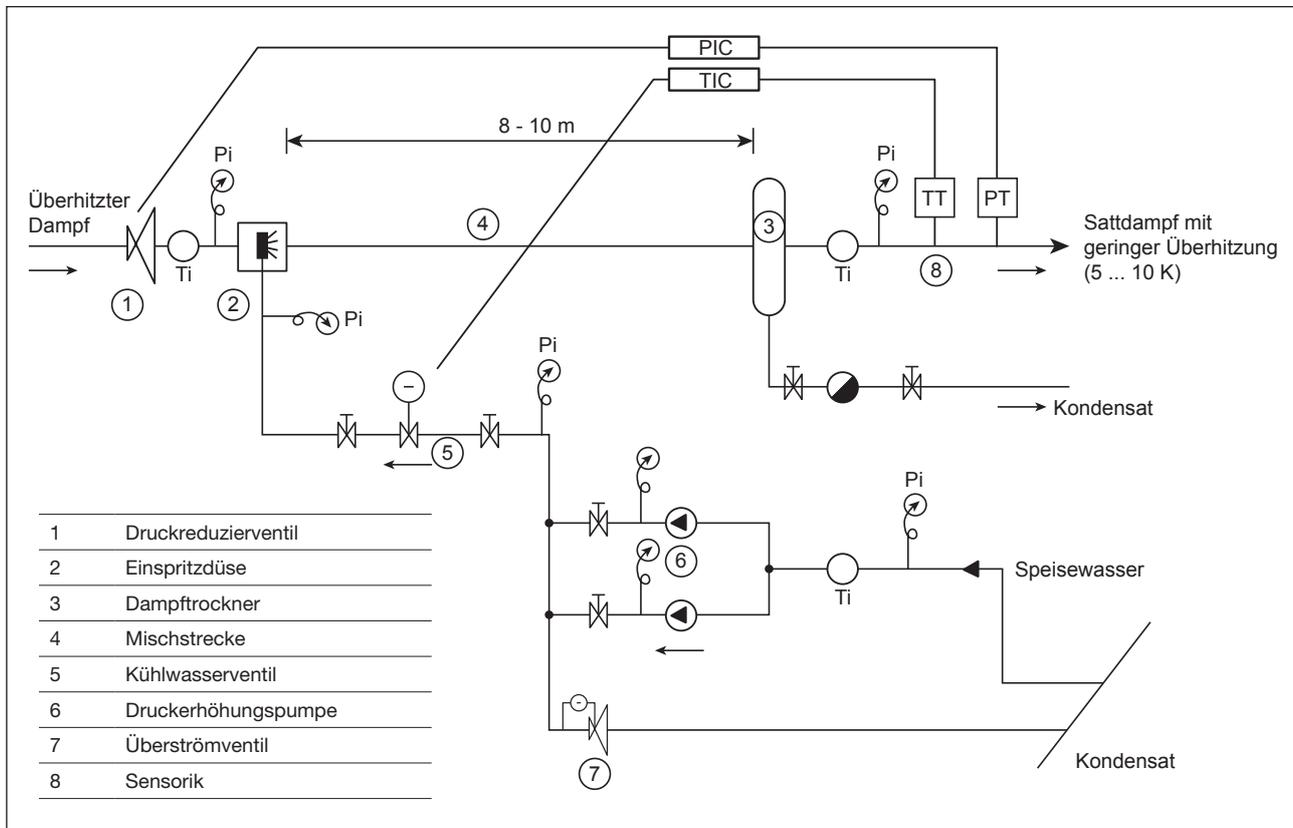


## Einspritzdampfkühler Systemübersicht



### Beschreibung

Eine Dampfkühlung dient zur Kühlung von überhitztem Dampf auf Dampf mit tieferer Temperatur. Bei der Dampfkühlung kann der Dampfdruck gleich bleiben. In den meisten Fällen werden jedoch die Temperatur und der Dampfdruck auf einen tieferen Wert reduziert.

In den meisten Fällen wird mit Hilfe einer Druckregelung der Dampfdruck auf den gewünschten Druck reduziert und mit der der Dampfkühlung der Grad der Überhitzung – meist bis in die Nähe der Satt-dampftemperatur reduziert. Erzielbar ist mit einem Einspritzsystem bestenfalls eine Dampf Temperatur, die ca. 3 bis 20 K über der zum Dampfdruck zugehörigen Satt-dampftemperatur  $T_s$  liegt.

