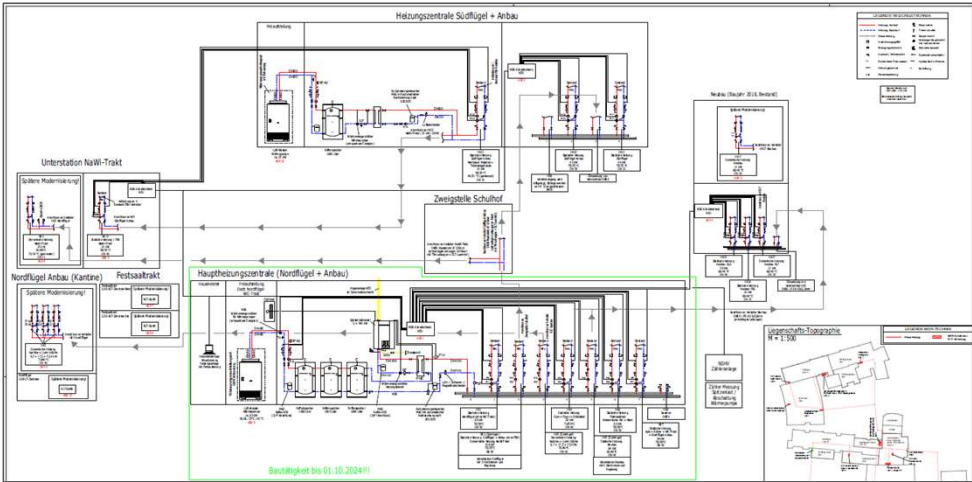
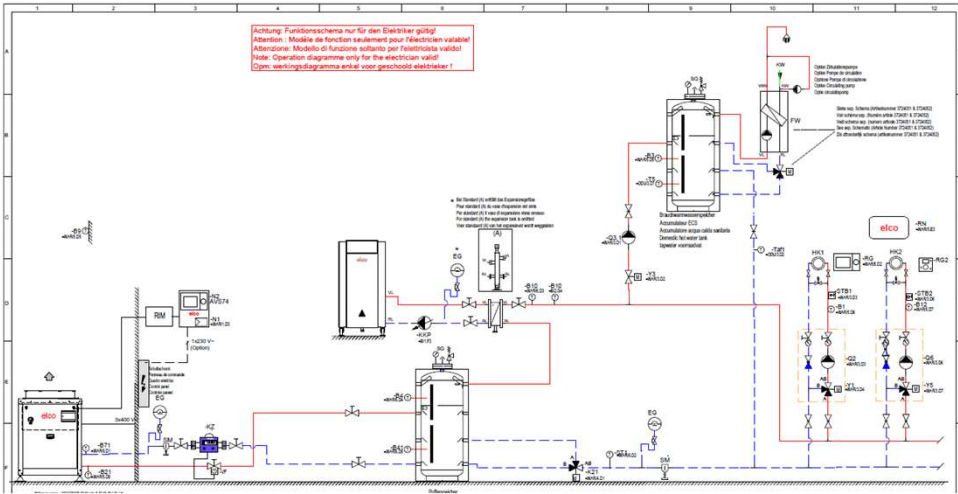
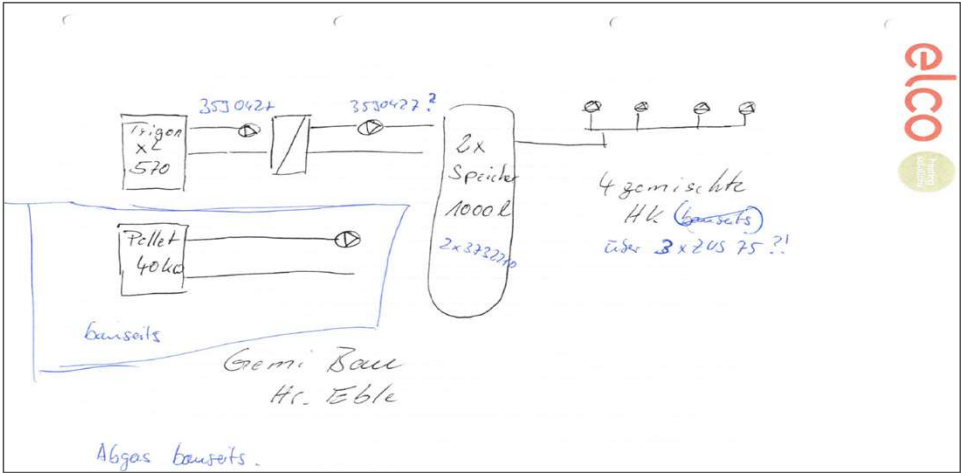




# HYDRAULIK

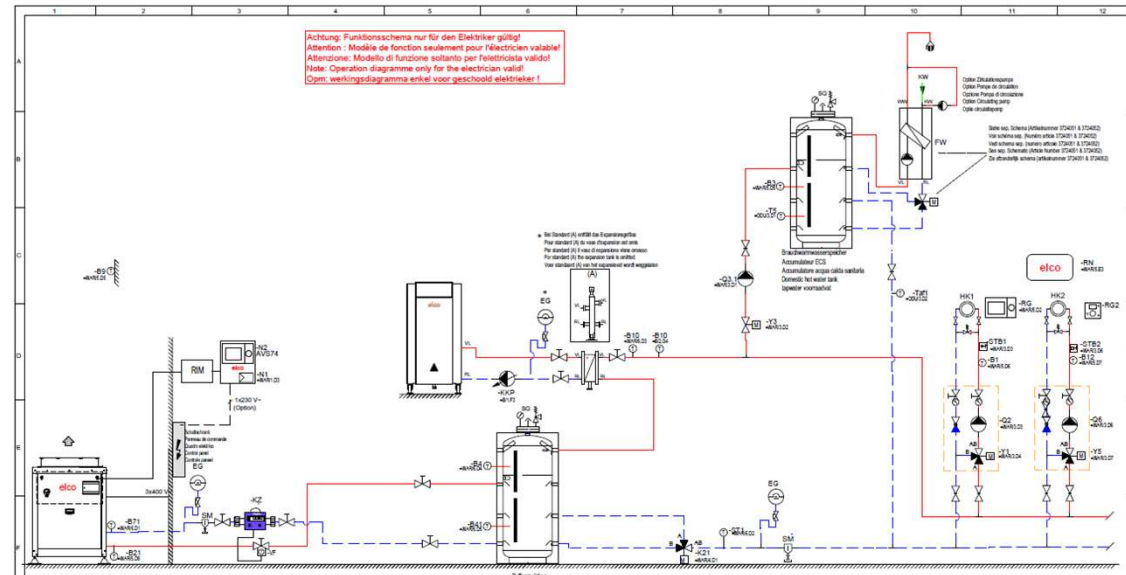
# Hydraulik - Ausführungen





## Wie gehe ich vor?

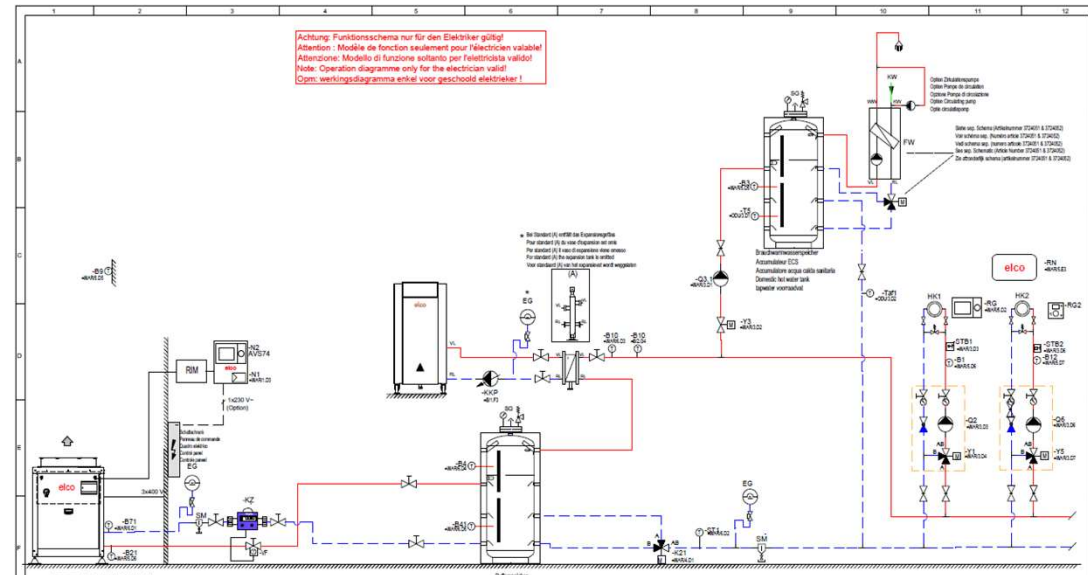
- Bestimmung der Gesamtanlage
- Bivalent oder monovalent
  - Notwendige Vorlauftemperatur
  - Art des Heizsystems und Spreizung
  - Trinkwasserversorgung Ja / Nein
- Bestimmung Wärmepumpe
  - Anteil zur GEG Erfüllung
  - Standort und Schallpegelberechnung
  - Pufferspeicher Ja / Nein
  - Pufferspeicher welche Größe / Anzahl / Volumen
- Fossiler Wärmeerzeuger
  - Größe, Leistung, Brennstoff
  - Weiche / Systemtrennung





## Wie gehe ich vor?

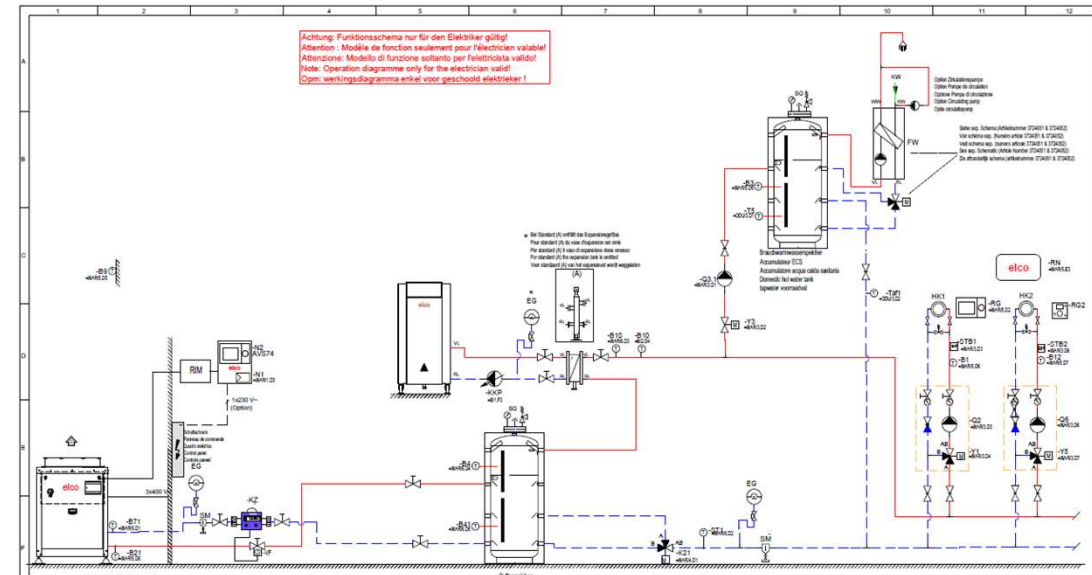
- Trinkwassererbereitung
  - Einhaltung der TRWI notwendig
  - TWW Bereitung über welche Wärmeerzeuger
  - Art der TWW Bereitung FRIWA / Dezentral
  - Notwendiger Bedarf an TWW
  - Größe des TWW Speicher / Puffer
- Heizkreisverteilung
  - Anzahl der Pumpenbaugruppen
  - Dimensionierung der Pumpenbaugruppen
- Hydraulik
  - Rohrleitungsquerschnitt
  - Wasserqualität
  - Systemtrennung / Weiche





