

Zonen – bzw. Vorkühlung



Außenluft			nach Kühler	Zuluft	Kälteleistung für Zielzulufttemp.	
Temp. [°C]	rel. Feuchte [%]	Dauer [Stunden]	Temp. [°C]	Temp. [°C]	mit SHC Kälteleistung [kw th.]	ohne SHC Kälteleistung [kw th.]
16,9	51	174	16,9	17,8	15	15
16,9	85	104	16,9	17,8	15	15
17,0	32	64	17,0	17,9	17	17
17,0	70	346	17,0	17,9	17	17
18,2	18	1	18,2	19,1	39	39
18,7	84	61	16,8	17,7	27	54
18,9	30	60	8,5	17,0	0	54
18,9	50	214	11,8	17,0	0	54
18,9	69	315	14,7	17,0	0	53
20,4	83	26	18,2	19,1	105	142
20,8	68	248	16,2	17,1	2	89
20,9	11	3	6,1	17,0	0	93
21,0	50	251	13,5	17,0	0	94
21,1	33	58	10,6	17,0	0	96
22,1	80	1	19,3	20,2	167	215
22,6	19	1	8,7	17,0	0	125
22,7	65	105	17,4	18,3	59	127
22,9	51	232	15,2	17,0	0	129
23,0	34	85	12,1	17,0	0	133
24,4	63	13	18,7	19,6	133	194
24,9	49	238	16,4	17,3	6	167
25,0	34	95	13,4	17,0	0	170
26,8	46	137	17,3	18,2	57	202
26,9	33	79	14,5	17,0	0	205
28,8	43	71	18,4	19,3	115	239
29,0	33	91	15,9	17,0	0	244
29,4	19	4	12,6	17,0	0	254
30,5	18	4	12,9	17,0	0	275
30,5	41	11	19,3	20,2	167	271
30,9	32	68	17,1	18,0	44	279
32,8	28	60	17,4	18,3	59	315
34,4	26	13	18,1	19,0	95	344
36,6	22	1	18,2	19,1	106	385

Vergleich (Kühlperiode)		
Strom:	-94.167 kWh/a	-20.717 €/a
Betriebskosten:	-84%	-19.430 €/a
CO2:	-89%	-21,3 to/a

Berechnete Werte für die Kühlperiode		
Freecooling:	689 h/a	21%
2-stufig adiabat:	2.545 h/a	79%
Luftmenge gekühlt:	56.000 m³/h	
Luftmenge gesamt:	56.000 m³/h	
Temperatur überhalb:		nach Kühlung
18,0 °C	137 h	4,2%
19,0 °C	12 h	0,4%
20,0 °C	0 h	0,0%

Betrachtung Wassernutzung (überregional)	
Jahrwassernutzung Stromerzeugung:	10 l/kWh
SHC (Verbrauch Strom):	112 m³/a
SHC (Verdunstung):	643 m³/a
SHC (Gesamt):	755 m³/a
Kältemaschine (Verbrauch Strom):	1.054 m³/a
Wassernutzung (überregional):	-28 %

Rahmen-/ Simulationsparameter	
Jahr Wetterdaten:	2025
Wetterdatenstandort:	Vienna Schwechat
min. Zulufttemperatur:	17,0 °C
Freigabe Kühler:	18,5 °C
CO2-Äquivalent Strom:	0,226 kg/kWh
CO2-Äquivalent Wasser:	0,000 kg/m³
Strompreis:	0,22 €/kWh
Wasserpreis:	2,00 €/m³
Leitwert Wasser:	150 µS/cm
Verbrauchswerte berechnet für:	
Kälteerzeugung	
Auslegungsdaten Kältemaschinen	
EER:	3,40 kW/kW
Referenztemperatur:	35,0 °C
ΔEER:	3,00 %/K
Hybridkühlung berechnen? (immer auf Zielzulufttemperatur)	
Nein	
erf. zus. KM-Leistung für min. Zulufttemp.:	167 kW th.
Verbrauchswerte Sustainable Hall Conditioning	
Wassernutzung:	643 m³/a 1286 €/a
Verbrauch Strom:	11.198 kWh/a 2464 €/a
CO2:	2,5 to/a
Verbrauchswerte Kältemaschine (Vergleichsanlage)	
Identische Leistung (real)	
erforderliche Leistung:	346 kW thermisch
Verbrauch Strom:	105.365 kWh/a 23.180 €/a
CO2:	23,8 to/a

