

## Fernwärmekompaktstation „3-stufige Kaskade“

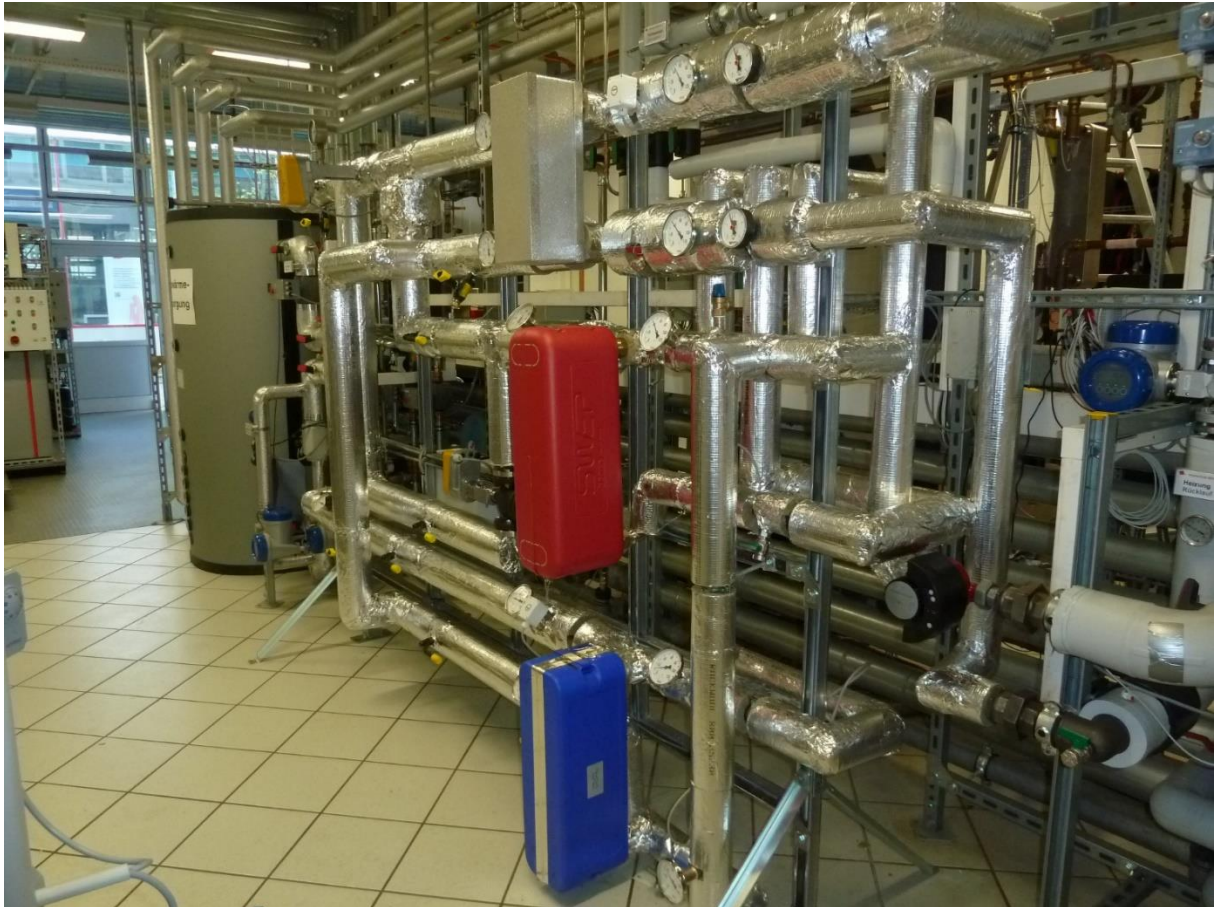


Abbildung 1: Darstellung einer 3-stufigen Kaskade

Die 3-stufige-Kaskade besteht im Wesentlichen aus drei Wärmetauschern, dem Heizungswärmetauscher, dem Trinkwasservorwärmer und dem Trinkwassernacherhitzer, sowie einem Regelventil und einer Wasserstrahlpumpe. Hinzu kommen u.a. noch Komponenten für die Regelung und Verbrauchserfassung sowie sicherheitstechnische Ausrüstung.

Wie bereits am Namen „3-stufige Kaskade“ zu erkennen ist, erfolgt die Abgabe der Wärme an die Verbraucher bzw. die Auskühlung der Fernwärme in drei Stufen. Die erste Stufe besteht aus dem Nacherhitzer. Dieser ist für die Erwärmung des Zirkulationsrücklaufs und des bereits vorgewärmten Kaltwassers auf die Trinkwarmwassertemperatur von 60°C zuständig. Die Leistungsregelung des Nacherhitzers erfolgt über eine Strahlpumpe.

