



AMSTEIN+WALTHERT

# BREEAM Nachweis für ein Verwaltungsgebäude

Valentina Zanotto

EQUA Fachtage Gebäudesimulation  
Zug, 21.06.2017



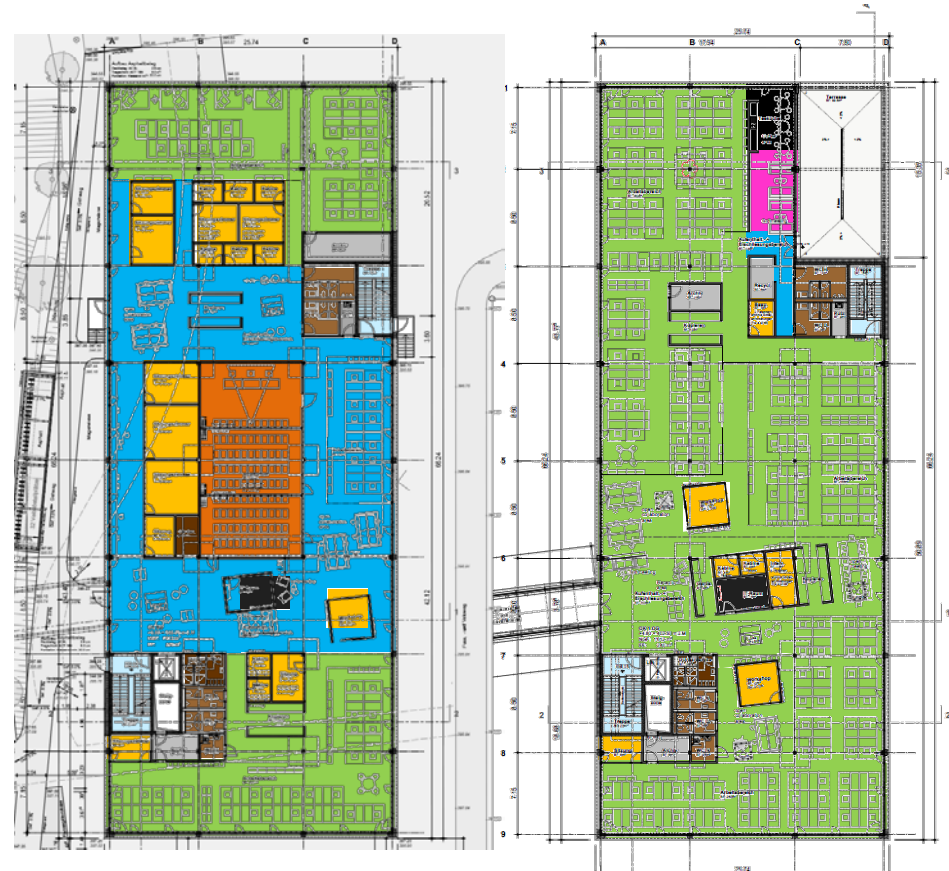
## Einleitung

- Seit dem 01.01.2016 fordert der IKEA Konzern, dass alle Neubauten mit dem Gebäudezertifizierungssystem BREEAM zertifiziert werden.
- In Spreitenbach wird ein Büroneubau errichtet, welcher mindestens das Level BREEAM NC Very Good erreichen muss.
- Damit das gewünschte BREEAM-Niveau erreicht werden kann, ist eine gesamte Gebäudesimulation zur Erfüllung des Kriteriums «Ene 01 – Energy efficiency» erforderlich.

