

1. Projektentwicklung Neuer Mohnhof

Planung der gebäudetechnischen Anlagen unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit



Dipl.- Ing. Christoph Brandt
KLIMAhaus Klima- und Gebäudetechnik GmbH

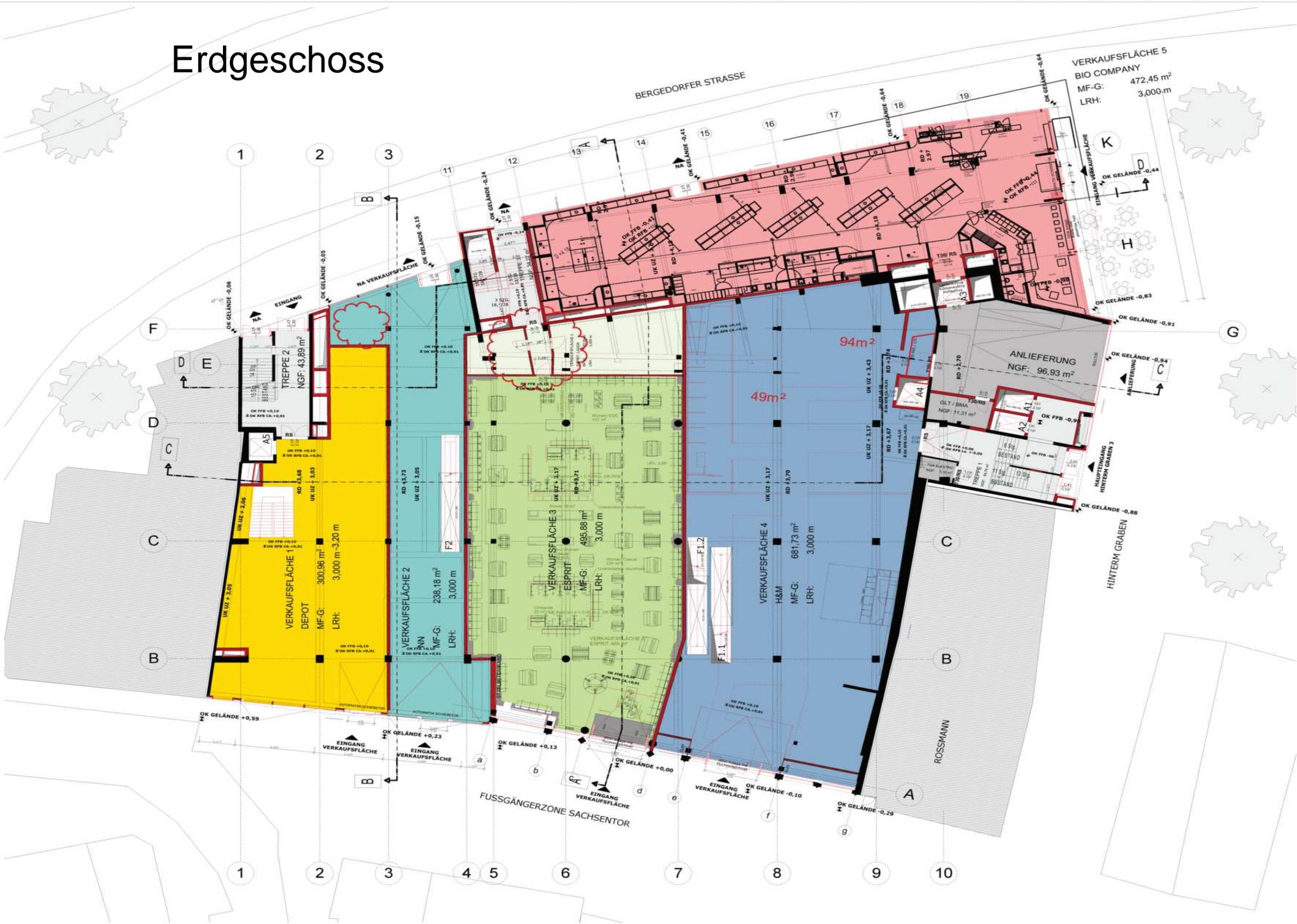


1.1 Tabelle Projektentwicklung

Phase	Vorgaben	Lösung
Konzeptfindung	Bestandsgebäude (4 Geschosse + Keller) <ul style="list-style-type: none"> 📌 ursprünglich 4 Einzelgebäude 📌 z.T. versetzte Ebenen 📌 BGF ca. 11.000 m² 📌 Gebäudehülle 📌 TGA-Bestand 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ angepasstes Nutzungskonzept ➤ Kita + familiengerechtes Einkaufen + Ärzte ➤ Bauteilbetrachtung ➤ grundlegende Erneuerung ➤ Grobkostenschätzung
Vermietung Vermarktung Vor- / Entwurfsplanung	Mietervorgaben <ul style="list-style-type: none"> 📌 Luftwechsel 📌 Kälteleistung 📌 elt. Anschlussleistung Investorenvorgaben: <ul style="list-style-type: none"> 📌 Wärmepumpen / regenerativer Anteil Heizwärmebereitstellung => Sonderbudget 📌 Betriebskosten (2. Mieter) < Standardprojekt EnEV 2007 📌 Unterschreitung EnEV 2007 📌 Einhaltung Kostenbudget 	Mietungsspez. Technische Anlagen mit übergeordneter Zentraltechnik <ul style="list-style-type: none"> ➤ 13 RLT-Zentralgeräte (insges. ca. 120.000 m³/h) ➤ Wärmebereitstellung über Gasabsorptionswärmepumpen Minimierung des Wärmebedarfs der RLT-Anlagen durch hocheffiziente Wärmerückgewinnung <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kältebereitstellung über Turbocor-Verdichtertechnik
Genehmigung / Realisierung	<u>Baurecht HBauO</u> Sonderbau <ul style="list-style-type: none"> • Verkaufsstätten • Kita 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ flächendeckende Vollsprinklerung ➤ Brandmeldeanlage mit Sprachalarmierung ➤ Entrauchungsanforderungen (Kaltentrauchung)