## Wie gehe ich vor?

- Regelungskonzept

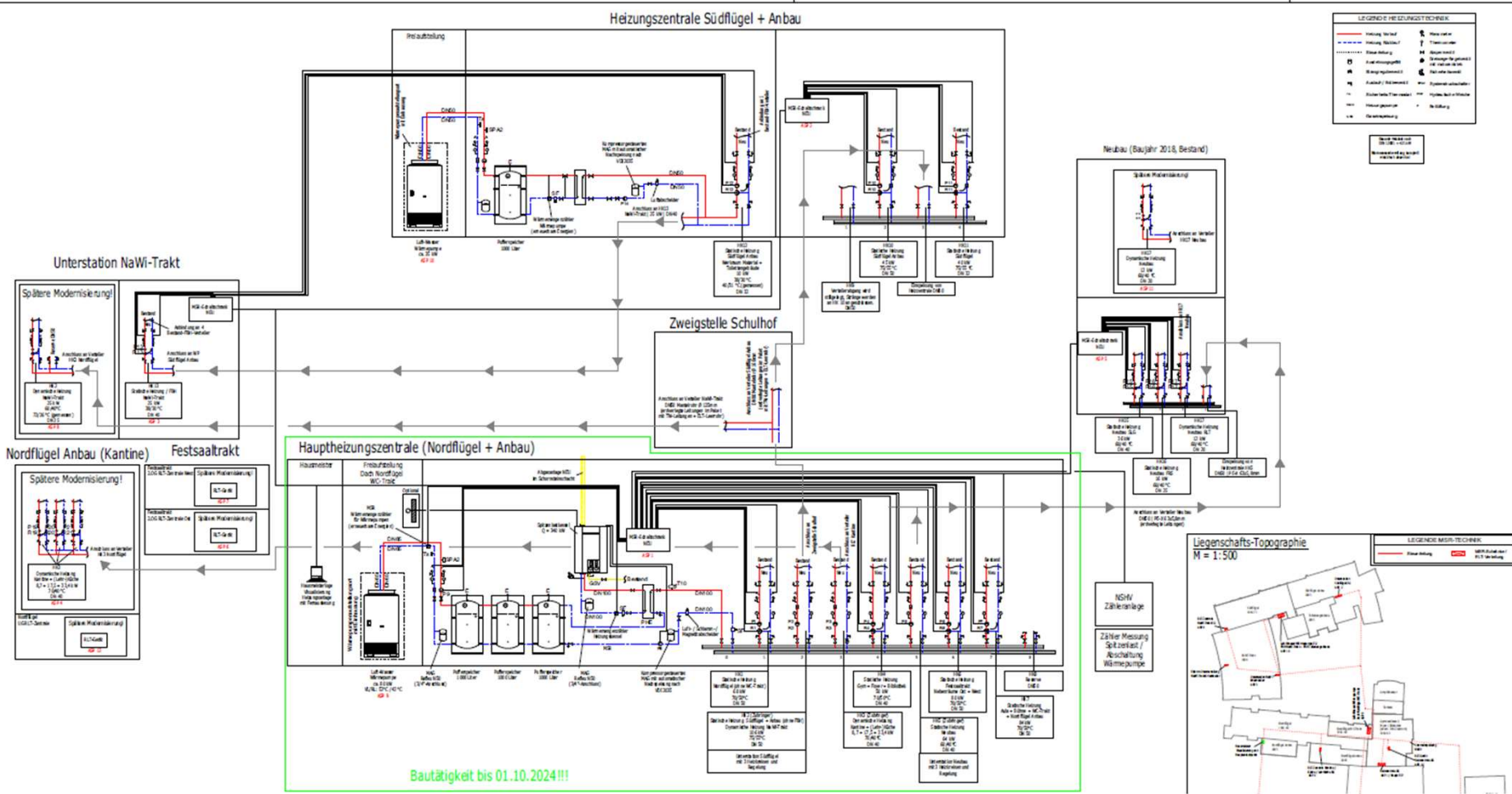


Welche Unwägbarkeiten gibt es für den Inbetriebnehmer...?

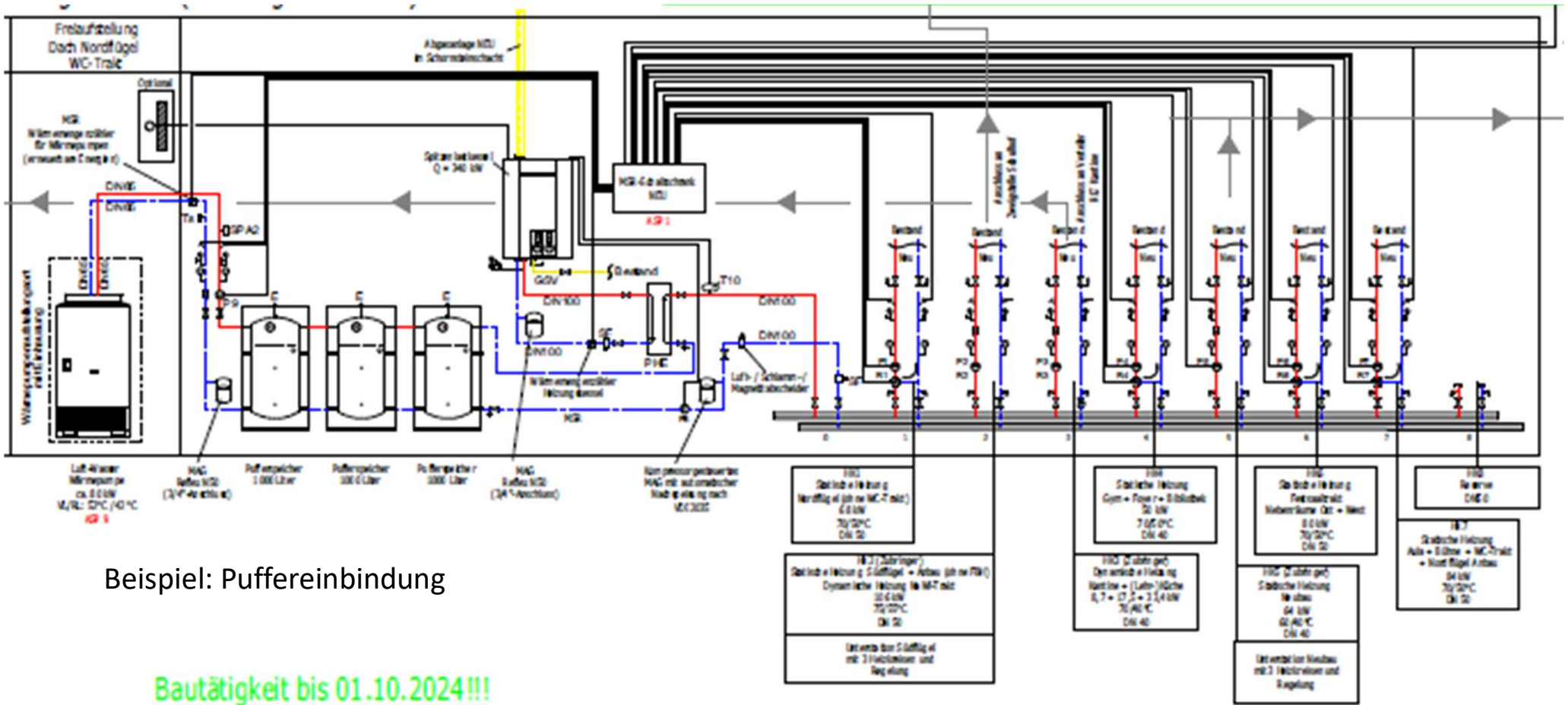




Hydraulisches Schema Planungsbüro

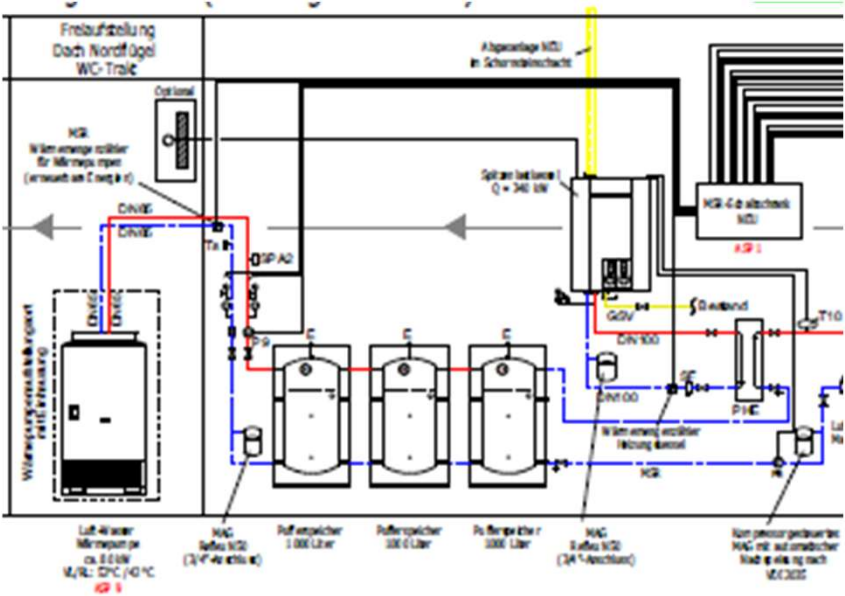


## Vorgegebene Hydraulik



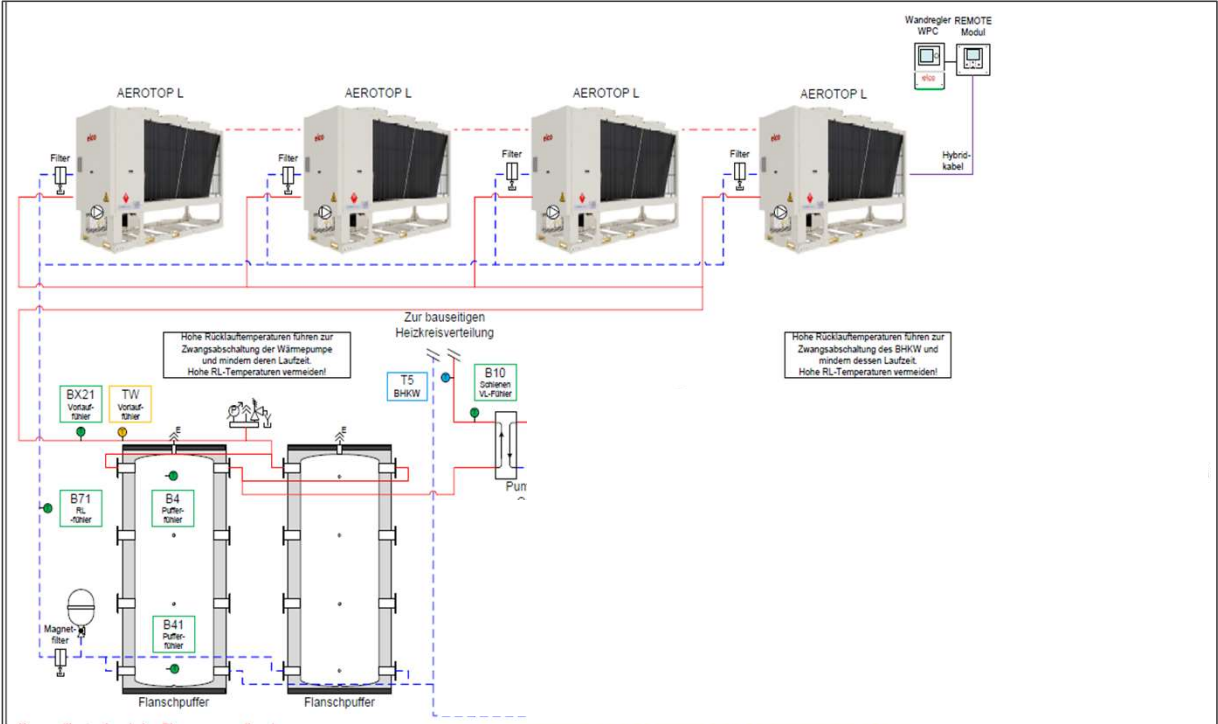


# Vorgegebene Hydraulik

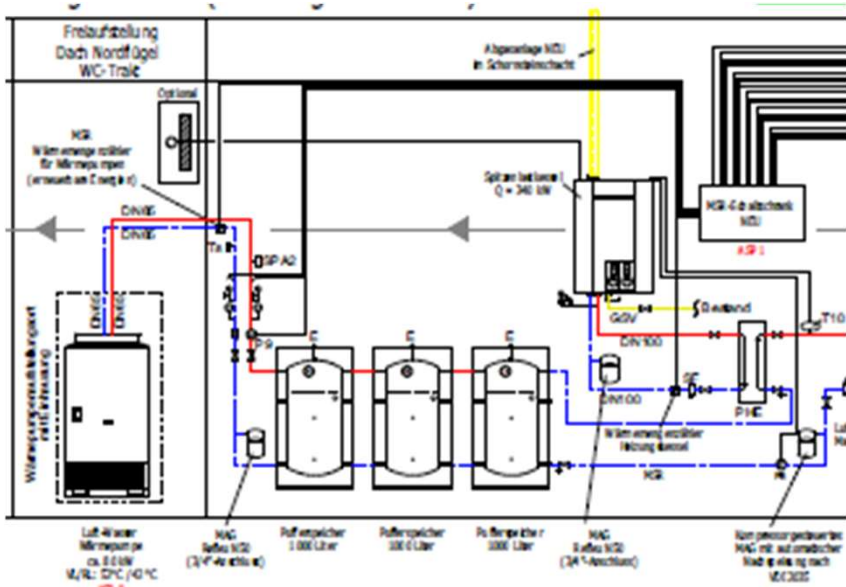


Beispiel: Puffereinbindung

Bautätigkeit bis 01.10.2024!!!