# Projekt



- 2 Bürogeschosse, teilweise unterkellert
- Geschossfläche: ca. 4'800 m<sup>2</sup>
- Raumnutzungen: Büroräume, Besprechungsräume, Auditorium, Sozial- und Sanitärbereiche





## BREEAM

- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) ist ein Bewertungssystem der Nachhaltigkeit von Gebäuden
- Von BRE (Building Research Establishment) in England seit 1990 entwickelt
- Basiert auf mehrere Kriterien in den Themen Management, Energie, Gesundheit & Komfort und Ökologie



## Kriterium Ene 01

- Das Kriterium Ene 01 kann mit 1 bis 15 Punkte bewertet werden
- Bewertet wird der  $EPR_{NC}$ -Wert, welche auf Basis der folgenden Parametern definiert wird:
  - Nutzenergiebedarf
  - Endenergiebedarf
  - $CO_2$ -Emissionen
- Basis ist der Vergleich des geplanten Gebäude mit einem Referenzgebäude



## Anforderungen

- Simulationsprogramm muss für BREEAM anerkannt sein  
→ IDA ICE seit Version 4.2 geeignet
- Simulation muss von einem qualifizierten «Expert» in Energiesimulationen ausgeführt werden.
- Für die Schweiz sind keine spezifischen Angaben zum Referenzgebäude vorgegeben. Es kann daher wie folgt definiert werden:
  - auf Basis der lokalen gesetzlichen Grenzwerte (für die Schweiz keine spezifischen Vorgaben gegeben)
  - nach Anhang G des ASHRAE-Standards 90.1-2010
  - nach Vorgaben für England (NCM)



## Definition Referenzgebäude

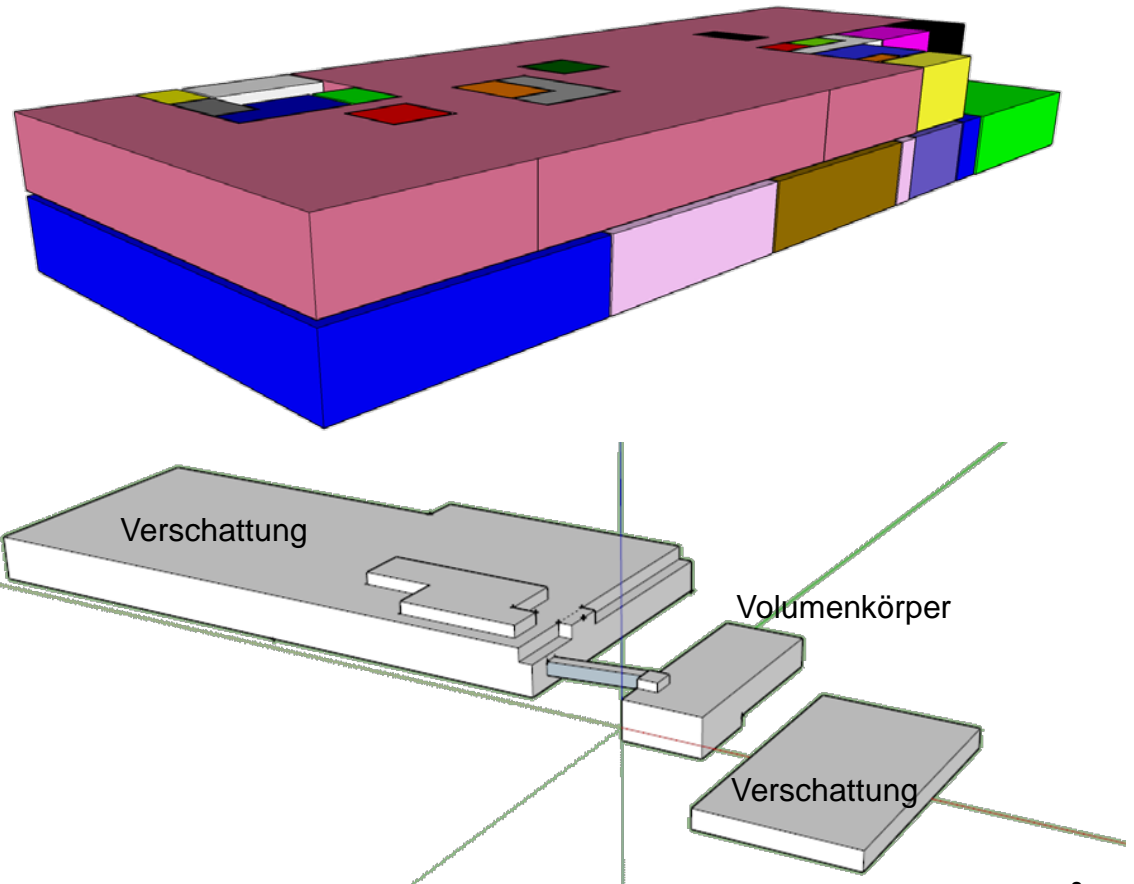
- Gebäudehülle nach
  - U-Werte nach SIA 380/1:2009 «Thermische Energie im Hochbau»
  - g-Werte/Sonnenschutz nach SIA 180:2014 «Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden»
- Nutzungsparameter nach SIA MB 2024:2015  
«Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik»
- Effizienz der Gebäudetechnik nach SIA 382/2:2011  
«Klimatisierte Gebäude – Leistungs- und Energiebedarf»