Hallenkonditionierung

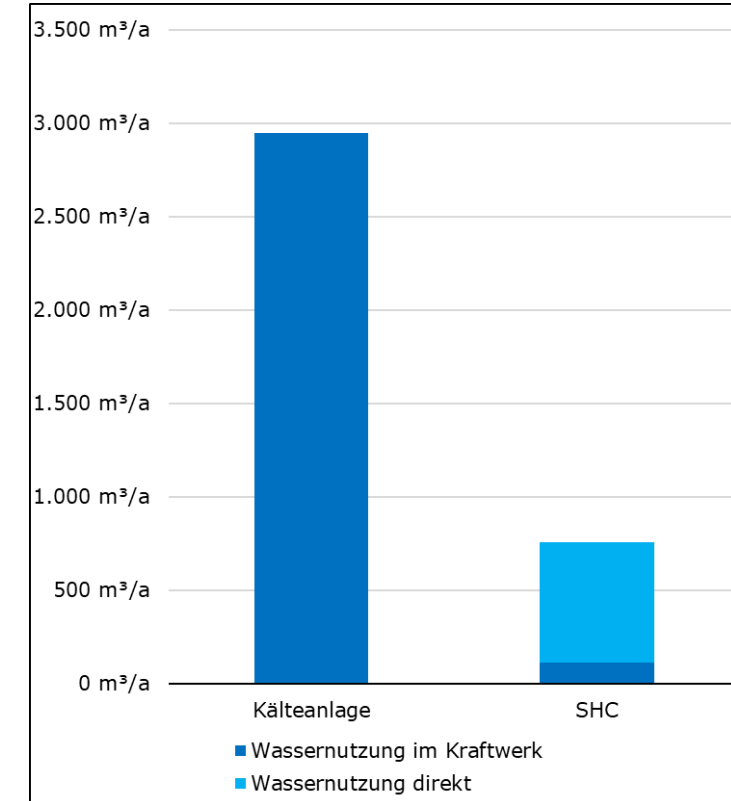
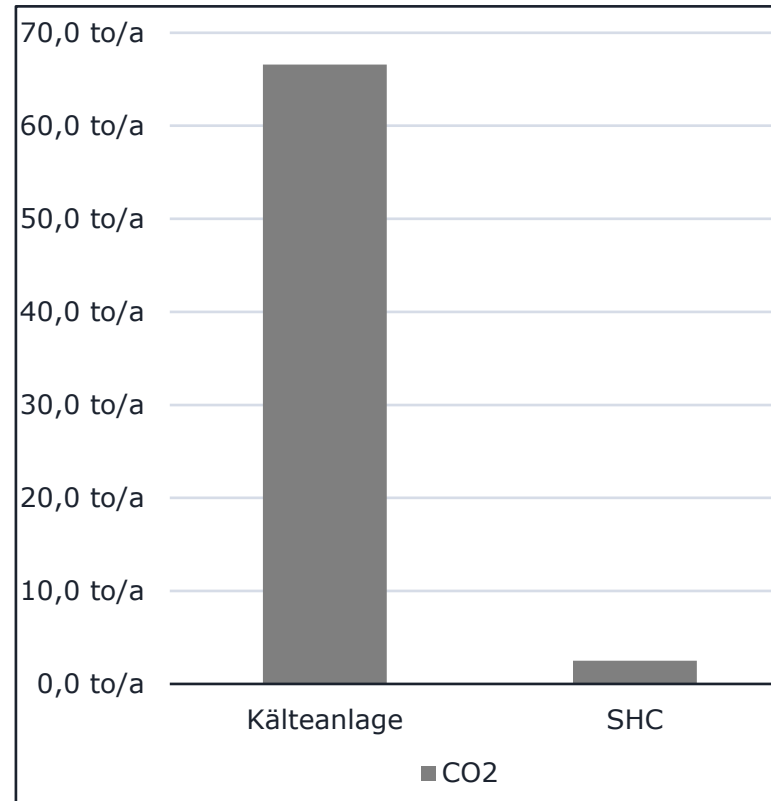
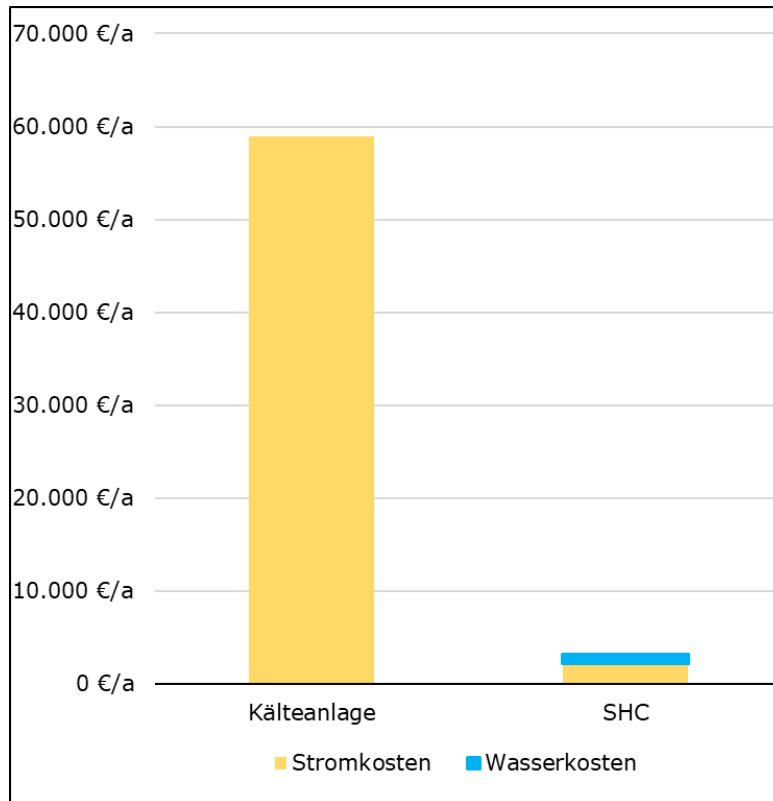