Erdgeschoss



3. Obergeschoss



2. Raumluft- und kältetechnische Anforderungen

2.1 Tabelle Umluftkühlung

Energiebilanz Kälteversorgung

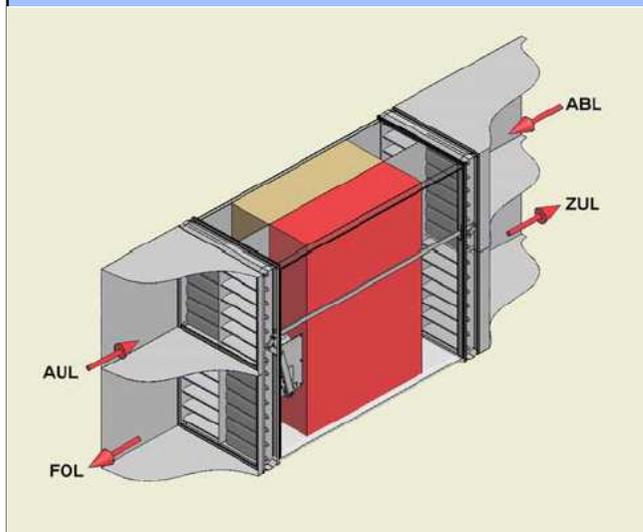
Geschoß	Raum / Nutzung	Mieter	Fläche [m²]	TR Soll [°C]	q Vertrag [W/m²]	Q extern [W]	Q Kühllast [W]	spez. Kühllast [W/m²]	mech. Lüftung			Tmin Zuluft [°C]	Kühlung Lüftung [W/m²]	Kühlung Umluft [W]	Anmerkung
									LW [1/h]	V [m³/h]	LWanr. [1/h]				
UG	VK 1 Lager/ Technik	Depot	464,2	26	125	0	58.021	125	4	5.570	0	16	40	39.454	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
UG		diverse	910,0	15	0	0	0	0	3	8.190	0	0	0	0	nur be- / entlüften (kaltentrauchen)
EG	VK 1	Depot	292,6	26	125	0	36.578	125	4	3.511	0	16	40	24.873	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
EG	VK 2	N. N.	229,0	26	70	0	16.031	70	4	2.748	0	16	40	6.871	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
EG	VK 3	Esprit	563,7	24	100	7.271	63.643	113	6	10.147	6	18	36	43.349	Kühllast zzgl. äußere Last; inkl. ULK
EG	VK 4	H & M	683,3	21	85	11.755	69.839	102	8	16.400	8	16	40	42.505	Kühllast zzgl. äußere Last; inkl. ULK
EG	VK 5	BIO	478,2	22	125	0	59.774	125	3	4.304	0	16	18	51.166	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
1. OG	VK 2	N. N.	605,4	26	70	0	42.379	70	4	7.265	0	16	40	18.163	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
1. OG	VK 4	H & M	1.140,5	21	85	11.120	108.064	95	8	27.372	8	16	40	62.443	Kühllast zzgl. äußere Last; inkl. ULK
1. OG	Nebenfl. VK 4		46,2	21	85	0	3.927	85	6	832	6	16	30	2.541	Kühllast 85 W/m² => ULK + Lüftung (6-fach)
1. OG	Sozialr. EZH	div.	375,0	26	0	0	0	0	4	4.500	0	20	24	0	nur gekühlte Zuluft
2. OG	Praxis 1		170,6	26	60	0	10.233	60	4	2.047	4	16	40	3.411	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
2. OG	Praxis 2		292,6	26	60	0	17.558	60	4	3.512	4	16	40	5.853	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
2. OG	Praxis 3		223,4	26	60	0	13.406	60	4	2.681	4	16	40	4.469	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
2. OG	Praxis 4		288,5	26	60	0	17.310	60	4	3.462	4	16	40	5.770	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
2. OG	Praxis 5		205,9	26	60	0	12.355	60	4	2.471	4	16	40	4.118	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
2. OG	Praxis 6		277,8	26	60	0	16.670	60	4	3.334	4	16	40	5.557	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
2. OG	Praxis 7		106,8	26	60	0	6.409	60	4	1.282	4	16	40	2.136	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
2. OG	Praxis 8		124,3	26	60	0	7.456	60	4	1.491	4	16	40	2.485	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
2. OG	Praxis 9 (7)		184,1	26	60	0	11.044	60	4	2.209	4	16	40	3.681	nur Leistungsvorhaltung; keine ULK
3. OG	Kita	Wabe	1.380,0	26	0	0	0	0	3	8.775	0	20	15	0	nur Teilbereiche mech. Be- / entlüftet
3. OG	Kita Küche	Wabe	150,2	26	0	0	0	0	25	7.500	0	16	250	0	
	Summe		9.192				570.698			129.603				328.846	

Summe gesamt	328.846
GLZ Umluftkühlung	0,70
Anschlußleistung Kälte dezentral inkl. GLZ	230.192
Anschlußleistung Kälte RLT gesamt	661.500
	vgl. Geräteaufstellung RLT; GLZ 0,90
Summe Kälteleistung benötigt	891.692