# Erstellung Simulationsmodell

## Modellierung Geometrie in SketchUp:

- Zonen:
- Volumen
- Verschattungen





# IDA ICE: 3D Modell

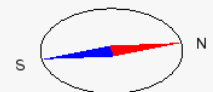
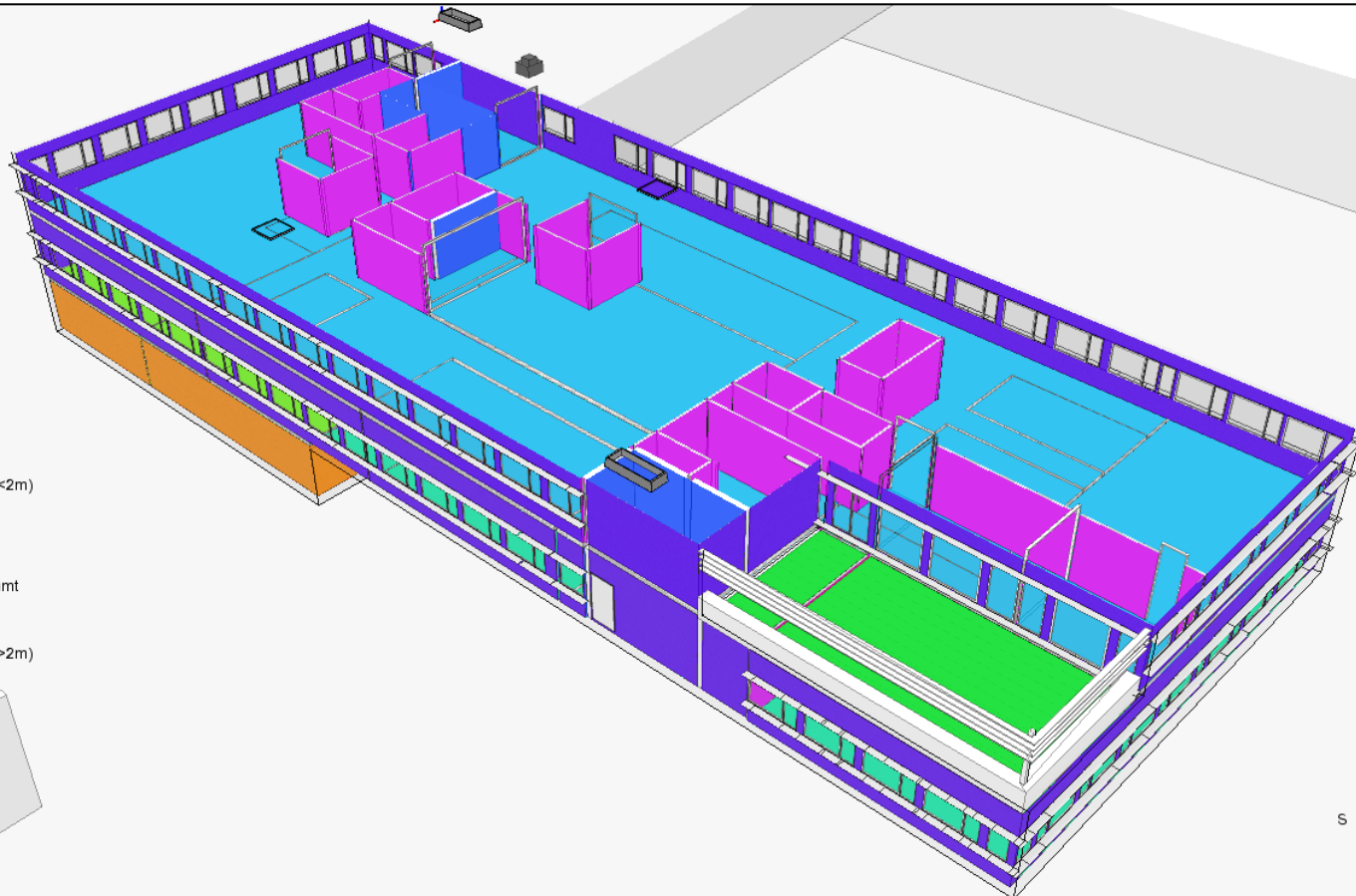




