

GEMEINSAM FÜR MEHR ENERGIEEFFIZIENZ

DIE TECHNOLOGIEN VON HEUTE FÜR DEN BRAUER VON MORGEN



WWW.BRAUEREIKÜHLUNG.DE

Referent: Tobias Schlögl

23.10.2018



INHALT – ES KOMMT AUF DAS SYSTEM AN

1.) VERTEIL-ENERGIE

2.) WÜRZEKÜHLUNG

3.) KÄLTEANLAGEN

19.01.2017

2

VERTEIL-ENERGIE

ES WERDEN IMMER MEHR KALTWASSERSYSTEME ZUR KÜHLUNG GENUTZT

22.10.2018

3

HILFSENERGIEBEDARF

EINE 11 kW PUMPE IN EINER GRÖßEREN BRAUEREI, DIE 8760 STUNDEN BETRIEBEN WIRD

BETRIEBSPUNKT $10\text{kW} \times 8760\text{h} = 87600\text{kWh}$
WÄRME IM SYSTEM $87600\text{kWh} / 4 \text{ EER} = 21900\text{kWh}$
BEI $0,2\text{€/kWh}$ STROM

GESAMT = 21'900€



EINE 2,2 kW PUMPE IN EINER MITTELSTÄNDISCHEN BRAUEREI, DIE 8760 STUNDEN BETRIEBEN WIRD

BETRIEBSPUNKT $2\text{kW} \times 8760\text{h} = 17520\text{kWh}$
WÄRME IM SYSTEM $17520\text{kWh} / 4 \text{ EER} = 4380\text{kWh}$
BEI $0,2\text{€/kWh}$ STROM

GESAMT = 4'380€



NICHT BERÜCKSICHTIGT SIND WÄRMEEINTRÄGE DURCH DIE ROHRDÄMMUNG INS KALTWASSERNETZ

22.10.2018

4

HILFSENERGIEBEDARF

DRUCKVERLUST IM WASSERSYSTEM; ALS BEISPIEL:

m ³ /h	m/s	kPa (pro dm)	Energiebedarf in %	Betriebskosten in €
20	1,15	0,6	Ausgangswert	= 4380 €
+20%	+20%	+35%	+50%	+ 2190 €
-20%	-20%	-35%	- 50 %	- 2190 €

RECHNERISCH ERMITTELT

Pumpen Effizienz	IE2 - Wirkungsgrad	IE3 - Wirkungsgrad	IE4 - Wirkungsgrad
100% = 1400/min	88,5%	91,9%	92,7%

DURCHSCHNITTSWERTE

NICHT BERÜCKSICHTIGT SIND WÄRMEEINTRÄGE DURCH DIE ROHRDÄMMUNG INS KALTWASSERNETZ

22.10.2018



5

TIP OF THE DAY

HERSTELLER: BELIMO
TYPENBEZEICHNUNG: EPIV

FUNKTIONEN:

- MESSEN
- REGELN
- ABGLEICHEN
- ABSPERREN

Elektronischer druckunabhängiger Regelkugelhahn EPIV	Typ	Nennweite DN [mm]	V _{nom}		Einstellbarer Maximaldurchfluss [m ³ /h]
			[l/s]	[l/min]	
	EP015R+MP	15	0.35	21	0.38...1.26
	EP020R+MP	20	0.65	39	0.7...2.34
	EP025R+MP	25	1.15	69	1.24...4.14
	EP032R+MP	32	1.8	108	1.94...6.48
	EP040R+MP	40	2.5	150	2.7...9
	EP050R+MP	50	4.8	288	5.18...17.28
	P6065W800E-MP	65	8	480	13...28.8
	P6080W1100E-MP	80	11	660	17.8...39.6
	P6100W2000E-MP	100	20	1200	32.4...72
	P6125W3100E-MP	125	31	1860	50.2...111.6
	P6150W4500E-MP	150	45	2700	72.9...162

Mediumtemperatur: -10°C...+120°C Systemdruck (ps): 1600 kPa

22.10.2018

6

WÜRZEKÜHLUNG

WÜRZEKÜHLUNG ALS GRÖßTE LEISTUNGSANFORDERUNG

VERGLEICH: EISSPEICHER VS. BRAUWASSERVORKÜHLUNG

22.10.2018

7

WÜRZEKÜHLUNG

EISSPEICHER
(ZWEISTUFIGE WÜRZEKÜHLUNG)



VORTEILE:

- **EINFACHE INTEGRATION IN DAS SYSTEM**
- **GANZE TAGESLEISTUNG KANN EINGELAGERT WERDEN** (BEI MEHREREN SUDEN AM TAG)
- **EINLAGERN VON ÜBERSCHÜSSEN (ABSORBER / SOLARSTROM / ECTR.)**

NACHTEILE:

- **HOHE IMMISSIONS-VERLUSTRATEN ZWISCHEN 15 UND 25%**
- **TIEFE TEMPERATUREN ZUR BELADUNG NÖTIG - MEHRAUFWAND CA.20%**



22.10.2018

8

WÜRZEKÜHLUNG

BRAUWASSERVORKÜHLUNG (EINSTUFIGE WÜRZEKÜHLUNG)