2.2 Hocheffiziente WRG

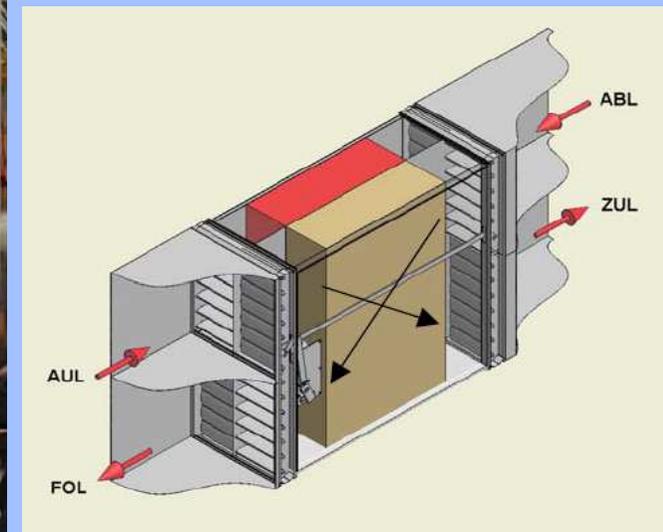
Entladen / Laden



Ansicht



Laden / Entladen



2.3 Vergleich Heizleistung RLT mit / ohne WRG

Anl.- Nr.:	Bereich	Luftmenge Zuluft	Heizleistung ohne WRG		Heizleistung WRG gem. EnEV		Heizleistung hocheffiziente WRG Ausführung	
			phi [%]	Q [kW]	phi [%]	Q [kW]	phi [%]	Q [kW]
[-]	[-]	[m³/h]						
1.1	Esprit EG	10.300	0	123,6	45	68,0	87,6	15,3
1.2	H&M 1. OG	13.500	0	162,0	45	89,1	83	27,5
1.3	Bio Comp. EG	4.300	0	51,6	45	28,4	90,1	5,1
2.1	H+M EG	16.300	0	195,6	45	107,6	80,5	38,1
2.2	H+M 1. OG	13.500	0	162,0	45	89,1	83	27,5
2.3	Sozialräume 1. OG	3.750	0	45,0	45	24,8	90,9	4,1
2.4	Praxen 5-8 2. OG	8.500	0	102,0	46	55,1	69	31,6
2.5	Kita innenl. Räume 3. OG	9.000	0	108,0	47	57,2	90,4	10,4
2.6	Kita Küche 3. OG	8.000	0	96,0	48	49,9	69,2	29,6
2.7	H+M Sozialräume 2. OG	3.150	0	37,8	48	19,7	90,9	3,4
3.1	Depot UG, EG	9.000	0	108,0	45	59,4	90,4	10,4
4.1	VK 2, EG, 1. OG	10.300	0	123,6	45	68,0	87,6	15,3
4.2	Praxen 1-4 2. OG	9.000	0	108,0	45	59,4	69	33,5
Summe		118.600	0	1.423,2	45	775,6	82,3	251,9



2.4 Kälteerzeugung - Turbocor-Verdichtertechnik

Argumente für Auswahl

- 🏠 Optimale COP-Werte im Teillastbereich
- 🏠 geräuscharm, kein Körperschall
- 🏠 kein Kältemaschinenöl
 - ⇒ Dachaufstellung unkritisch
 - ⇒ besserer Wärmeübergang
- 🏠 keine Anlaufspitzen



Besonderheit

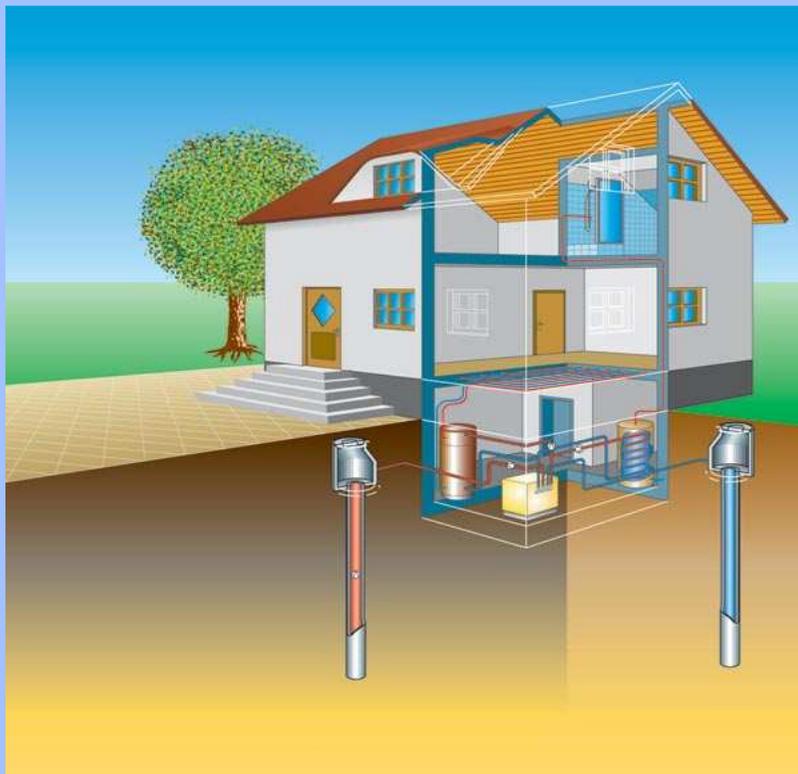
- 🏠 hydraulische Weiche im UG (statische Gründe)
- 🏠 konstanter Primär-, variabler Sekundär volumenstrom
- 🏠 Kältemanager organisiert optimalen Parallelbetrieb