# IDA ICE: Bauteile

Konstruktion

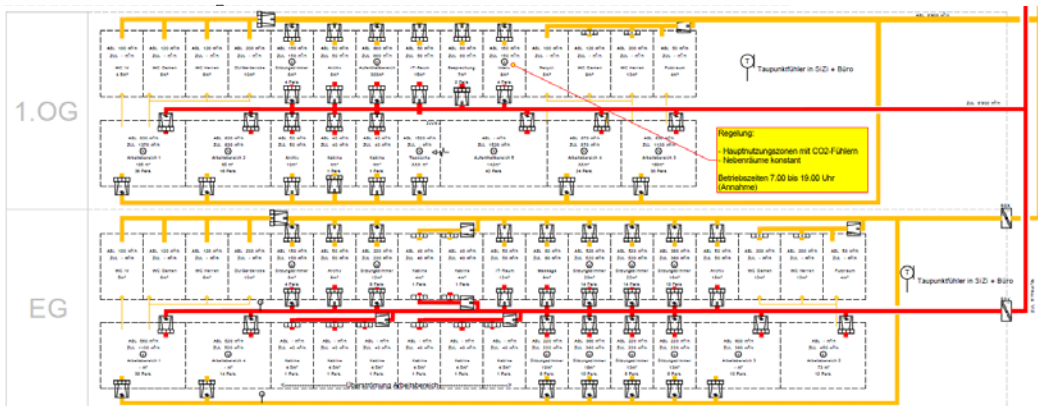
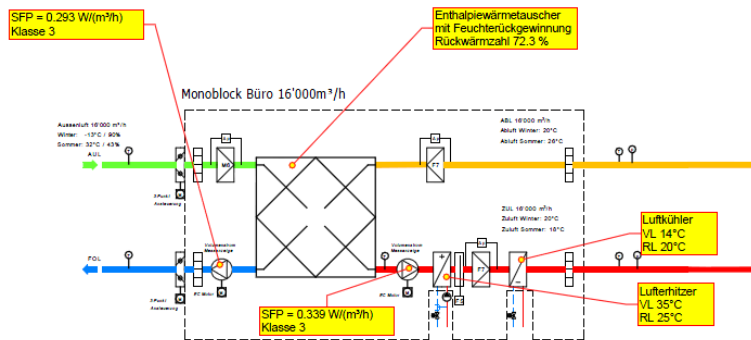
- Boden\_gegen\_Erdreich(<2m)
- Wand\_gegen\_Erdreich
- IW01\_Mauerwerk
- Geschossdecke\_gedaemmt
- Terrasse\_gegen\_aussen
- Boden\_gegen\_Erdreich(>2m)
- Geschossdecke
- IW02\_Stahlbeton
- Wand\_gegen\_aussen
- IW03\_Leichtbau
- Dach\_gegen\_aussen