Im Gebäude				Außenluft			nach Kühler	Zuluft
Temp. [°C]	rel. Feuchte [%]	Behaglichkeit [-]	Zufriedenheit [%]	Temp. [°C]	rel. Feuchte [%]	Dauer [Stunden]	Temp. [°C]	Temp. [°C]
23,0	43	Slightly cool	83	16,9	51	174	16,9	17,8
23,0	59	Slightly cool	86	16,9	85	104	16,9	17,8
23,1	35	Slightly cool	83	17,0	32	64	17,0	17,9
23,1	51	Slightly cool	86	17,0	70	346	17,0	17,9
24,4	30	Comfortable	92	18,2	18	1	18,2	19,1
24,5	60	Comfortable	94	18,7	84	61	16,8	17,7
24,5	35	Comfortable	93	18,9	30	60	8,5	17,0
24,5	44	Comfortable	93	18,9	50	214	11,8	17,0
24,5	52	Comfortable	94	18,9	69	315	14,7	17,0
24,6	65	Comfortable	95	20,4	83	26	18,2	19,1
24,5	57	Comfortable	94	20,8	68	248	16,2	17,1
24,5	29	Comfortable	92	20,9	11	3	6,1	17,0
24,5	48	Comfortable	94	21,0	50	251	13,5	17,0
24,5	40	Comfortable	93	21,1	33	58	10,6	17,0
25,7	65	Comfortable	94	22,1	80	1	19,3	20,2
24,5	35	Comfortable	93	22,6	19	1	8,7	17,0
24,5	62	Comfortable	94	22,7	65	105	17,4	18,3
24,5	54	Comfortable	94	22,9	51	232	15,2	17,0
24,5	44	Comfortable	94	23,0	34	85	12,1	17,0
25,2	64	Comfortable	95	24,4	63	13	18,7	19,6
24,5	58	Comfortable	94	24,9	49	238	16,4	17,3
24,5	48	Comfortable	94	25,0	34	95	13,4	17,0
24,5	62	Comfortable	94	26,8	46	137	17,3	18,2
24,5	52	Comfortable	94	26,9	33	79	14,5	17,0
25,2	63	Comfortable	95	28,8	43	71	18,4	19,3
24,5	57	Comfortable	94	29,0	33	91	15,9	17,0
24,5	46	Comfortable	94	29,4	19	4	12,6	17,0
24,5	47	Comfortable	94	30,5	18	4	12,9	17,0
26,2	63	Comfortable	92	30,5	41	11	19,3	20,2
24,5	61	Comfortable	94	30,9	32	68	17,1	18,0
24,5	62	Comfortable	94	32,8	28	60	17,4	18,3
25,3	62	Comfortable	95	34,4	26	13	18,1	19,0
25,5	62	Comfortable	94	36,6	22	1	18,2	19,1