3. Wärmeversorgung

3.1 Ursprungswunsch:

Geothermische Erschließung über Brunnen



Bildquelle: Zent-Frenger

wurde verworfen, da:

- 🚧 verfügbare Wassermenge ungewiss
- 🚧 verfügbare Wasserqualität ungewiss
- 🚧 Risiko Genehmigungsfähigkeit der Leitungsverlegung und Brunnen im öffentlichen Bereich
- 🚧 Genehmigungsfristen unklar

aber:

Sonderbudget stand weiter zur Verfügung



3.2 Gebäudeheizlast

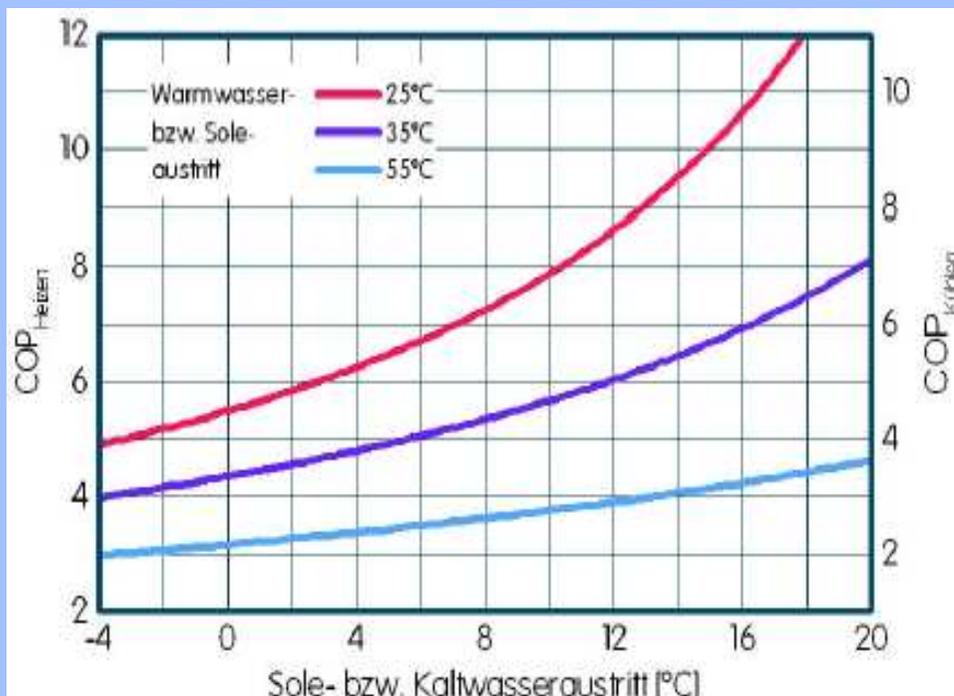
Energiebilanz Statische Heizung (Schätzwerte)