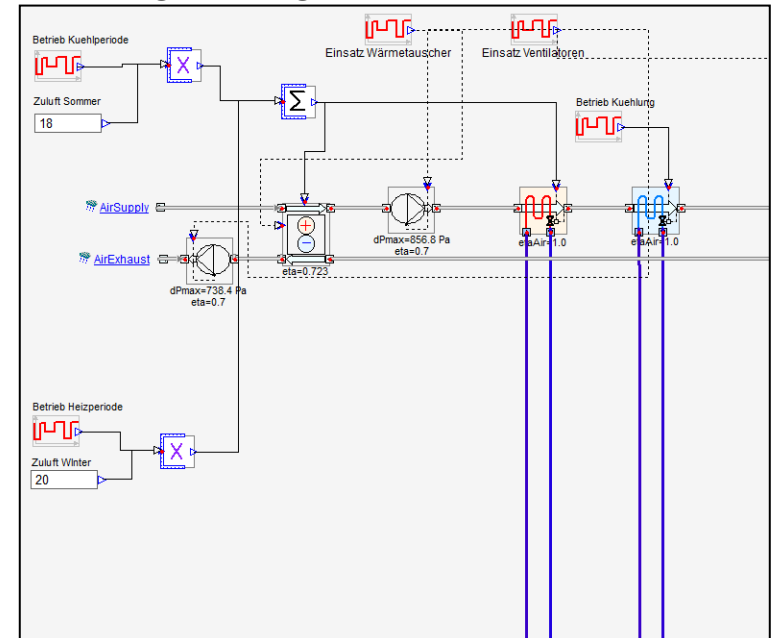


# IDA ICE: Lüftungsanlage

## Lüftungsanlage und Schema –Planung IKEA



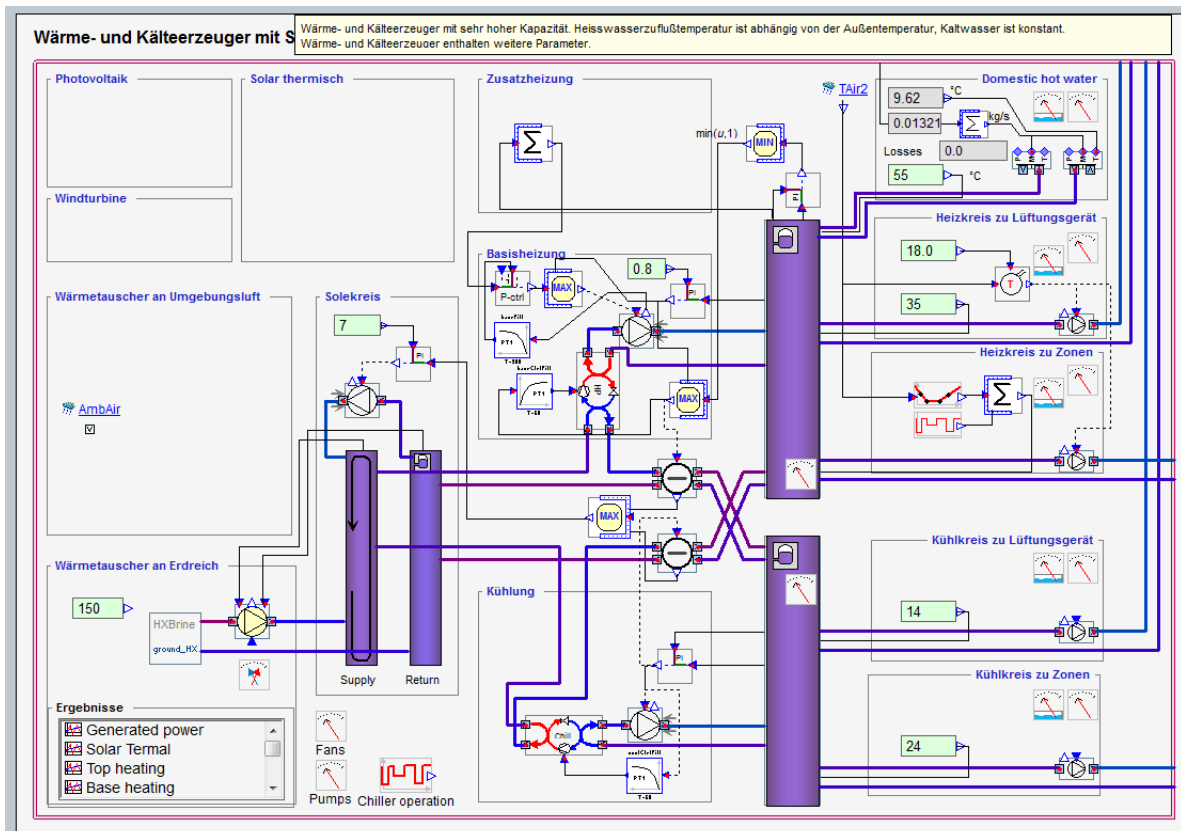
## Lüftungsanlage - IDA ICE





# IDA ICE: Erzeugung (ESBO)

















## ESBO – Advanced Level





## IDA ICE: Primärenergie / CO<sub>2</sub>

Energiezähler mit Parametern zur Auswertung Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen


Name	Typ	Tarifsystem	Primär Energie Faktor	CO2 Emission pro kWh	Messung für	Farbe
⚡ Lighting, facility	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	zentral	
⚡ Lighting, tenant	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	Mieter	
⚡ Equipment, facility	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	zentral	
⚡ Equipment, tenant	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	Mieter	
⚡ Electric cooling	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	zentral	
⚡ Fuel cooling	Brennstoffzähler	<Wert nicht angeg...			zentral	
⚡ District cooling	Zähler Fernenergie	<Wert nicht angeg...			zentral	
⚡ HVAC aux	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	zentral	
⚡ Electric heating	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	zentral	
⚡ Fuel heating	Brennstoffzähler	<Wert nicht angeg...			zentral	
⚡ District heating	Zähler Fernenergie	<Wert nicht angeg...			zentral	
⚡ Heating, tenant	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	Mieter	
⚡ Domestic hot water	Brennstoffzähler	<Wert nicht angeg...			zentral	
⚡ PV production	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	Produced	