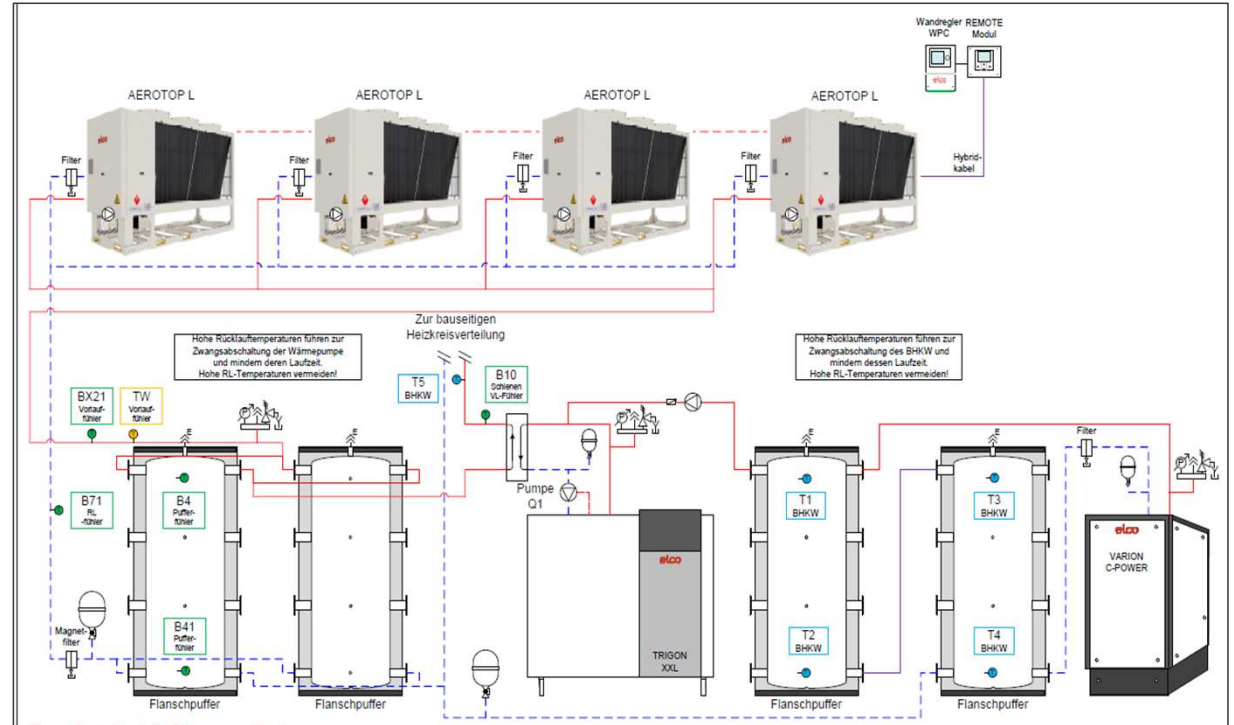


## Vorgegebene Hydraulik

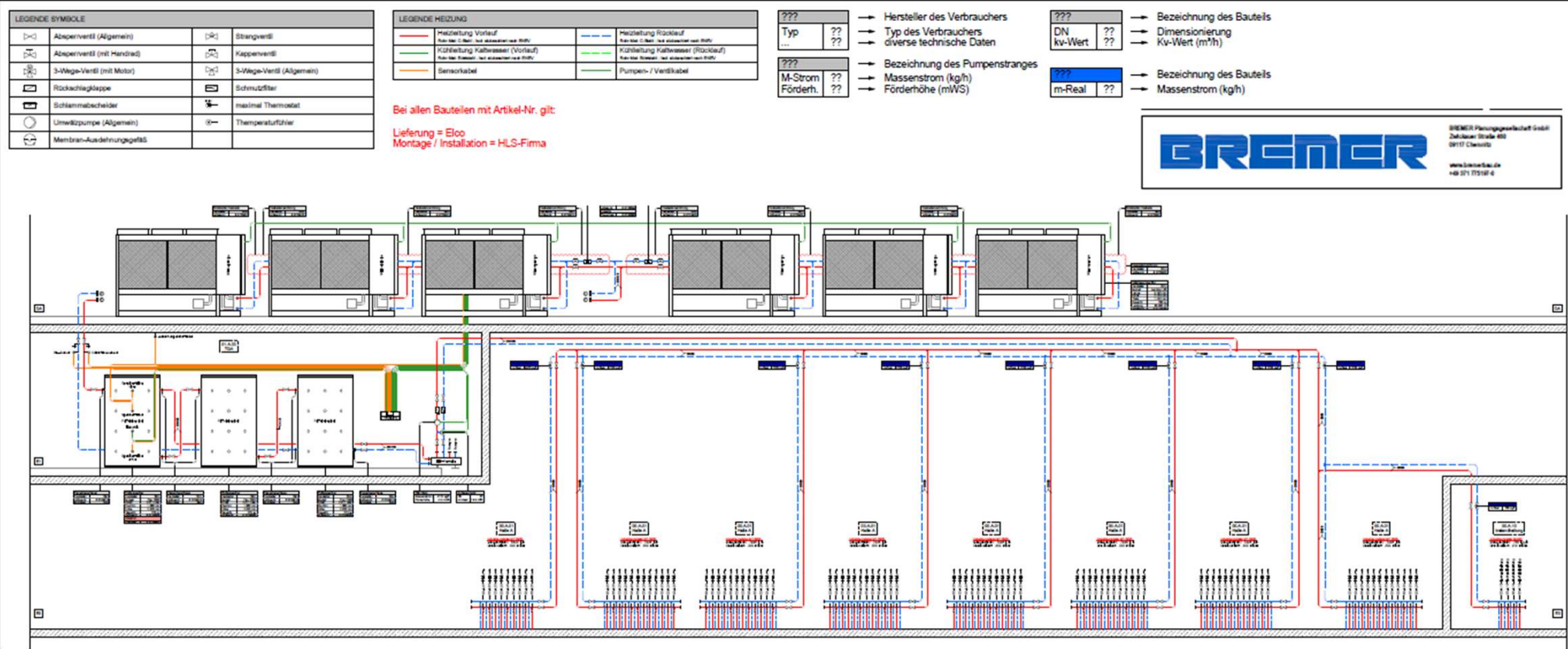


## Beispiel: Puffereinbindung

**Bautätigkeit bis 01.10.2024!!!**



BV Logistikzentrum Wolf – Planungsbüro Bremer – 6 AEROTOP L 65



**Benutzerhandbuch  
für die autorisierte Fachkraft**

**AEROTOP L Luft-Wasser-Wärmepumpe  
für Aussenaufstellung**

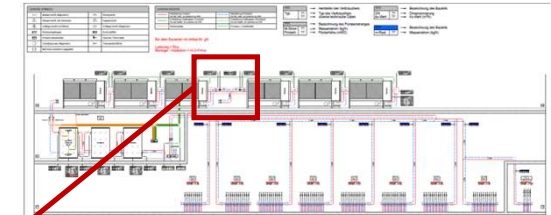
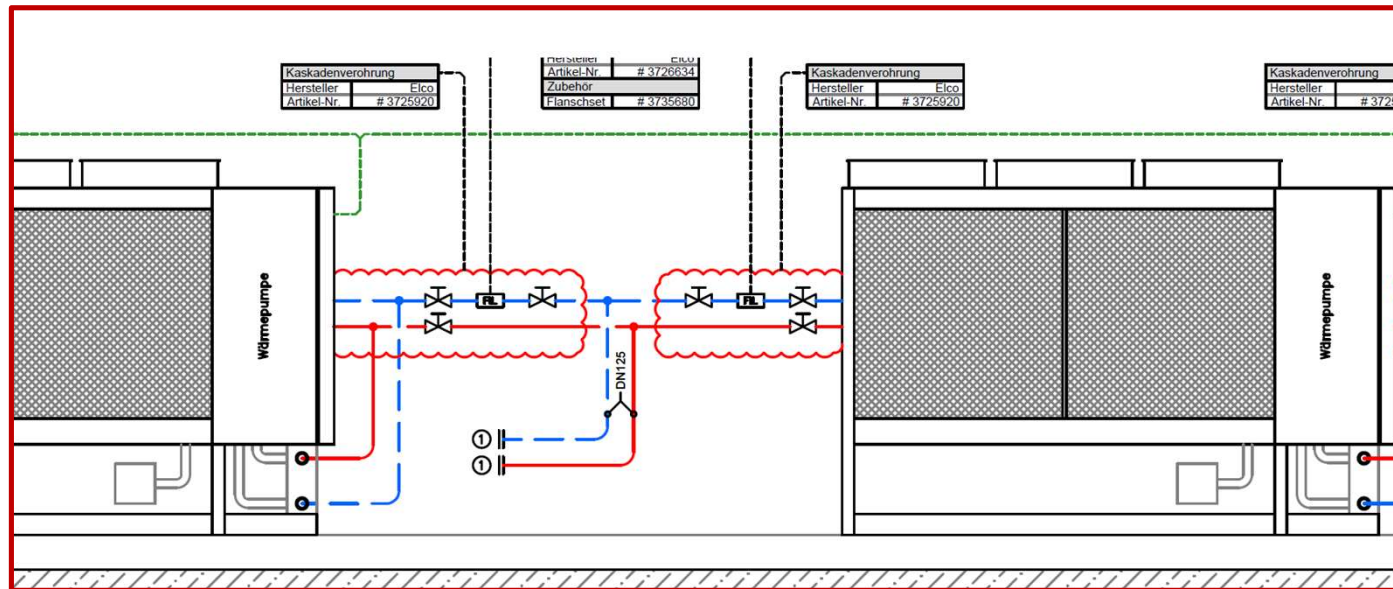


AEROTOP L		054	061	065	079	088
Volumenstrom						
- Kühlen dT 3K	l/s	4,00	5,79	6,81	7,14	8,57
- Heizen dT 7K	l/s	3,05	3,20	4,27	4,60	4,80

AEROTOP L 65  $4,27 \text{ l/s} = 15.372 \text{ l/h} = 15,3 \text{ m}^3/\text{h}$



## BV Logistikzentrum Wolf – Planungsbüro Bremer – 6 AEROTOP L 65



Volumenstrom				
Temperaturen:	tv	57,00 °C	tr	50,00 °C
Leistung	739120,11		Watt	
Volumenstrom	92,200	m³/h	25,61	l/s
Rohr				
Länge	1,00	m		
Zetawert				
max. Durchflussgeschwindigkeit	0,50	m/s		
Rohrbezeichnung	Stahl2448_DN125	DN	125	
Volumen	12,27	l		
Durchflussgeschwindigkeit	2,09	m/s		
Rohr:	dp	2,7	mbar	
Zeta:	dp		R-Wert	2,7 mbar/m
Differenzdruck	2,7	mbar		=kv 0,000 m³/h