Vergleich (Kühlperiode)		
Strom:	-283.087 kWh/a	-62.279 €/a
Betriebskosten:	-94%	-60.993 €/a
CO2:	-96%	-64,0 to/a
mehr Frischluft:	28.000 m³/h	
Berechnete Werte für die Kühlperiode		
Freecooling:	689 h/a	21,3%
2-stufig adiabat:	2.545 h/a	78,7%
max. Frischluftmenge gekühlt:	56.000 m³/h	
max. Gesamtfrischluftmenge:	56.000 m³/h	
max. rel. Hallenluftfeuchte:	65 %	
Behaglichkeit		
Cool	0 h	0,0%
Slightly cool	688 h	21,3%
Comfortable	2.546 h	78,7%
Slightly warm	0 h	0,0%
Warm	0 h	0,0%
Behaglichkeit bewertet nach EN-16798 mit:		
Leichte Aktivität stehend (Montage, Löten, ..)		
Shorts, kurzes Hemd		
Stunden mit Hallentemperatur über		
24,5 °C	136 h	4,2%
25,5 °C	12 h	0,4%
26,5 °C	0 h	0,0%
Stunden mit Hallenluftfeuchte über		
50 %	2.220 h	68,6%
55 %	1.248 h	38,6%
60 %	506 h	15,6%
Betrachtung Wassernutzung (überregional)		
Kühlwassernutzung Stromerzeugung:	10 l/kWh	
SHC (Verbrauch Strom):	112 m³/a	
SHC (Verdunstung):	643 m³/a	
SHC (Gesamt):	755 m³/a	
Kältemaschine (Verbrauch Strom):	2.943 m³/a	
Wassernutzung (überregional):	-74%	

Rahmen-/ Simulationsparameter		
Interne Wärmelast:	162 kW	
Wärmelast solar/extern max.:	88 kW	
Jahr Wetterdaten:	2025	
Wetterdatenstandort:	Vienna Schwechat	
max. Luftfeuchte im Gebäude:	65%	
min. Hallentemperatur (aktive Kühlung):	24,5 °C	
min. Hallentemperatur (Freecooling):	23,0 °C	
min. Zulufttemperatur:	17,0 °C	
Freigabe Kühler:	18,5 °C	
max. Delta zur Außenluft:	Nicht angewendet	
CO2-Äquivalent Strom:	0,226 kg/kWh	
CO2-Äquivalent Wasser:	0,000 kg/m³	
Strompreis:	0,22 €/kWh	
Wasserpreis:	2,00 €/m³	
Leitwert Wasser:	150 µS/cm	
Verbrauchswerte berechnet für:		
Kälteerzeugung		
Verbrauchswerte Vergleichsanlage berechnet für:		
Umluft+Frischluft idente Konditionen (real)		
Verbrauchswerte Sustainable Hall Conditioning		
Wassernutzung:	643 m³/a	1.286 €/a
Verbrauch Strom:	11.198 kWh/a	2.464 €/a
CO2:	2,5 to/a	
Verbrauchswerte Kältemaschine (Vergleichsanlage)		
erforderliche Leistung:	354 kW thermisch	
EER:	3,40 kW/kW	
Referenztemperatur:	35,0 °C	
ΔEER:	3,00 %/K	
Frischluftmenge:	28.000 m³/h	
Verbrauch Strom:	294.285 kWh/a	64.743 €/a
CO2:	66,5 to/a	

