.14
Glasfläche A _{GL} [m ²]	965
Fassadenkennwert (A _{GL} /NF) [-]	0.24

HE BAUSTOFFE, ERRICHTUNG UND HAUSTECHNIK	
spezifische Graue Energie bezogen auf die Bruttofläche [kWh/m ²]	2.222
HE _{BAU} [MWh]	15.545
HE Haustechnik in % der gesamten HE	30%
HE gesamt	22.207
Lebenszyklus [Jahre]	30
HE bezogen auf mittlere Lebensdauer [MWh/a]	740

HE BAU IM DETAIL				
Volumen sind zu berechnen, Materialwerte zu recherchieren	Volumen [m ³]	spez. HE [kWh/kg]	HE [MWh]	Anteil
Rohbau Stahlbeton	3.250	2.500	8.125	36,59%
Rohbau Stahl	1.948	7.800	15.193	68,41%
Glasflächen Gebäude	239	2.500	598	2,69%
Dämmung hart	756	20	15	0,07%
Dämmung weich	941	80	75	0,34%
Gipskarton	412	900	371	1,67%
Ziegel	114	1.400	160	0,72%
Glasflächen innen	26	2.500	64	0,29%
			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]			24.601	110,78%
HE Differenz aus überschlägigem Ansatz [MWh]			-9.056	-40,78%
HE Haustechnik [MWh]			6.662	30,00%
HE aus überschlägigem Ansatz [MWh]			22.207	100,00%