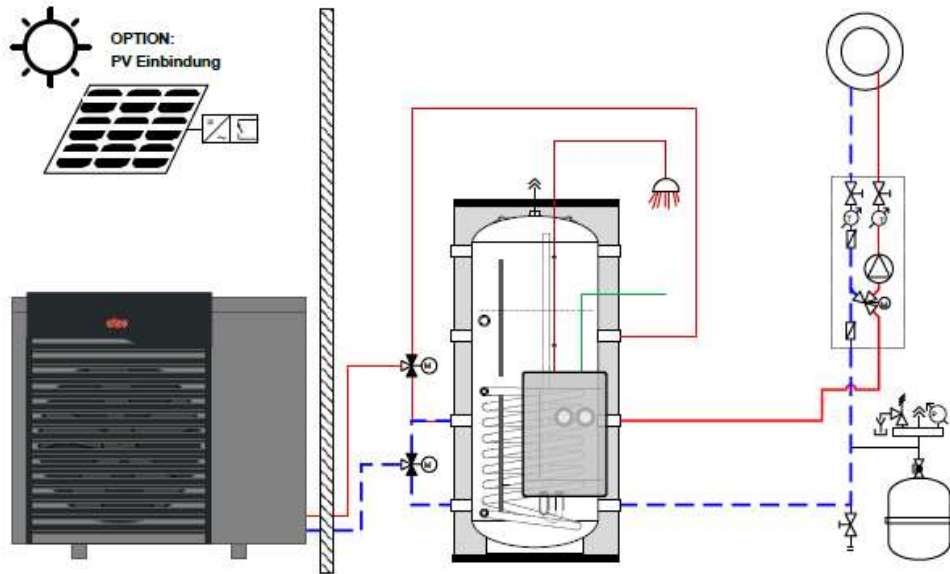
Puffer Anschlussleitungen DN 125 laut Hydraulikplan

6 AEROTOP L 65 a 15,3m³/h = 92,2 m³/h

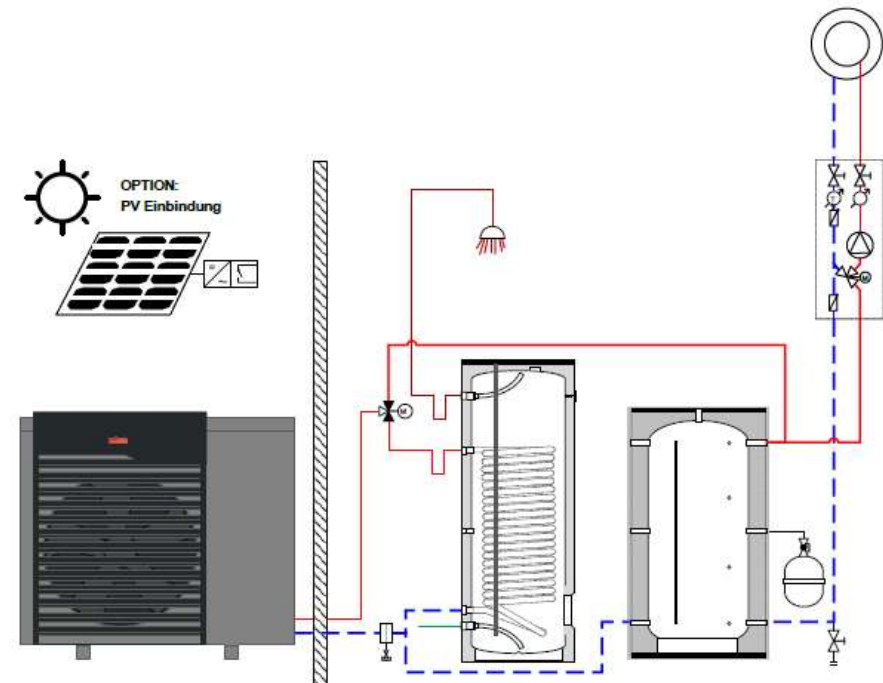
Was bietet die größte Sicherheit...?







100% ELCO





elco



elco

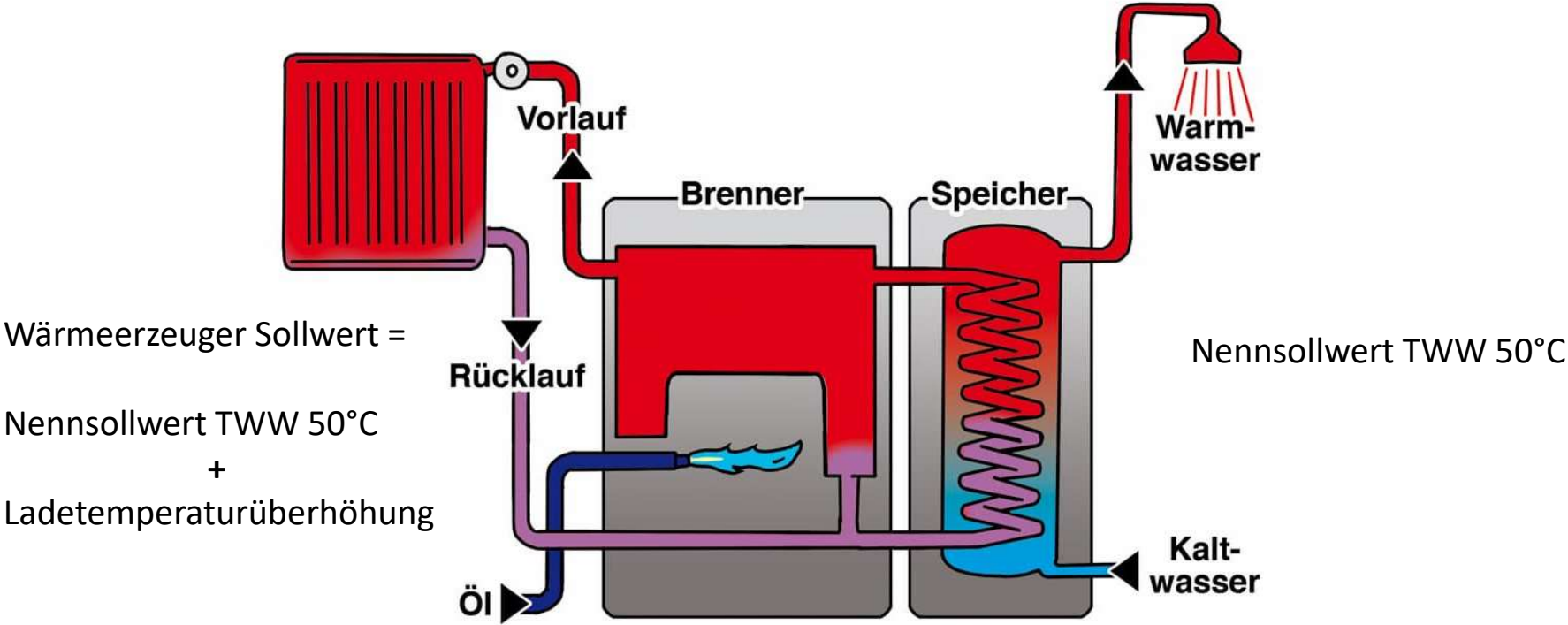
elco



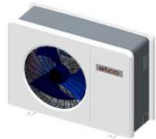
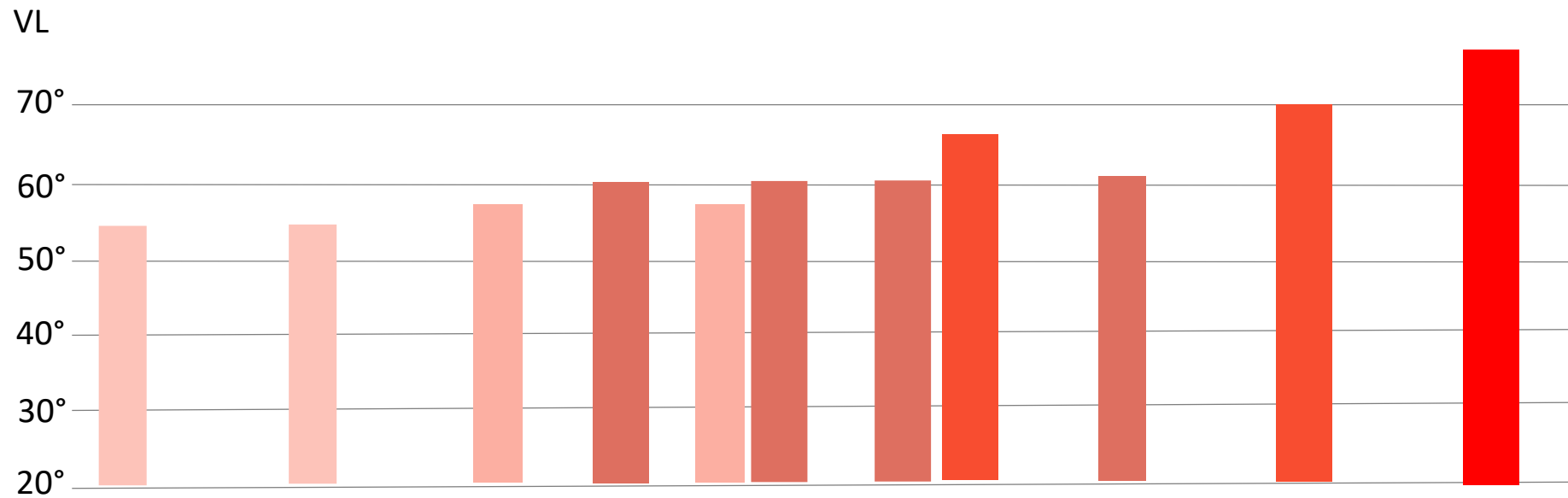
100% GEPRÜFTE SYSTEME

# Wärmepumpe - Warmwasserbereitung

Damit das in dem Speicher befindliche Wasser erwärmt werden kann, muss das Temperaturniveau vom Wärmeerzeuger höher sein als der gewünschte Warmwassersollwert – Ladetemperaturüberhöhung.



# LOGON B-WP - Warmwasserbereitung



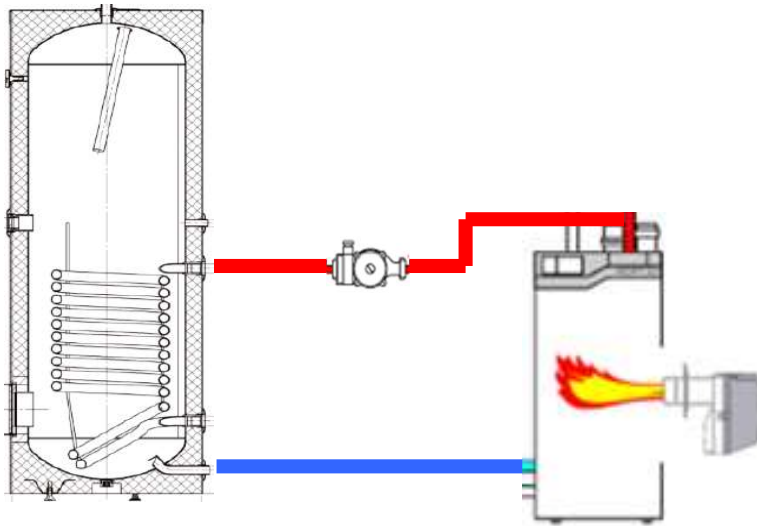
**Welche Konsequenzen hat  
dies für die Trinkwasserspeicher?**



## Wärmepumpe - Warmwasserbereitung

### Die Ladeüberhöhung des Heizungswasser bestimmt die Wärmetauscherfläche!

Große Ladeüberhöhung ermöglicht kleine Wärmetauscherflächen.