Die Besonderheit von Einspritzdampfkühlern ist, dass man von überhitztem Dampf mit höheren Betriebswerten auf überhitzten Dampf mit tieferen Betriebswerten reduzieren kann. Dies kann für bestimmte Prozesse, die spezifische Betriebsparameter brauchen, unbedingt erforderlich sein.

Die Kühlung erfolgt durch Einspritzen von Kühlwasser. Dieses wird in einem Düsen-system zerstäubt und durch die Dampfströmung aufgenommen. Eine effiziente Kühlung hängt von vielen Parametern ab. Es gibt im Bereich der Einspritzdampfkühler viele verschiedene Düsen- bzw. Einspritzsysteme, die alle unterschiedliche Eigenschaften aufweisen.

Wesentlich für eine gute Sättigung des Dampfes mit eingespritztem Wasser ist eine ungestörte, gerade Dampf-/Kühlwasser-Mischstrecke

nach der Einspritzstelle. Ferner ist wichtig, dass die Strömungsgeschwindigkeit in einem bestimmten Bereich liegt, damit die Durchmischung effektiv stattfinden kann.

Nach der Durchmischungsstrecke wird das überflüssige, nicht vom Dampf aufgenommene Kühlwasser wieder abgeschieden. Dies erfolgt meist mit einem Dampftrockner.

Die erzielte Kühltemperatur wird meist ca. 6...12 m nach der Einspritzstelle gemessen und ist vom ausgewählten Kühlsystem abhängig. Diese Temperatur kann nur erreicht werden, wenn auch eine Dampfströmung vorhanden ist, also eine Dampf-abnahme vorliegt.

Die dauerhafte Erreichung der im Datenblatt angegebenen Werte hängt wesentlich von mehreren Faktoren ab:

- ausgewähltes Dampfkühlsystem
- Qualität des Kühlwassers
- Güte der Installation und
- Auslegung der Rohrleitungen, Armaturen und Regeleinrichtungen.

Für die korrekte Auswahl eines Dampfkühlsystems ist die genaue Kenntnis des nachgeschalteten Prozesses wichtig. Besonders wichtig für die korrekte Auswahl ist der Sachverstand des tatsächlich erforderlichen Arbeitsbereiches (z. B. 15 % ... 100 % der maximalen Dampf-abnahme) und das Wissen der maximal zulässigen Restüberhitzung oberhalb der zum Dampfdruck gehörenden Sättigungstemperatur  $T_s$ .

### Aufbau einer Einspritzkühlung

1. Druckreduzierung Dampfeintritt
2. Kühlwasser-Einspritzsystem
  - Venturi Düse
  - Düsenstockkühler VAD
3. Ausfällung des überschüssigen Kühlwassers
4. Mischstrecke
5. Kühlwasser-Regelung
6. Druckerhöhung für Kühlwasser
7. Kühlwasser-Überströmung oder -Rückführung.

### Einsatzgrenzen

Die angegebenen Zahlenwerte sind Systemabhängig und können in den entsprechenden spezifischen Datenblättern nachgeschaut werden.

### Allgemeine Daten

Bauform	Einbau in waagrechte Rohrleitung
Arbeitsbereich (Massenstellverhältnis)	Systemabhängig – siehe Datenblätter Zwischen 3:1 bis ca. 10:1
Kleinste erzielbare Temperatur	zwischen 3 und 20K über $T_s$
Restüberhitzung	zwischen 3 und 20K über $T_s$
Mischstrecke	ca. 5 bis 12 m gerade, ohne Einbauten / ohne Armaturen Verlegung mit 2 % Gefälle in Strömungsrichtung
Speisewasserqualität	Kondensat; geringe Leitfähigkeit < 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ minimal 5 bar oder mehr über dem Dampfdruck
Speisewassertemperatur	85 °C oder mehr
Besondere Eignung	mittlere (an 2 to/h) bis große Dampfmenen Hohe Drück und Temperaturen

### Düsenstock-Kühler Typ VAD

Arbeitsbereich	10 % ... 100 % vom Auslegungsdurchsatz
Betriebsbedingungen	max. 538°C bei 100 bar ü
Nennweiten	DN 100 ... DN 300
Werkstoffe	Stahlguss, Edelstahlguss, Alloy-Stahl
Nenndruckstufen	PN 16... PN 100

### Möglichkeiten der Kühlung

Kühlung auf Sattdampfweite	gut, mit systemabhängiger Restüberhitzung
gut, mit systemabhängiger Restüberhitzung	gut

### Einbau

Im Gebäude, frostfrei