Das Potenzial



Hallenkonditionierung mit Hybridkühlung



Im Gebäude				Außenluft			nach Kühler	Zuluft
Temp. [°C]	rel. Feuchte [%]	Behaglichkeit [-]	Zufriedenheit [%]	Temp. [°C]	rel. Feuchte [%]	Dauer [Stunden]	Temp. [°C]	Temp. [°C]
23,0	43	Slightly cool	83	16,9	51	174	16,9	17,8
23,0	59	Slightly cool	86	16,9	85	104	16,9	17,8
23,1	35	Slightly cool	83	17,0	32	64	17,0	17,9
23,1	51	Slightly cool	86	17,0	70	346	17,0	17,9
24,4	30	Comfortable	92	18,2	18	1	18,2	19,1
24,5	60	Comfortable	94	18,7	84	61	16,8	17,7
24,5	35	Comfortable	93	18,9	30	60	8,5	17,0
24,5	44	Comfortable	93	18,9	50	214	11,8	17,0
24,5	52	Comfortable	94	18,9	69	315	14,7	17,0
24,5	65	Comfortable	95	20,4	83	26	18,2	19,1
24,5	57	Comfortable	94	20,8	68	248	16,2	17,1
24,5	29	Comfortable	92	20,9	11	3	6,1	17,0
24,5	48	Comfortable	94	21,0	50	251	13,5	17,0
24,5	40	Comfortable	93	21,1	33	58	10,6	17,0
24,5	65	Comfortable	95	22,1	80	1	18,1	19,0
24,5	35	Comfortable	93	22,6	19	1	8,7	17,0
24,5	62	Comfortable	94	22,7	65	105	17,4	18,3
24,5	54	Comfortable	94	22,9	51	232	15,2	17,0
24,5	44	Comfortable	94	23,0	34	85	12,1	17,0
24,5	65	Comfortable	95	24,4	63	13	18,0	18,9
24,5	58	Comfortable	94	24,9	49	238	16,4	17,3
24,5	48	Comfortable	94	25,0	34	95	13,4	17,0
24,5	62	Comfortable	94	26,8	46	137	17,3	18,2
24,5	52	Comfortable	94	26,9	33	79	14,5	17,0
24,5	65	Comfortable	95	28,8	43	71	17,7	18,6
24,5	57	Comfortable	94	29,0	33	91	15,9	17,0
24,5	46	Comfortable	94	29,4	19	4	12,6	17,0
24,5	47	Comfortable	94	30,5	18	4	12,9	17,0
24,5	65	Comfortable	95	30,5	41	11	17,6	18,5
24,5	61	Comfortable	94	30,9	32	68	17,1	18,0
24,5	62	Comfortable	94	32,8	28	60	17,4	18,3
24,5	64	Comfortable	95	34,4	26	13	17,3	18,2
24,5	64	Comfortable	95	36,6	22	1	17,2	18,1

Vergleich (Kühlperiode)		
Strom:	-176.089 kWh/a	-38.739 €/a
Betriebskosten:	-90%	-37.453 €/a
CO2:	-93%	-39,8 to/a
mehr Frischluft:	28.000 m³/h	