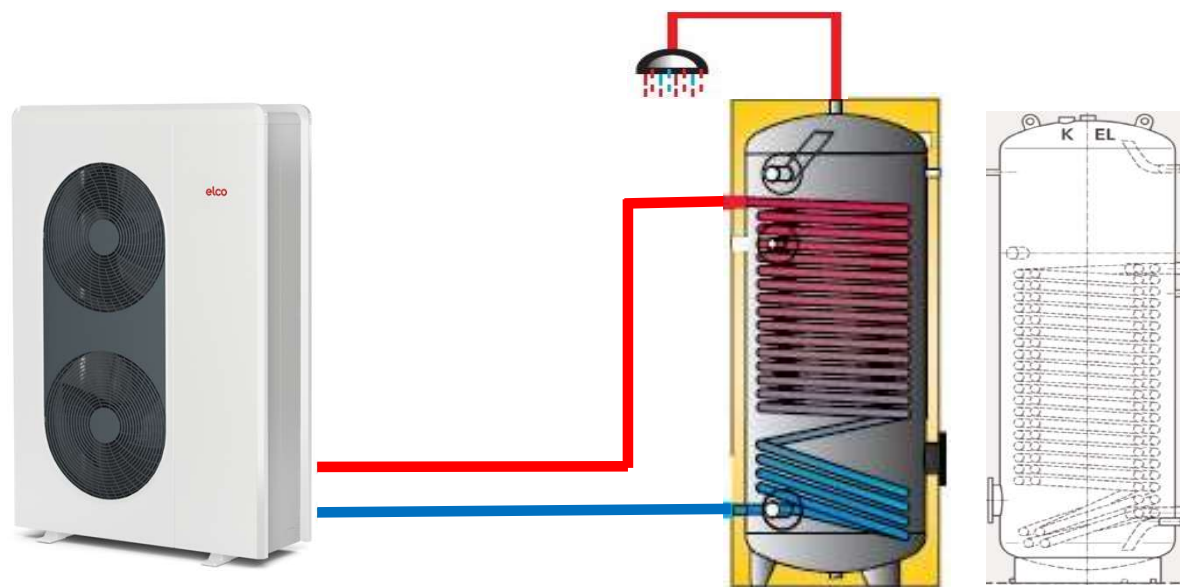
Leistungsdaten		VISTRON F	150-2	200-2	300-2	400-2	500-2
Dauerleistung	TWW=45°C VL=80°C 3 m³/h	kW	18	31	43	51	58
	TWW=45°C VL=80°C 3 m³/h	l/h	441	761	1050	1247	1429
	TWW=60°C VL=80°C 3 m³/h	kW	14	25	34	41	48
	TWW=60°C VL=80°C 3 m³/h	l/h	245	427	584	709	828
Leistungskennzahl	TWW=60°C VL=80°C	NL	2,2	4,0	9,2	14,6	17,7
Max. Betriebstemperatur Trinkwasser / Heizwasser		°C	95/110	95/110	95/110	95/110	95/110
Max. Betriebsdruck Trinkwasser / Heizwasser		bar	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16
Wärmetauscher	Inhalt	Liter	3,7	5,9	8,9	11,5	12,7
	Heizfläche	m²	0,57	0,90	1,40	1,76	1,90
	Heizwasserbedarf	m³/h	1	1	1	1	1
	Druckverlust	mbar	8	14	32	53	64



## Wärmepumpe - Warmwasserbereitung

### Die Ladeüberhöhung des Heizungswasser bestimmt die Wärmetauscherfläche!

Geringe Ladeüberhöhung benötigen große Wärmetauscherflächen.



Faustformel bei Wärmepumpen für die Wärmetauscherfläche:

$0,3\text{m}^2 / \text{kW WP Leistung}$

Beispiel:

AEROTOP MONO 12.2

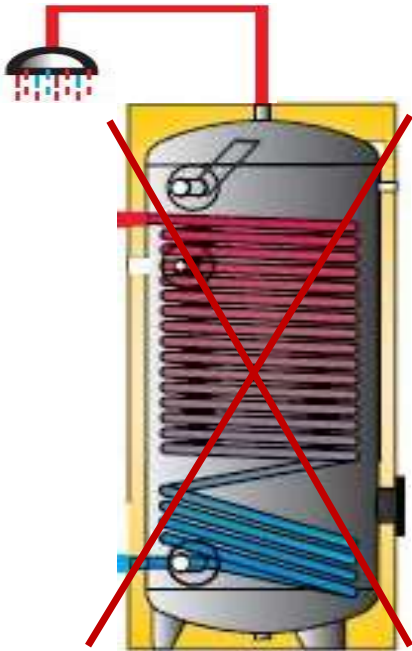
$0,3\text{m}^2 \times 12 \text{ kW} = 3,6\text{m}^2$

Leistungsdaten	Wärmepumpenspeicher	VISTRON H	300-4	400-4	500-4
Wärmetauscher	Inhalt	Liter	20	32	39
	Heizfläche	m <sup>2</sup>	3,0	4,8	5,8
	Heizwasserbedarf	m <sup>3</sup> /h	2,0	3,5	4,0
	Druckverlust	mbar	75	95	110

## Wärmepumpe - Warmwasserbereitung

Die maximale Wärmetauscherfläche in Trinkwasserspeichern ist begrenzt.

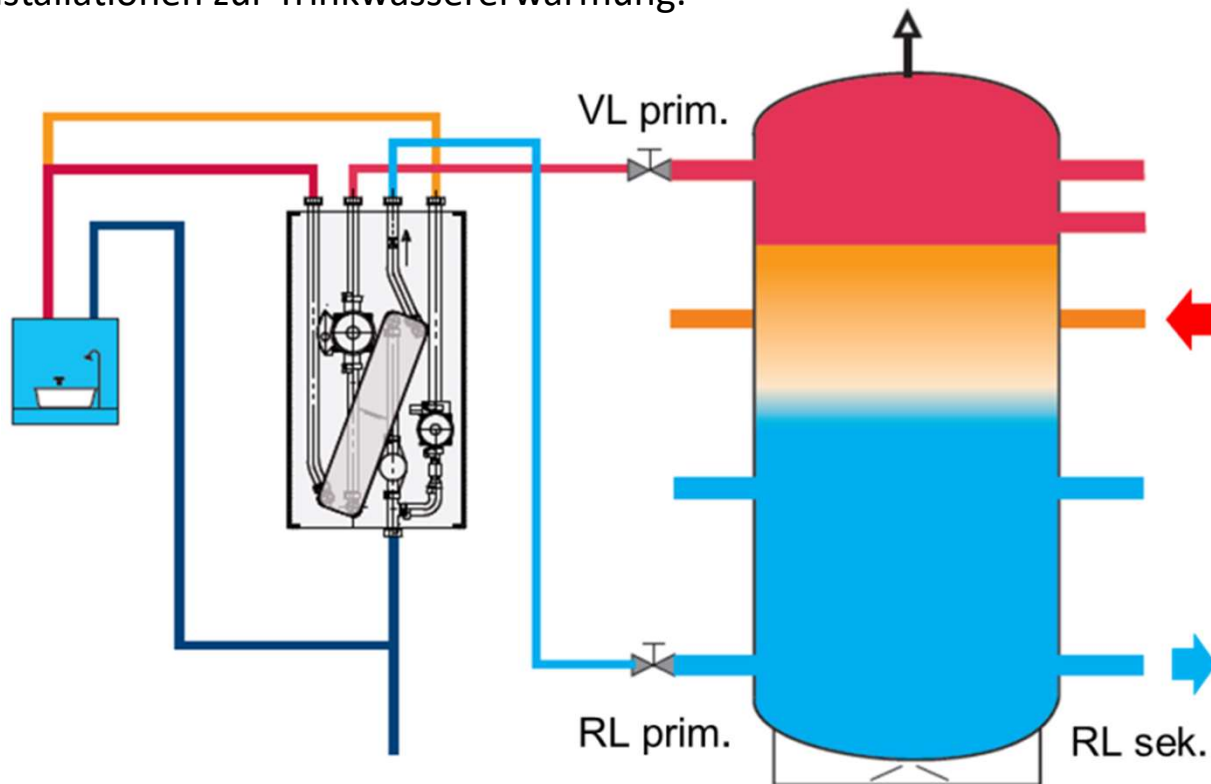
Für Wärmepumpen mit größerer Leistung bedarf es anderen Systemlösungen.





## Grundlagen FRIWA

Die Frischwasserstation ist ein **FRISCH**-Wasser / **HEIZUNGS**-Wasser-Durchlauferhitzer mit elektronischem Regler zum Einsatz in Hausinstallationen zur Trinkwassererwärmung.



# Trinkwasserbereitung mit Frischwassersysteme

## Unterschiedliche FRIWA Systeme

Frishwasserstation  
direkt am Pufferspeicher  
montiert



Zapfleistung 20l/min

Frishwasserstation  
Extern vom Pufferspeicher  
montiert

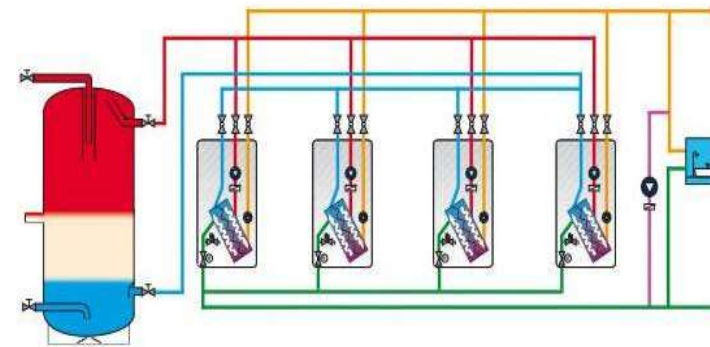


Zapfleistung bis zu 50l/min je nach Model

# Trinkwasserbereitung mit Frischwassersysteme

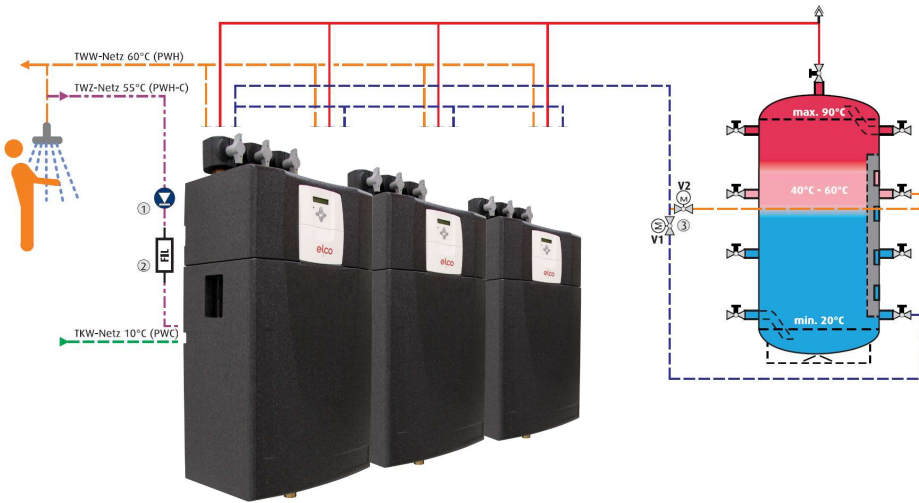
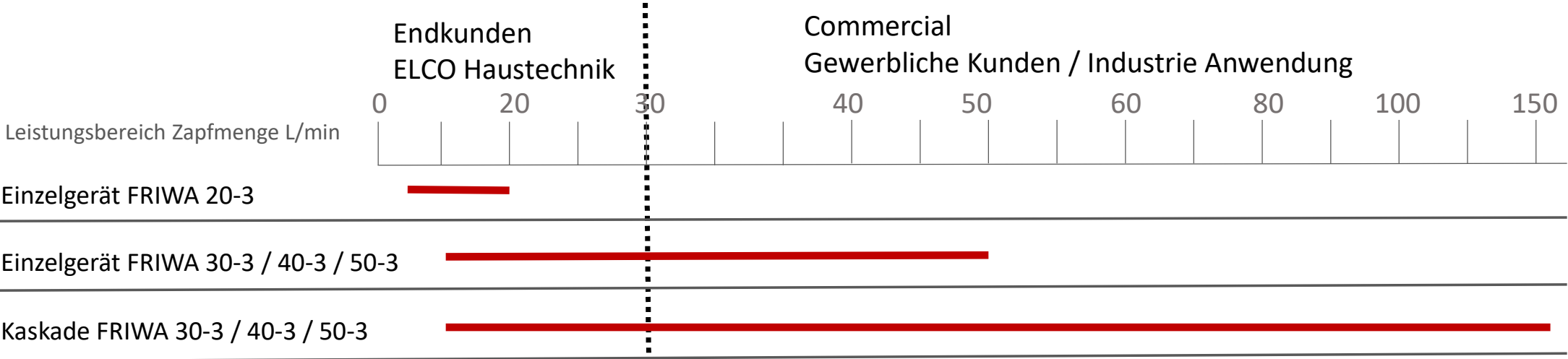
## Kaskade FRIWA Systeme

Frishwasserstation  
Extern vom Pufferspeicher  
montiert



Für große Zapfleistung sind die FRIWA Systeme  
kaskadierbar – Puffervolumen und Nachheizung  
beachten!