VORTEILE:

- **DEFINIERTER MANGEL ZUR KÜHLUNG (1,1 FACHE WÜRZEMENGE) - KAUM VERLUSTE**
- **MAN KANN AUCH HIER DIE LEISTUNG ZWISCHEN ZWEI WÜRZEKÜHLUNGEN AUFTEILEN**
- **REL. HOHE KALTWASSTERTEMPERATUREN ZUR KÜHLUNG - SEHR EFFIZIENT**

NACHTEILE:

- **ERHÖHTER PLATZBEDARF**
- **ZUSÄTZLICHER REINIGUNGS-AUFWAND**



22.10.2018

9

TIP OF THE DAY

HERSTELLER:

TRANE ROGGENKAMP

TYPENBEZEICHNUNG:

ESS (EISSPEICHER SONDENSYSTEM)

EMPFEHLUNG:

**EISSPEICHER LADEANZEIGE
AUSRÜSTEN / NACHRÜSTEN**

FUNKTION:

**BEDARFSGERECHT BELADEN
REDUKTION DER VERLUSTE**



22.10.2018

10

KÄLTEANLAGEN

*ES KOMMT AUF DAS SYSTEM AN,
NICHT AUF DAS KÄLTEMITTEL*

22.10.2018

11

KÄLTEMITTEL – DIE RELEVANTEN STOFFE

	HFO	FKW	FKW	FKW	DME	CO2	Ammoniak	Propan
Kältemittel	R1234ze	R513a	R134a	R410a	R723	R744	R717	R290
Stoff Preise	moderat	teuer	teuer	teuer	gering	gering	gering	gering
GWP	1	573	1300	1924	8	1	0	3
Brennbarkeit	marginal	Nicht brennbar	Nicht brennbar	Nicht brennbar	marginal	Nicht brennbar	marginal	hoch
Toxizität	gering	gering	gering	gering	hoch	gering	hoch	gering
Effizienz	4,76	4,74	4,75	4,53	4,79	3,32	4,76	4,69



Bedingungen: t0: -5°C - tc 27°C - Isentroperwirkungsgrad 65% - UK 2K . ÜH 5K -- GWP - AR5

QUELLE: COOLSTAR 6.70

22.10.2018

12

KÄLTEMITTEL - DIREKTER VERGLEICH FÜR DIE PRAXIS

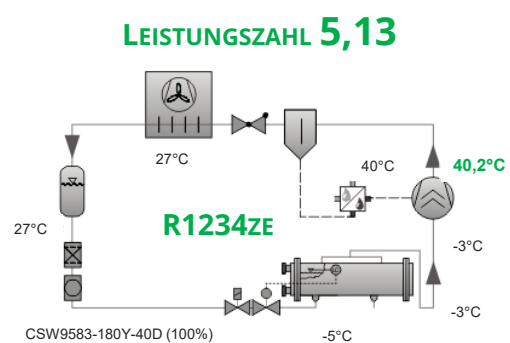
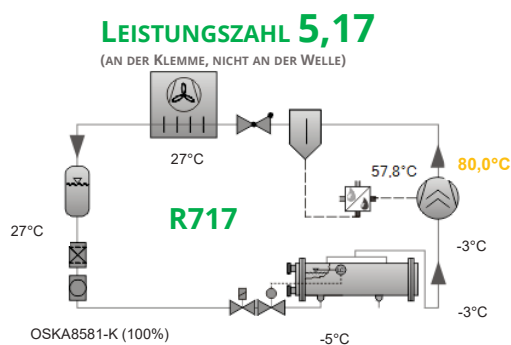
<i>DIREKTVERGLEICH</i>		HFO	Ammoniak
Kältemittel	R1234ze	R717	
Invest. Kosten € / kW Kälte	300 €	1000 €	
Verdunstungs-Kühlturm notwendig	nein	ja	
Meldepflicht der Kälteanlage	nein	ja	
Gefahrenpotential	gering 	hoch 	
Förderung	20% möglich	30% möglich	
Halbwertszeit Kälteanlage	30	30	
Empfehlung	<500tHl/a	>500tHl/a	