⚡ Wind turbine production	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	Produced	
⚡ CHP electricity	Stromzähler	<Wert nicht angeg...	2.69	139	Produced	

Normative Kennwerte für Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden aus der SIA 380:2015 übernommen.




# IDA ICE: Ergebnisse

## Nutzenergie

		Systemenergie (sensibel und latent)	
Projekt		Gebäude	
		Bodenflächen im Modell	3510.7 m <sup>2</sup>
Kunde		Volumen des Modells	13323.5 m <sup>3</sup>
Verantwortlicher Ingenieur	Javier Garcia de Andres	Modellflächen mit Bodenkontakt	1523.4 m <sup>2</sup>
Ort	Spreitenbach	Modell-Hüllfläche	4792.9 m <sup>2</sup>
Klimadatei	Buchs-Aarau (normal)	Fenster/Hüllflächen	9.6 %
Fall	20160808_IKEA_Ist_ESBO-Erzeuger	Durchschnittlicher U-Wert	0.211 W/(K·m <sup>2</sup> )
Simuliert	08.08.2016 12:44:43	Hüllfläche pro Volumeneinheit	0.3597 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>

## End- und Primärenergie

		Bericht Endenergiebedarf	
Projekt		Gebäude	
		Bodenflächen im Modell	3510.7 m <sup>2</sup>
Kunde		Volumen des Modells	13323.5 m <sup>3</sup>
Verantwortlicher Ingenieur	Javier Garcia de Andres	Modellflächen mit Bodenkontakt	1523.4 m <sup>2</sup>
Ort	Spreitenbach	Modell-Hüllfläche	4792.9 m <sup>2</sup>
Klimadatei	Buchs-Aarau (normal)	Fenster/Hüllflächen	9.6 %
Fall	20160808_IKEA_Ist_ESBO-Erzeuger	Durchschnittlicher U-Wert	0.211 W/(K·m <sup>2</sup> )
Simuliert	08.08.2016 12:44:43	Hüllfläche pro Volumeneinheit	0.3597 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>