# FRISCHWASSERSTATION





### Pufferspeicher Aufbau & Anschlüsse

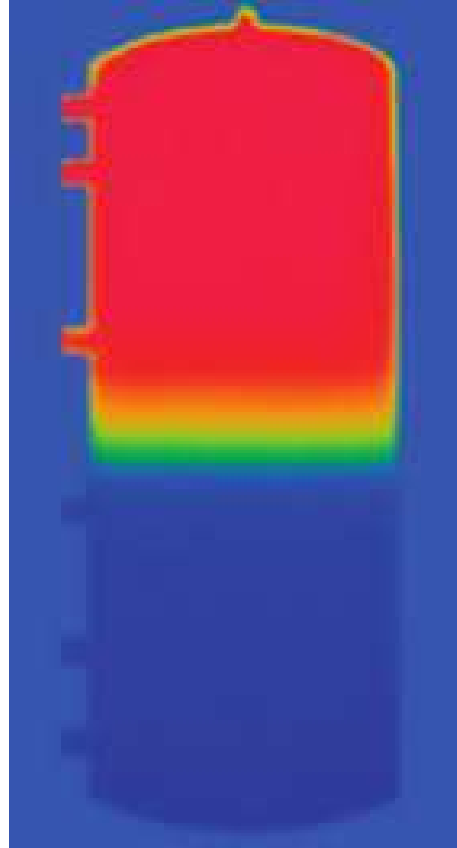


Pufferspeicher verfügen über eine Vielzahl an hydraulischen Anschlüssen.

Ein Lochblech „trennt“ den oberen und unteren Teil und unterstützt die Schichtung im Puffer zu gewährleisten

Die Stützen sind je nach Anordnung mit Einlaufrohren) oder Leitblechen ausgerüstete, die das einströmende Heizwasser „lenken“.

### Pufferspeicher Aufbau & Anschlüsse



Pufferspeicher verfügen über eine Vielzahl an hydraulischen Anschlüssen.

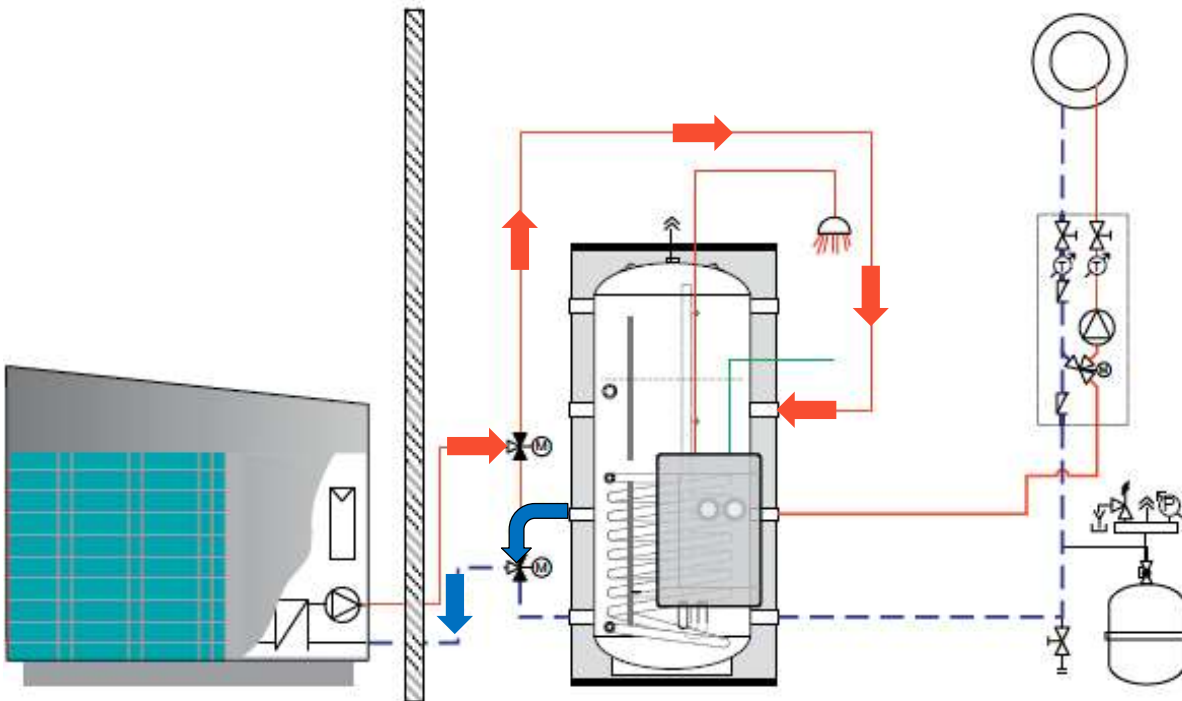
Ein Lochblech (L) „trennt“ den oberen und unteren Teil und unterstützt die Schichtung im Puffer zu gewährleisten

Die Stutzen sind je nach Anordnung mit Einlaufrohren (E3) oder Leitblechen (K) ausgerüstete, die das einströmende Heizwasser „lenken“.

# Trinkwasserbereitung mit Frischwassersysteme

## Pufferspeicher Aufbau & Anschlüsse

Hydraulische Strömung im Trinkwasserbetrieb



### Wichtig:

Bei der Beladung des Pufferspeicher im TWW Betrieb muss die Schichtung im oberen Teil gewährleistet werden!

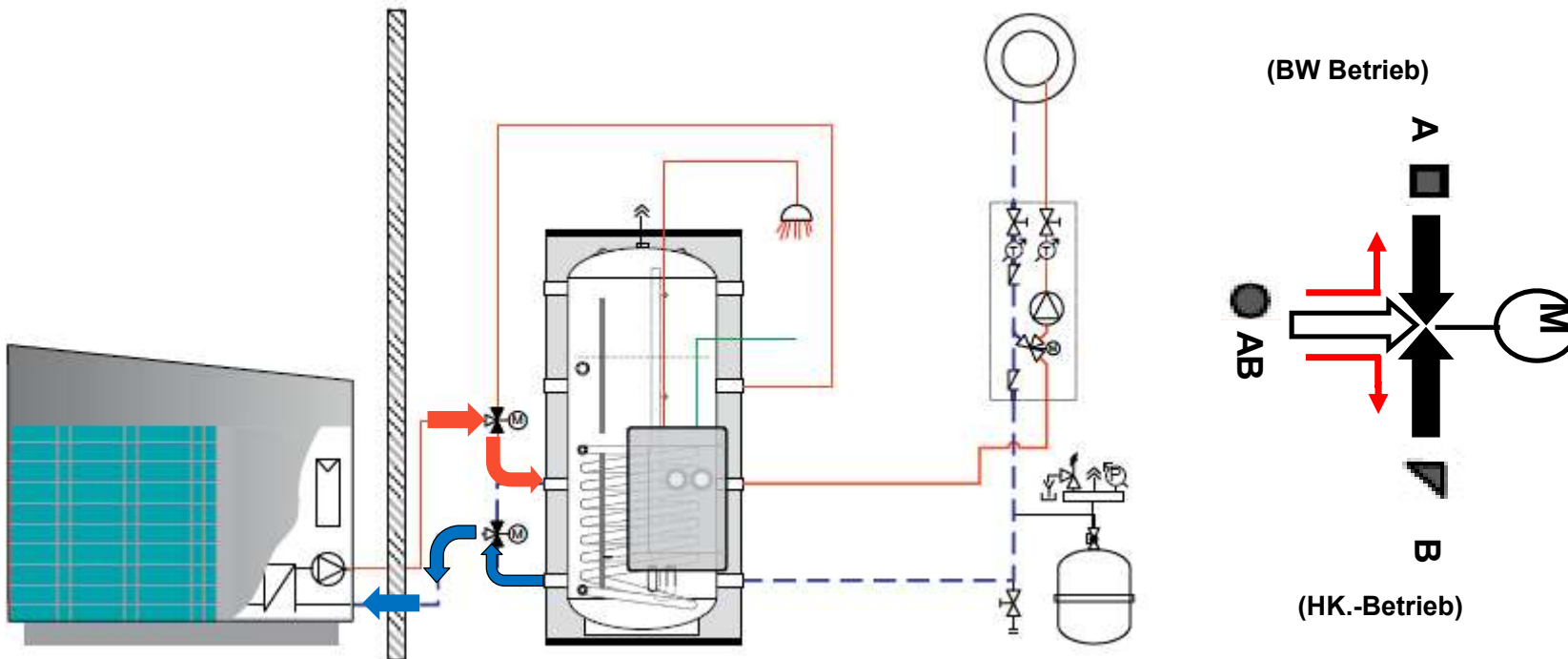
Anschluss Vorlauf bei TWW **nicht** am obersten Anschlussstutzen!

Dies ist notwendig, da die Wärmepumpe lediglich einen Temperaturhub von 7 Kelvin zwischen Vorlauf / Rücklauf erzeugt!

# Trinkwasserbereitung mit Frischwassersysteme

## Pufferspeicher Aufbau & Anschlüsse

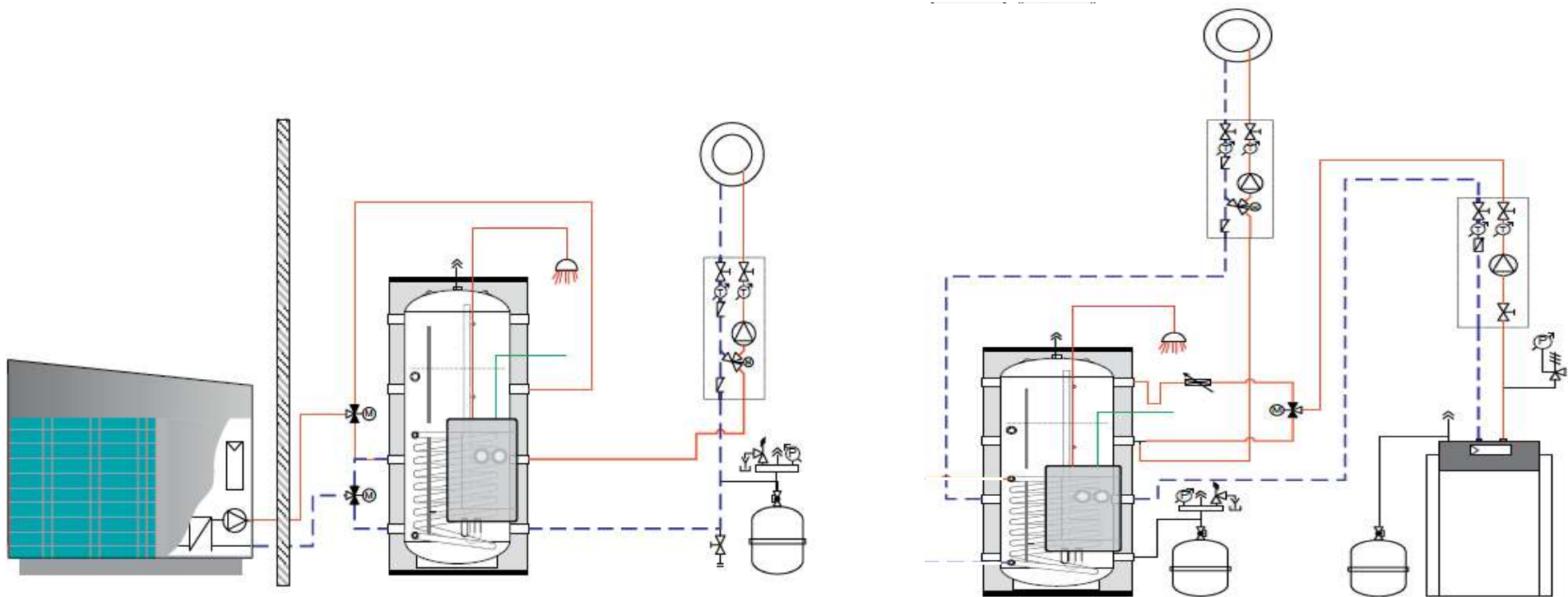
Hydraulische Strömung im Heizbetrieb



# Trinkwasserbereitung mit Frischwassersysteme

## Pufferspeicher Aufbau & Anschlüsse

Unterschiedliche Anschlusstechniken in Abhängigkeit des Wärmeerzeugers. Schwerkraftbremsen und Rückflussverhinderer beachten!