Geschoss	Raum / Nutzung	Fläche	TR-Soll	q-Heizlast	Q-Heizlast	Q-Türschleier	Summe Heizleistung	Heizkreis	System	Anmerkung
[-]	[-]	[m ²]	[°C]	[W/m ²]	[W]	[W]	[W]	[-]		[-]
UG	VK 1	466,1	22	20	9.322	0	9.322	EZH	ULK	
UG	NSHV	24,8	15	30	745		745	Allg.	HK	
UG	ZBV 5	10,5	15	30	315		315	Allg.	HK	
UG	ZBV 9	11,3	15	30	339		339	Allg.	HK	
UG	Lager BIO Comp.	75,0	15	30	2.250		2.250	EZH	HK	WMZ
UG	Anlieferungslager	49,6	15	30	1.489		1.489	Allg.	ULK	
EG-3.OG	Trh. D-F/1-2 Treppe 2	139,7	15	40	5.586	0	5.586	Allg.	Plan-HK	
EG-1.OG	Trh. K-H/11-12 Treppe 3	80,2	15	50	4.009	0	4.009	Allg.	Plan-HK	
EG	VK 1	298,5	22	20	5.970	60.000	65.970	EZH	ULK	
EG	VK 2	227,5	22	20	4.551	120.000	124.551	EZH	ULK	zunächst nur Frostfreihaltung; Türluftscheier (2 Stück) optional
EG	VK 3	584,6	22	15	8.769	60.000	68.769	EZH	ULK	
EG	VK 4	685,1	21	20	13.702	60.000	73.702	EZH	ULK	
EG	VK 5	469,9	22	50	23.495	0	23.495	EZH	ULK	
EG	Anlieferung	97,2	15	60	5.830	0	5.830	Allg.	ULK	
EG-3. OG	Trh. C-D/10 Treppe 1	248,1	15	50	12.405	0	12.405	Allg.	ULK	
1. OG	Summe Nebenflächen	290,3	22-24		14.515,0		14.515,0			
1. OG	ZBV	4,7	22	60	281	0	281	EZH	Plan-HK	
2. OG	Summe 2. OG	1.184,8	22-24		110.480,6		110.480,6			
3. OG	Summe 3. OG	1.618,6	22-24		79.808,9		79.808,9			WMZ
Dach	Dachzentrale Z 1	313,6	5	20	6.272	0	6.272	Allg.	HK	

Heizkreise	Teilsomme Heizlast [kW]	GLZ	Gebäudeheizlast [kW]
Summe EZH	408	0,80	326
Summe Ebene 2	110	0,75	83
Summe Kita	80	0,75	60
Summe Allgemein	37	0,75	28
zzgl. WWB Kita	80	0,50	40
zzgl. Dyn. Heizleistung	252	0,90	227
zzgl. Ausbaureserve	50	1,00	50
Summe Heizleistung	1.017	0,80	814
installiert WP	35	12	420
Kessel	200	2	400
Summe installierte Heizleistung [kW]			820



3.3 Wärmepumpen - Grundlagen



Bildquelle: Zent-Frenger

Heizen Energiequelle

Kühlen Verbraucherseite

	Kühlen	Heizen	Eignung für Wärmepumpe
RLT-Anlagen klassisch	6/12 °C	55/35 °C	(X)
RLT-Anlagen ohne Entfeuchtung	12/18 °C	50/30 °C	X
Radiatorheizung	-	70/55 °C	
Fußbodenheizung	18/23 °C	30/25 °C	X
Kühl-/Heizdecken	16/19 °C	35/32 °C	X
Betonkern-temperierung	19/21 °C	25/23 °C	X



3.4 Luft- / Wasser-Wärmepumpe

Die Lösung:



50 % Gasabsorption

50% Brennwertkessel

Ziel: 80 – 85% der Jahresheiz-
arbeit über WP

Gründe für Systementscheidung:

- keine Erhöhung der ELT-Spitze
- primärenergetischer Vorteil gegenüber Elektro-WP (eta ca. 140%)
- Rel. Konstante Leistung
Wirkungsgrade > 100% bis – 20 °C
- nahezu konstante Leistung
- geräuscharm
- Gasanschluss war vorhanden





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