Der Rücklauf vom Nacherhitzer wird nun über den Heizungswärmetauscher geleitet und kann somit im Heizbetrieb weiter ausgekühlt werden. Dies stellt die zweite Stufe dar. Sollte der

Rücklauf jedoch im intensiveren Heizbetrieb nicht mehr ausreichen, so öffnet sich das Regelventil und der Heizungswärmetauscher wird direkt vom Fernwärmevorlauf durchströmt.

In der dritten Stufe wird der Rücklauf vom Heizungswärmetauscher im Vorwärmer nochmals abgekühlt und das Kaltwasser vorgewärmt. Dies erfolgt jedoch nur bei Warmwasserabnahme. In Betriebszeiten ohne Warmwasserzapfung, z.B. im reinen Zirkulationsbetrieb, dient der Vorwärmer als kleiner Speicher. So können kleinere Wärmemengen aus dem Rücklauf zwischengespeichert werden und bei Warmwasserabnahme wieder abgegeben werden.

## Funktionsweise: Durchflusssystem mit Kaskade Rücklaufauskühlung

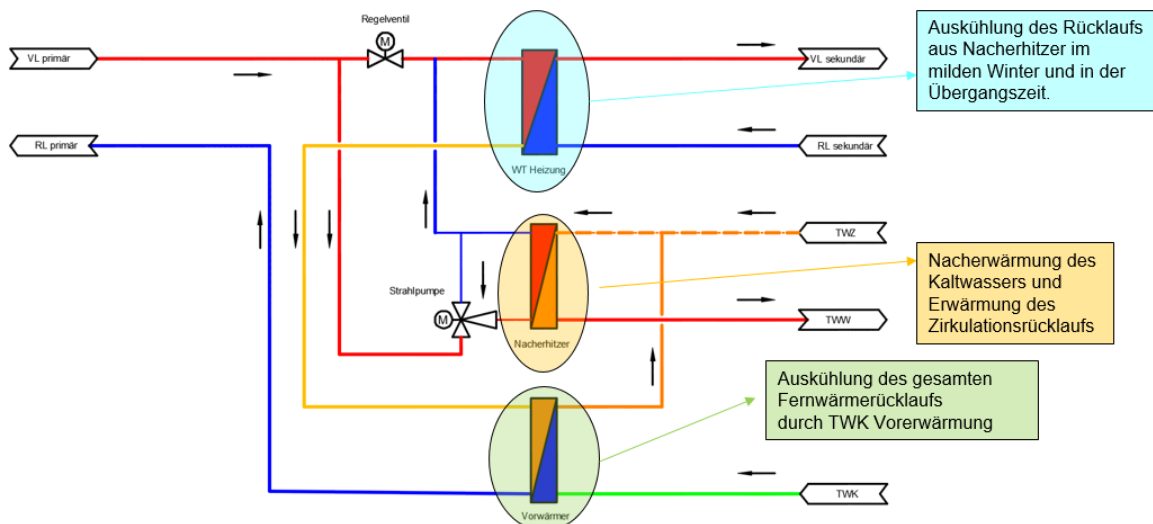


Abbildung 2: Vereinfachte schematische Darstellung der 3-stufigen Kaskade

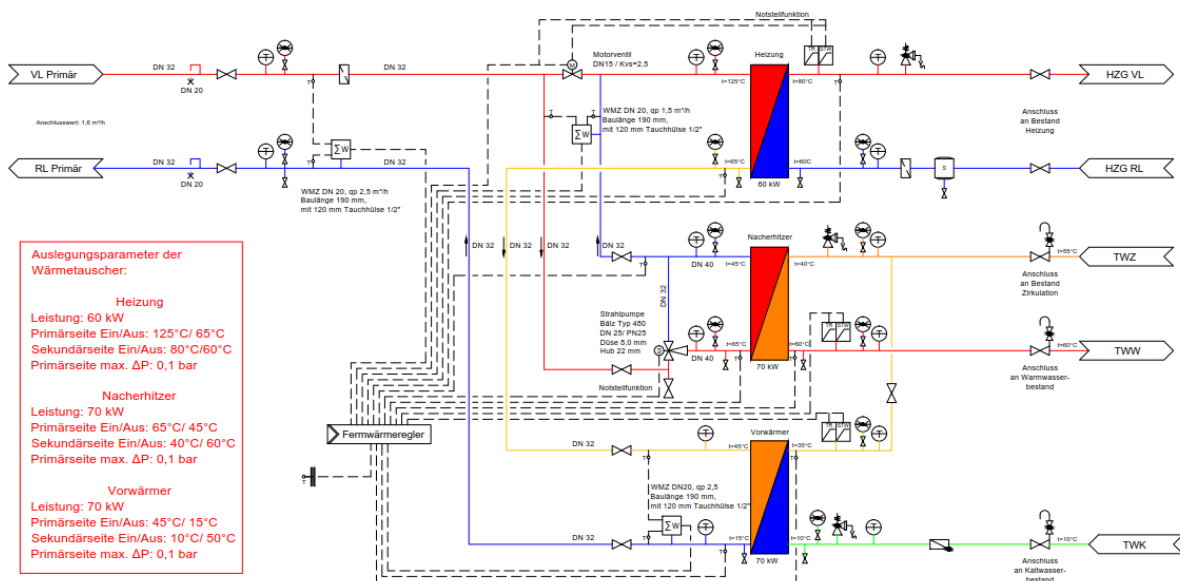


Abbildung 3: Ausführungsschema einer der 3-stufigen Kaskade