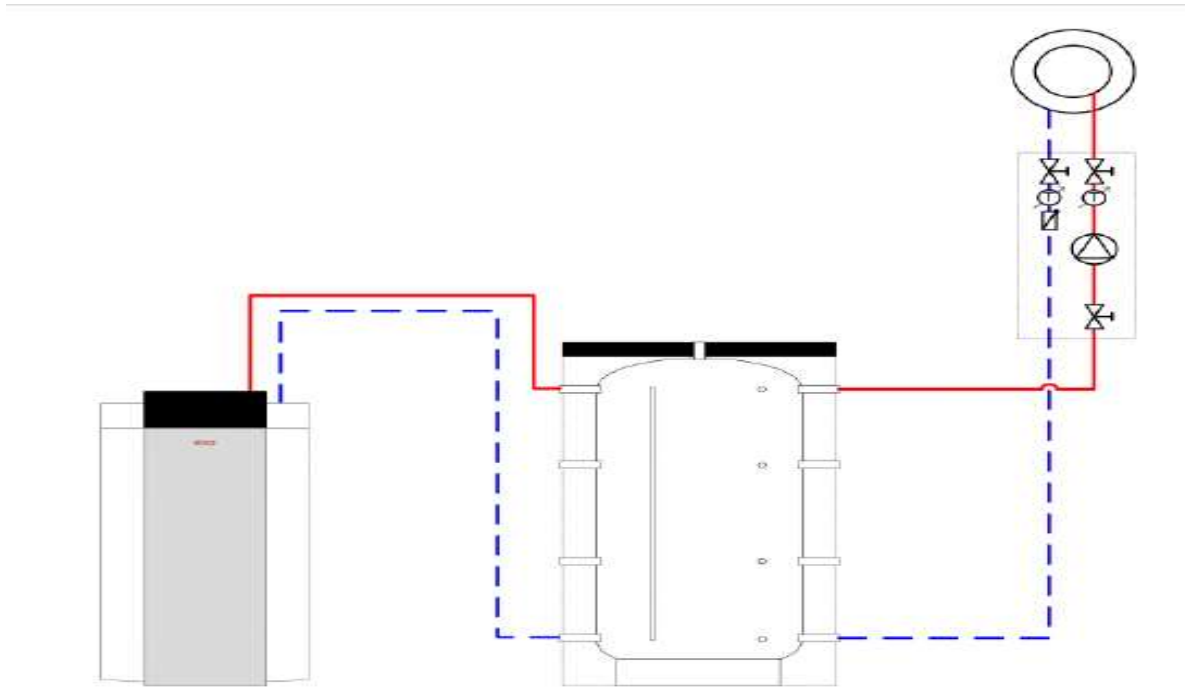


## Parallel Puffer – 4 Punktanbindung

### 4 Punkteinbindung:

Diese Einbindung garantiert eine hydraulisch einwandfreie Trennung, sehr klare und effiziente Anlagen, wobei durch die Temperatur-Hochhaltung zumindest des oberen Pufferteils geringe Effizienzverluste durch die Speicherwärmeverluste

in Kauf zu nehmen sind. Trotzdem ist diese Einbindung immer zu empfehlen, da sie immer zu robusten Anlagen führt vor allem bei unklaren System- bzw. Heizkreisverhältnissen.

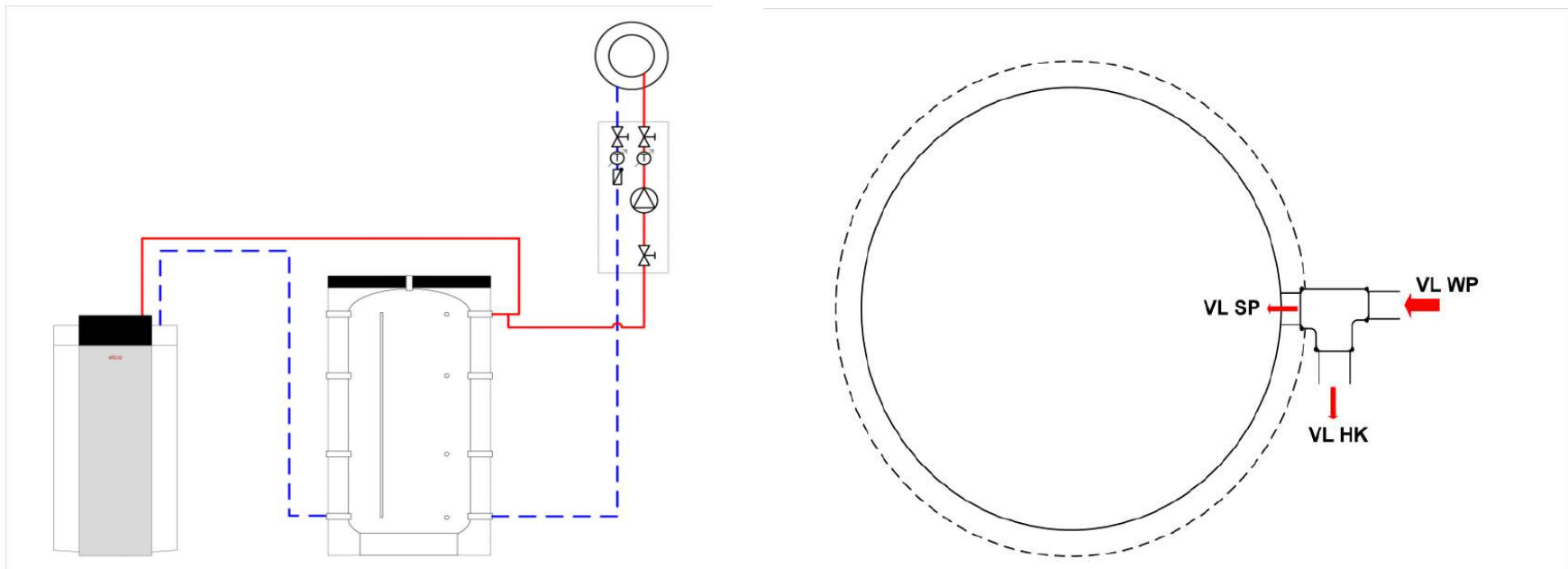




## Parallel Puffer – 3 Punktanbindung

### 3 Punkteinbindung:

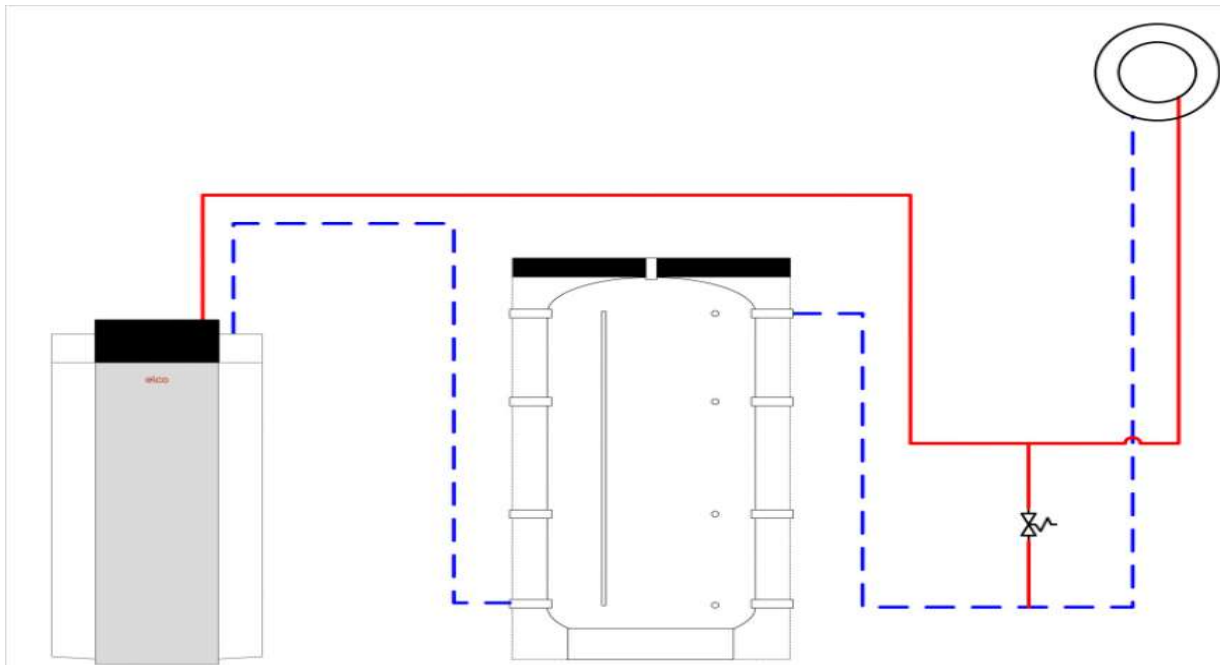
Vorteile sind im Wesentlichen, dass nur ein Teilstrom des Vorlaufs durch den Speicher geführt wird und dadurch einerseits weniger Durchmischung im Speicher und andererseits etwas weniger Wärmeverluste des Speichers entstehen. Grundsätzlich kann also von einer geringfügig höheren Effizienz des Systems gegenüber einer klassischen 4-Punkteinbindung ausgegangen werden. Wichtig bei dieser Einbindung ist das T-Stück im Vorlauf direkt an den Speicher zu setzen.



## Reihen Puffer

Reihenpuffer dienen zur Erhöhung des Anlagenvolumens, z.B. für die Verlängerung von Verdichter Laufzeiten (Fix-Speed-Geräte) oder die Bereitstellung von Wärme für den Abtaubetrieb der Wärmepumpe. Der Mindestvolumenstrom muss durch ein Überströmventil am Heizkreis sichergestellt sein und empfiehlt sich bei Anlagen mit nur einem Heizkreis.

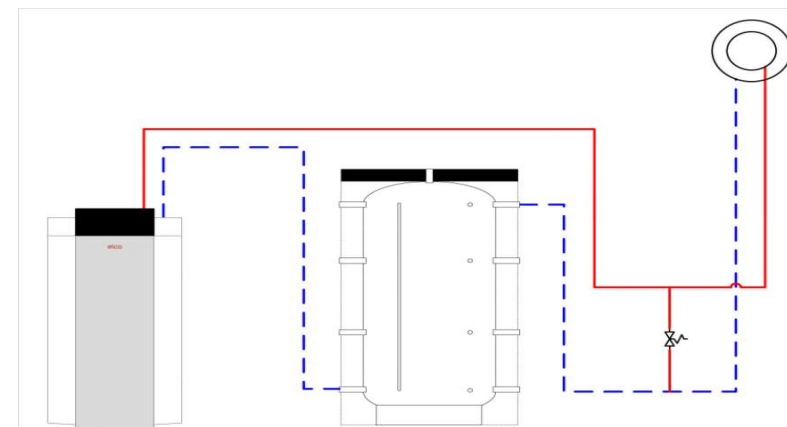
Wird nur ein Heizkreis betrieben, kann dieser zumeist mit der Umwälzpumpe der Wärmepumpe betrieben werden.



## Reihen Puffer

### Bei Rücklaufpuffer muss beachtet werden:

- Kann der notwendige Volumenstrom über das Heizsystem fließen?