Berechnete Werte für die Kühlperiode		
Freecooling:	689 h/a	21,3%
2-stufig adiabatisch:	2.409 h/a	74,5%
Hybrid:	136 h/a	4,2%
Umluft:	0 h/a	0,0%
Nachheizung erforderlich:	0 h/a	0,0%
Behaglichkeit		
Cool	0 h	0,0%
Slightly cool	688 h	21,3%
Comfortable	2.546 h	78,7%
Slightly warm	0 h	0,0%
Warm	0 h	0,0%
Behaglichkeit bewertet nach EN-16798 mit:		
Leichte Aktivität stehend (Montage, Löten, ...)		
Shorts, kurzes Hemd		

Stunden mit Hallentemperatur über		
24,5 °C	0 h	0,0%
25,5 °C	0 h	0,0%
26,5 °C	0 h	0,0%
Stunden mit Hallenluftfeuchte über		
50 %	2.220 h	68,6%
55 %	1.248 h	38,6%
60 %	506 h	15,6%

Zusätzlich erforderliche Nachheizung:		
Leistung:	0 kW thermisch	
Heizenergiekosten:	0,22 €/kWh	
Energiebedarf:	0 kWh/a	0 €/a

Betrachtung Wassernutzung (überregional)	
Kühlwassernutzung Stromerzeugung:	10 l/kWh
SHC (Verbrauch Strom):	123 m³/a
SHC (Verdunstung):	643 m³/a
SHC (Gesamt):	767 m³/a
Kältemaschine (Verbrauch Strom):	1.884 m³/a
Wassernutzung (überregional):	-59 %

Rahmen-/ Simulationsparameter Hybridkühlung	
Interne Wärmelast:	162 kW
Wärmelast solar/extern max.:	88 kW
Jahr Wetterdaten:	2025
Wetterdatenstandort:	Vienna Schwechat
Ziel Raumluftfeuchte:	65%
bei max. Hallentemp. (aktive Kühlung):	24,5 °C
min. Hallentemperatur (Freecooling):	23,0 °C
min. Zulufttemperatur:	17,0 °C
Freigabe Kühler:	18,5 °C
CO2-Äquivalent Strom:	0,226 kg/kWh
CO2-Äquivalent Wasser:	0,000 kg/kWh
Strompreis:	0,22 €/kWh
Wasserpreis:	2,00 €/m³
Leitwert Wasser:	150 µS/cm
Verbrauchswerte berechnet für:	
Kälteerzeugung	
Umluftbetrieb zulässig?	
Nein	
Position Kühlregister und adiabate Luftmenge:	
Position Kühlregister:	nach adiabaten Kühlern
max. Frischluftmenge gekühlt:	56.000 m³/h
davon ungekühlte Außen- bzw. Umluft min.:	0 m³/h
max. Frischluftmenge ungekühlt:	0 m³/h
Auslegungsdaten Kältemaschinen	
EER:	3,40 kW/kW
Referenztemperatur:	35,0 °C
ΔEER:	3,00 %/K
Verbrauchswerte Sustainable Hall Conditioning	
erforderliche Leistung Kältemaschine:	77 kW thermisch
Wassernutzung:	643 m³/a 1.286 €/a
Verbrauch Strom:	
Freecooling:	0 kWh/a 0 €/a
2-stufiger adiabater Betrieb:	10.600 kWh/a 2.332 €/a
Hybrid Betrieb (adiabat + Kältemaschine):	1.734 kWh/a 381 €/a
Umluftbetrieb (nur Kältemaschine):	0 kWh/a 0 €/a
Verbrauch Strom Gesamt:	12.334 kWh/a 2.713 €/a
CO2:	2,8 to/a
Verbrauchswerte Kältemaschine (Vergleichsanlage)	
erforderliche Leistung:	362 kW thermisch
Frischluftmenge:	28.000 m³/h
Verbrauch Strom:	188.422 kWh/a 41.453 €/a
CO2:	42,6 to/a
Beschränkte Kältemaschinenleistung:	

Hybridkühlung: Minimaler Energieeinsatz bei hoher Wirkung

Erforderliche hybride Kühlleistungen über die Dauer
Required hybrid cooling capacity over the duration