## Verbrauchte Energie






### kWh (sensibel und latent)

Monat	Zone Heizen	Zone Kühlen	Lüftungsgerät Heizen	Lüftungsgerät Kühlen	Warmwasser
1	5780.0	705.5	0.0	0.0	69.8
2	4128.0	637.1	1.6	0.0	61.3
3	1305.3	982.0	-0.0	0.0	68.0
4	1012.0	1522.0	-0.0	0.0	67.5
5	400.3	2148.4	0.0	961.6	1619.8
6	55.3	7190.0	0.0	1176.0	1828.0
7	9.1	7859.8	0.0	1253.0	1894.7
8	2.8	7749.0	0.0	1101.0	1828.0
9	194.7	2929.2	0.0	1003.2	1826.8
10	794.3	1579.0	0.4	0.0	463.5
11	2637.0	683.7	105.3	0.0	248.8
12	5334.0	705.3	3.1	0.0	67.1
<b>Gesamt</b>	<b>21652.8</b>	<b>34690.9</b>	<b>110.5</b>	<b>5494.8</b>	<b>10043.4</b>

## Komfortreferenzwerte

Für Zone mit größtem Überhitzungsproblem: Anteil der Stunden mit einer operativen Temperatur über 27°C	20 %
Für Zone mit durchschnittlichen Temperaturen: Anteil der Stunden mit einer operativen Temperatur über 27°C	0 %
Anteil der belegten Stunden in denen ein Raum thermischen Diskomfort verursacht	8 %

## Übersicht Endenergiebedarf

		Endenergiebedarf		Bedarf CO <sub>2</sub>		Primärenergie		
		kWh	kWh/m <sup>2</sup>	kW	kg	kg/m <sup>2</sup>	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
	Lighting, facility	39391	11.2	21.2	5475	1.6	105962	30.2
	Electric cooling	11562	3.3	15.6	1607	0.5	31101	8.9
	HVAC aux	18825	5.4	7.68	2617	0.7	50640	14.4
	Electric heating	5040	1.4	22.02	701	0.2	13558	3.9
	Gesamt, Strom - zentral	74818	21.3		10400	3.0	201261	57.3
	Gesamt	74818	21.3		10400	3.0	201261	57.3
	Equipment, tenant	66226	18.9	21.39	9205	2.6	178148	50.7
	Gesamt, Strom - Mieter	66226	18.9		9205	2.6	178148	50.7
	Gesamtwert	141044	40.2		19605	5.6	379409	108.1



# Auswertungstabelle Ene 01

## Ene01 Energy Efficiency

No. of BREEAM credits available	15	Available contribution to overall score	12.72%
No. of BREEAM innovation credits available	5	Minimum standards applicable	Yes

Ene 01 Option selected:	Option 1.	Confirm building regulation and version used:	
-------------------------	-----------	---	--

### Option 1

EPR <sub>INC</sub> translator set for country of assessment	3. Robust energy efficient standards for buildings.
---	---

Please refer to the Approved standards and weightings list for confirmation of the EPRINC translator set for the country of assessment.

### EPR metrics covered by local regulation:

Energy demand	Yes
Primary energy consumption	Yes
CO2 emissions	Yes

Please refer to the Approved standards and weightings list for confirmation of the EPR metrics available in the local country.

Internal lighting included in approved building energy calculation software?	Yes
--	-----

## Ene01 Calculator and Key Performance Indicators

Building floor area	0	m2
Notional building energy demand	122.04	MJ/m2/annum
Actual building energy demand	73.80	MJ/m2/annum
Notional building primary energy consumption	91.10	kWh/m2/yr
Actual building primary energy consumption	55.10	kWh/m2/yr
Notional Building Emission Rate	4.70	kgCO2/m2/yr
Actual Building Emission Rate	2.80	kgCO2/m2/yr
Actual Bdg Emission Rate improvement over Notional Building	40.43%	
Demand Energy Performance Ratio (EPR)	0.1965	
Consumption Energy Performance Ratio (EPR)	0.3617	
CO <sub>2</sub> Energy Performance Ratio (EPR)	0.3036	
Overall Building Energy Performance Ratio (EPR <sub>INC</sub> )	0.8618	

→ 14/15 Punkte



AMSTEIN+WALThERT

Fragen / Diskussion