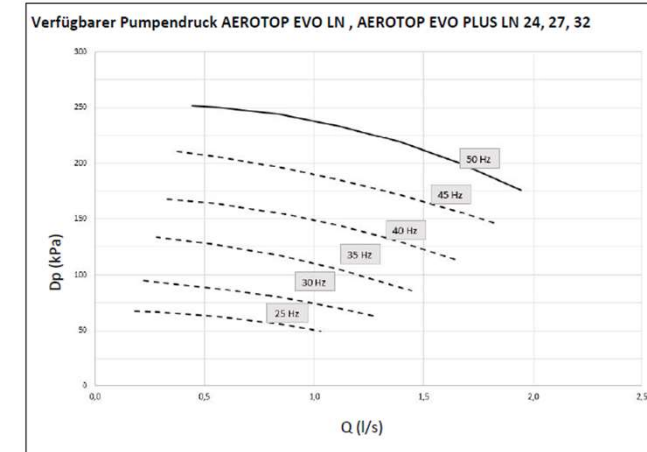
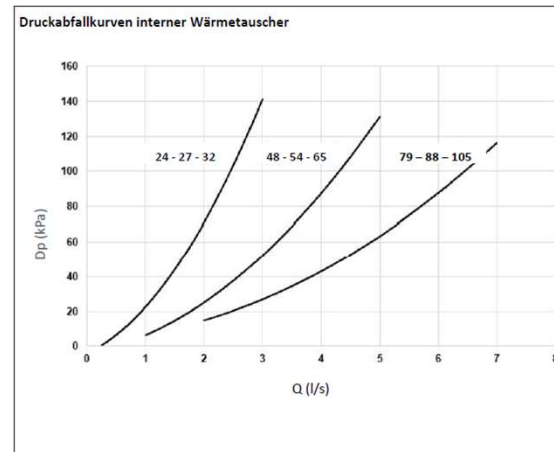
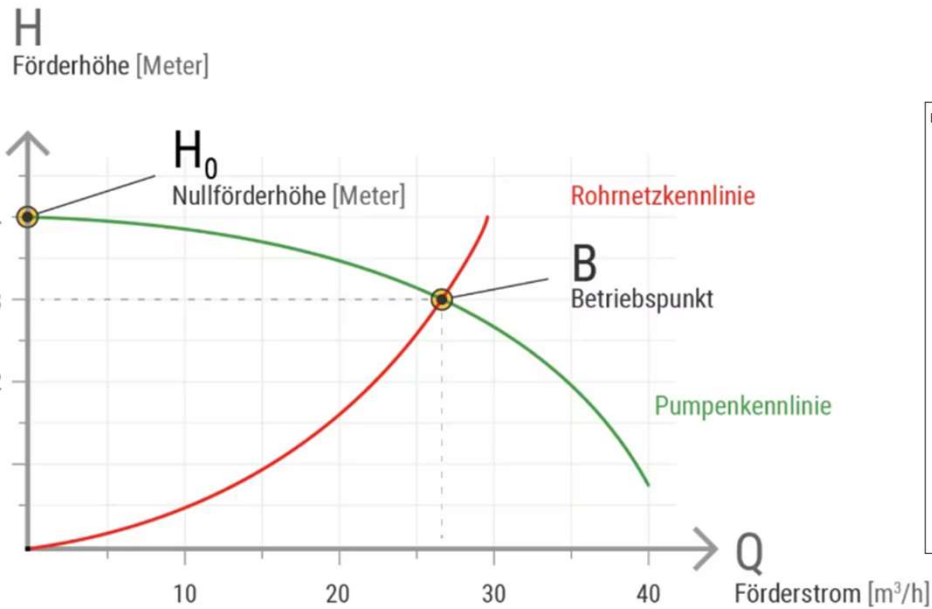
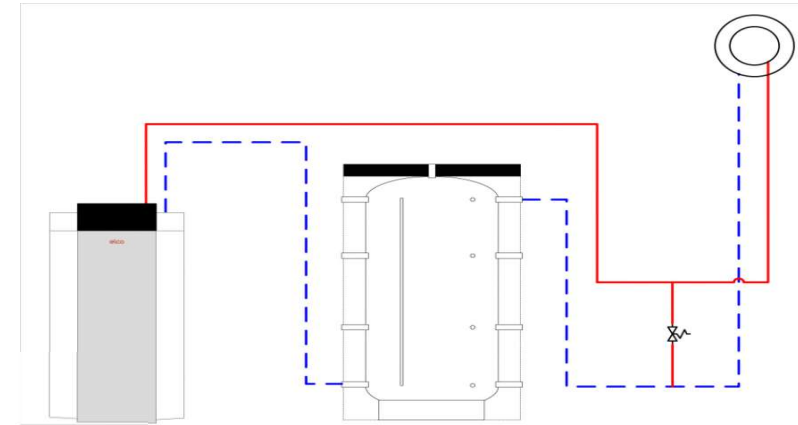
AEROTOP EVO LN AEROTOP EVO PLUS LN		24	27	32	48	54	65	79	88	105*
Minimale Durchflussmenge	l/s	0,9	0,9	0,9	1,8	1,8	1,8	2,9	2,9	2,9
Maximale Durchflussmenge	l/s	2,6	2,6	2,6	5	5	5	6,4	6,4	6,4

\* nur AEROTOP EVO LN

# Reihen Puffer

Bei Rücklaufpuffer muss beachtet werden:

- Ist der Restförderdruck der Kondensatorpumpe ausreichend?



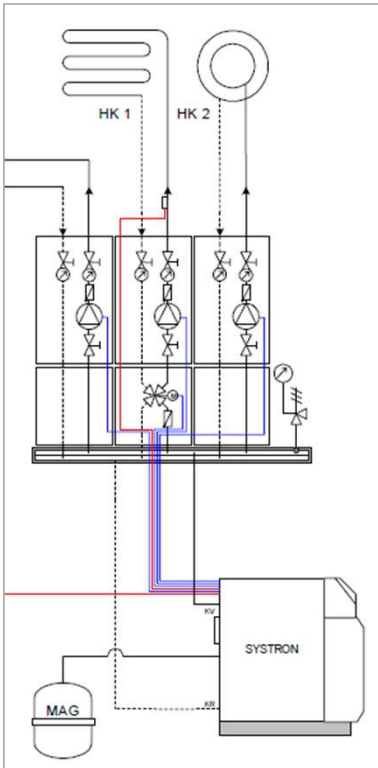
Auszug Planungsunterlagen



Gibt es noch weitere Dinge die zu beachten sind...?



## Wärmepumpen und Rohrleitungsdimensionierung:



Kann die bestehende Rohrleitungssystem für eine Wärmepumpe übernommen werden?

Muss eine hydraulische Trennung zwischen der Wärmepumpe und dem Heizsystem vorgesehen werden?

Soll ein Rücklaufpuffer eingebunden werden oder besser ein Trennspeicher?

Fragen...

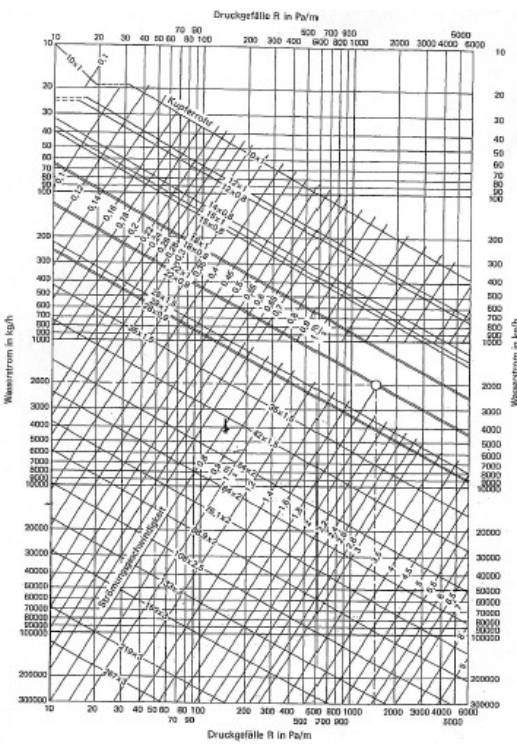
Fragen...

Fragen...



Rohrnetzberechnung:

Bestehende Rohrleitung  
CU Rohr 22 mm



Syston 22

ConSoft MultiCalc DE TELL A FRIEND!

Immer einen Blick wert

Taschenrechner Formeln SI-Einheiten Rohrauslegung

Heizung powered by CONSOFT

Volumenstrom  
Temperaturen: tv 70,00 °C tr 50,0 °C  
Leistung 22000,00 Watt  
Volumenstrom 0,963 m³/h 0,27 l/s

Rohr  
Länge 1,00 m  
Zetawert  
max. Durchflussgeschwindigkeit 0,50 m/s  
Rohrbezeichnung Kupfer22x1 DN 20  
Volumen 0,31 l  
Durchflussgeschwindigkeit 0,85 m/s  
Rohr: dp 4.2 mbar  
Zeta: dp R-Wert 4.2 mbar/m  
Differenzdruck 4.2 mbar =kv 0,000 m³/h

Achtung: Die Ergebnisse ersetzen keine detaillierte Rohrplanung

AEROTOP SPK 10

ConSoft MultiCalc DE TELL A FRIEND!

www.HaustechnikDialog.de

Taschenrechner Formeln SI-Einheiten Rohrauslegung

Heizung powered by CONSOFT

Volumenstrom  
Temperaturen: tv 50,00 °C tr 43,00 °C  
Leistung 10000,00 Watt  
Volumenstrom 1,243 m³/h 0,35 l/s

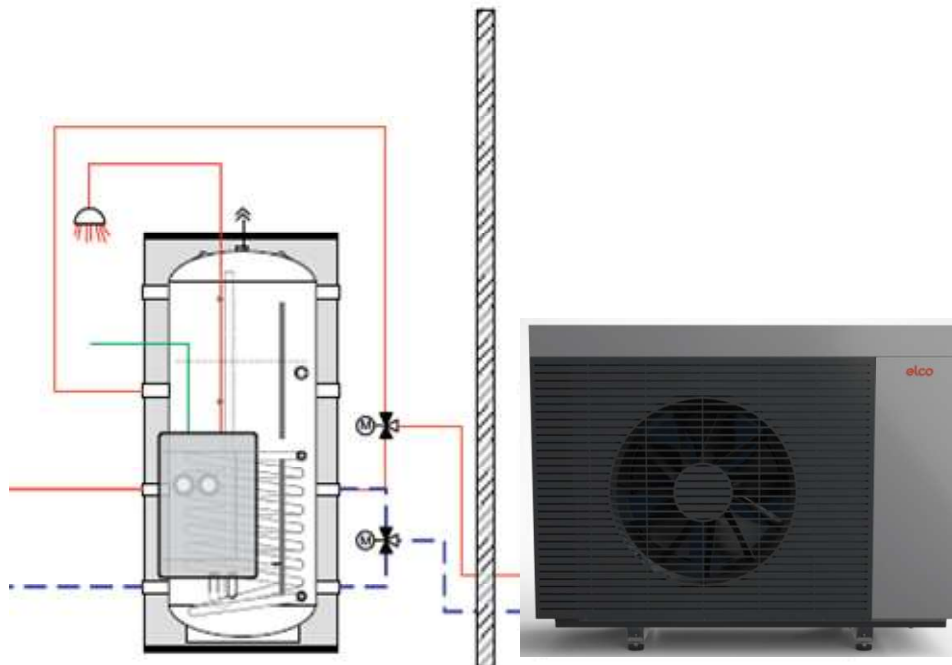
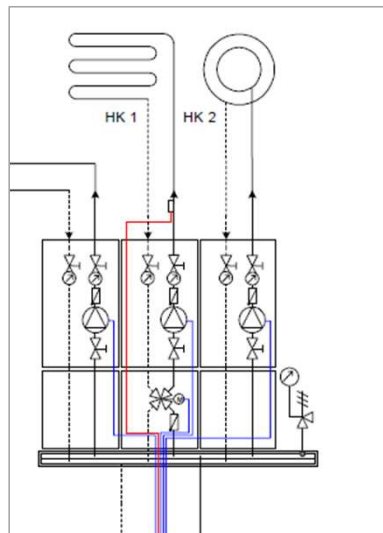
Rohr  
Länge 1,00 m  
Zetawert  
max. Durchflussgeschwindigkeit 0,50 m/s  
Rohrbezeichnung Kupfer22x1 DN 20  
Volumen 0,31 l  
Durchflussgeschwindigkeit 1,10 m/s  
Rohr: dp 7.0 mbar  
Zeta: dp R-Wert 7.0 mbar/m  
Differenzdruck 7.0 mbar =kv 0,000 m³/h

Achtung: Die Ergebnisse ersetzen keine detaillierte Rohrplanung

## Rohrnetzberechnung:

Bestehende Rohrleitung  
CU Rohr 22 mm

Empfehlung - Trennpuffer  
Die Systemhydraulik wird von der  
Wärmepumpe entkoppelt



## AEROTOP SPK 10

ConSoft MultiCalc DE TELL A FRIEND!

[www.HaustechDialog.de](http://www.HaustechDialog.de)

Taschenrechner Formeln SI-Einheiten Rohrauslegung

### Heizung

powered by

Volumenstrom  
Temperaturen: tv 50,00 °C tr 43,00 °C  
Leistung 10000,00 Watt  
Volumenstrom 1,243 m<sup>3</sup>/h 0,35 l/s

Rohr  
Länge 1,00 m  
Zetawert 0,00  
max. Durchflussgeschwindigkeit 0,50 m/s

Rohrbezeichnung **Kupfer 28x1.5** DN 25

Volumen 0,49 l

**Durchflussgeschwindigkeit 0,70 m/s**

Rohr: dp 2.4 mbar mbar  
Zeta: dp R-Wert 2.4 mbar/m  
Differenzdruck 2.4 mbar =kv 0,000 m<sup>3</sup>/h

Achtung: Die Ergebnisse ersetzen keine detaillierte Rohrplanung

**Fragen . .**



# VIELEN DANK