Die 3-stufige Kaskade verfügt über große Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen Standard-Fernwärmeübergabestationen oder anderen Systemen:

- Platzsparend aufgrund der kompakten Bauweise
- Kostengünstige Realisierung aufgrund der kompakten Bauweise
- Betriebskosteneinsparung durch Anschlusswertsenkung aufgrund mehrfacher Auskühlung
- Betriebskosteneinsparung durch geringere Energieverluste aufgrund nicht benötigter Pufferspeicher
- Mit geringem Aufwand in Bestandsanlagen integrierbar
- Auch mit alternativen Wärmequellen kombinierbar, z.B. Solarthermie
- Erreichen der oftmals vom Versorger geforderten niedrigen Rücklauftemperatur
- Konzeptionell und betriebsbedingt nur eine geringe Kalkentstehung
- Hohe Trinkwasserhygiene: Aufgrund der Trinkwassererwärmung im Durchflussprinzip muss kein Trinkwasser gespeichert werden
- Nahezu konstante Warmwassertemperatur am Ausgang der Kompaktstation bei schwankenden Warmwasserentnahmen

Rücklauftemperaturvergleich primär:

### Speicherladesystem sekundär angeschlossen – 3 stufige Kaskade

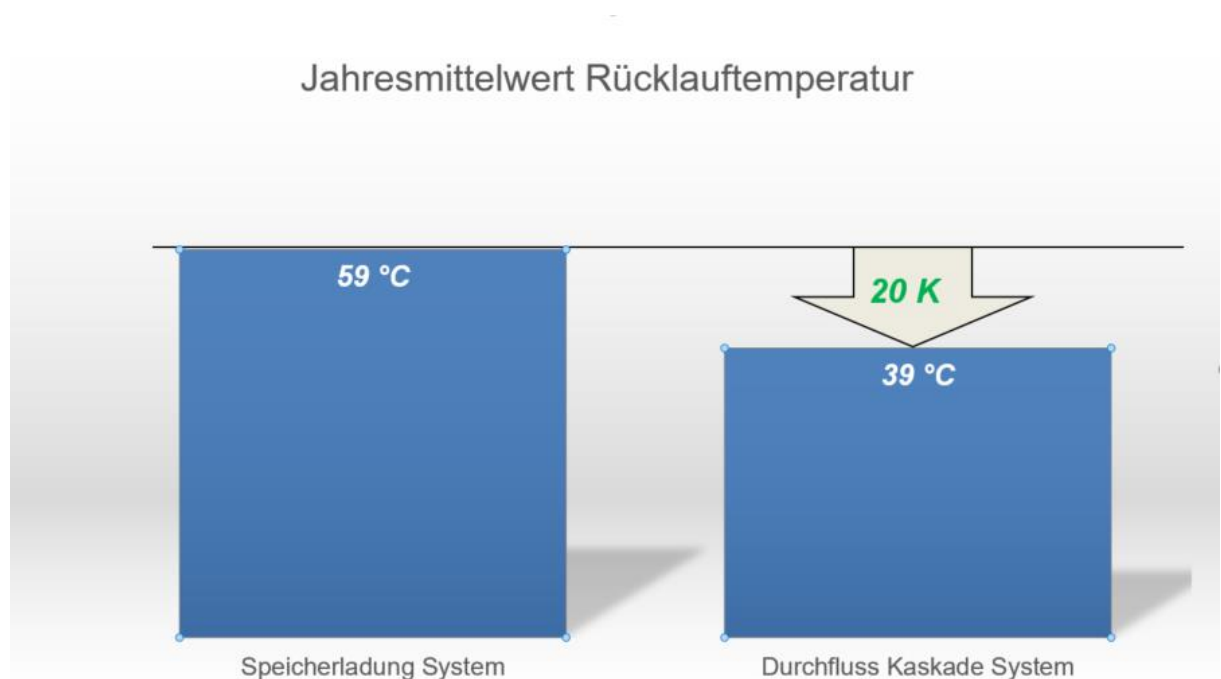


Abbildung 4: Gesamtrücklauftemperaturvergleich primär: Speicherladesystem – 3 stufige Kaskade