22.10.2018

13

KÄLTEMITTEL - NACHRECHNUNG

*ES KOMMT AUSSCHLIEßLICH AUF DAS SYSTEM AN,
NICHT AUF DAS KÄLTEMITTEL AN SICH:*



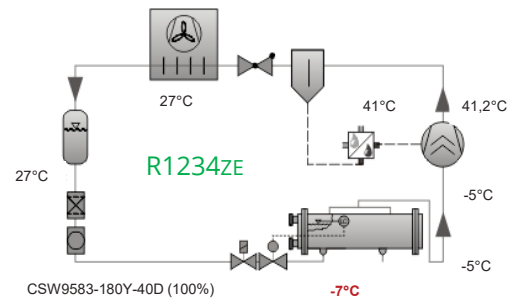
QUELLE: BITZER SOFTWARE 6.4

22.10.2018

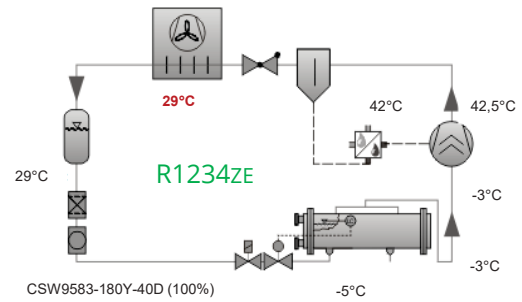
14

KÄLTEANLAGE – DIE AUSWIRKUNGEN

VERDAMPFUNGSTEMPERATUR **-2 K** NACH UNTEN,
-7,7% WIRKUNGSGRAD **EINBUßE**



KONDENSATIONSTEMPERATUR **+2 K** NACH OBEN,
-6,6% WIRKUNGSGRAD **EINBUßE**



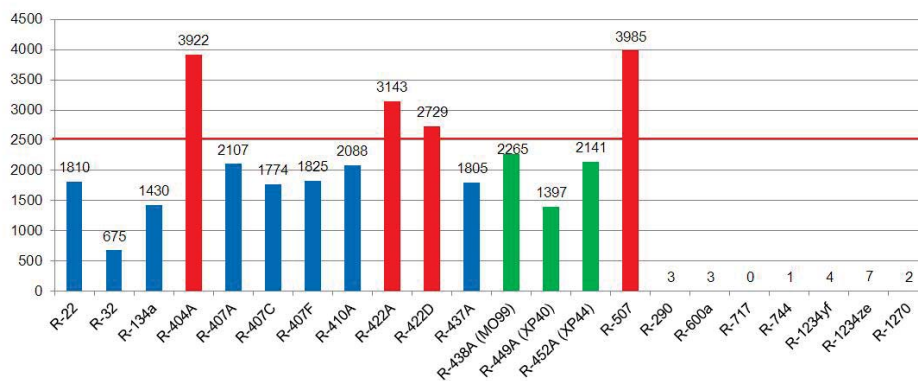
QUELLE: BITZER SOFTWARE 6.4

KÄLTEMITTEL – F-GASE VERORDNUNG

Westfalen AG
GWP – AR4

Gase / Energieversorgung / Tankstellen

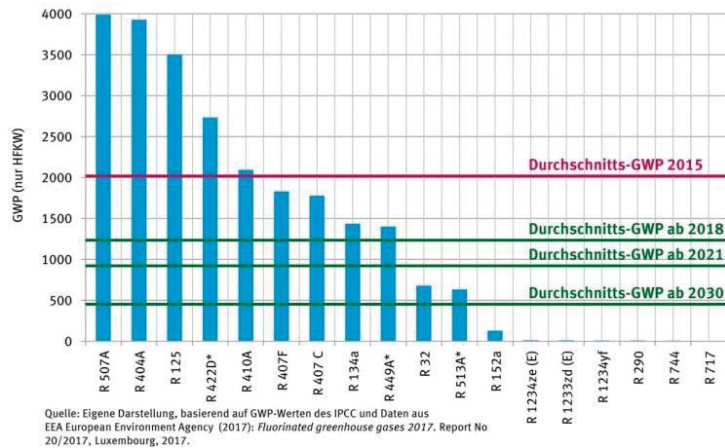
Überblick GWP₁₀₀-Werte



Einzigste Verbotsgrenze für stationäre Kälteanlagen

KÄLTEMITTEL – PHASE DOWN

Senkung des Durchschnitts-GWP in der EU gemäß Phase down-Szenario



Quelle: Umweltbundesamt, www.haustec.de, Stellungnahme Daikin 03/2018

TIP OF THE DAY

HERSTELLER: TRANE-ROGGENKAMP / ERNST HUBER WÄRMETECHNIK
TYPENBEZEICHNUNG: KONZEPT SYSTEM

**ENERGIE-STATION
INSELLÖSUNG:**
-STROM
-WÄRME
-KÄLTE
-DRUCKLUFT
AUS DEM SELBEN M³ GAS



SITUATION:
- GERINGER GASPREIS
- RECHTSSICHERHEIT (BEZÜGLICH STEUERABGABEN)

TRANE ENTWICKLUNG



JAMES TRANE



1885

Trane Company



HANNS
ROGGENKAMP



1968

Trane Roggenkamp München



THOMAS
ROGGENKAMP



2015



2017

2018

22.10.2018

19

WIR HABEN ALLES WAS IHRE BRAUEREIKÜHLUNG BENÖTIGT

BrauBeviale2018

Nürnberg, Germany | 13. - 15. November

BESUCHEN SIE UNS AM STAND 451 HALLE 9

VIELEN DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT
WWW.BRAUEREIKÜHLUNG.DE

TOBIAS.SCHLOEGL@TRANE-ROGGENKAMP.DE - TELEFON: 089-895146-700