

## Wasserbadkühler Typ 7110 zur Kühlung von überhitztem Dampf auf Sattdampftemperatur

### Anwendung

Wasserbadkühler zur Umformung überhitzten Dampfs auf Sattdampftemperatur.

Dampfumformung mit hochgenauer Temperaturregelung bei gleichzeitiger Leistungsabnahme über den ganzen Lastbereich.

Verfahrenstechnische Prozesse, die mit Sattdampf betrieben werden, stehen häufig vor der Herausforderung, dass nur überhitzter Dampf zur Verfügung steht.

**Der Wasserbadkühler Typ 7110 stellt die einzige technische Lösung dar, Dampf bei Sattdampftemperatur sicher zu realisieren.**

Durch den Einsatz von Dampfumformventilen (z. B. Typ 3281) oder Einspritzkühlern (z. B. Kühldüse Typ 7115) ist nur eine maximale Kühlung des Dampfs auf ca. 5 bis 15 °C über Sattdampftemperatur möglich.

Weist der Dampf einen zu hohen Druck auf oder wird ein regelbarer Sattdampfdruck verlangt, so kann der Wasserbadkühler zusätzlich mit einer Druckregelung ausgeführt werden. Prozesse, für die Sattdampf erforderlich ist, benötigen häufig nur kleine Dampfmenngen, jedoch mit hohen Abnahmeschwankungen, zwischen 0 und 100 %. Für diese Anforderungen ist der Wasserbadkühler ideal geeignet, da er die Kühlung des Dampfs über den kompletten Lastbereich gewährleistet.

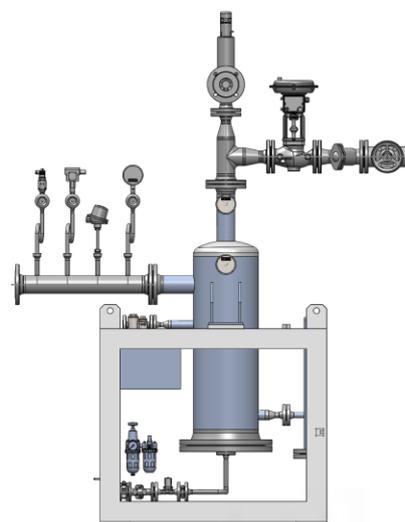
### Charakteristische Merkmale

- Kühlung von überhitztem Dampf auf Sattdampftemperatur
- Hochgenaue Temperaturregelung (< 0.1 K im stationären Betrieb)
- Regelbereich des Dampfmassenstroms von 0 bis 100 %
- Keine Auslaufstrecke notwendig
- Keine Heißdampfdurchschläge auch bei hohen Lastwechseln

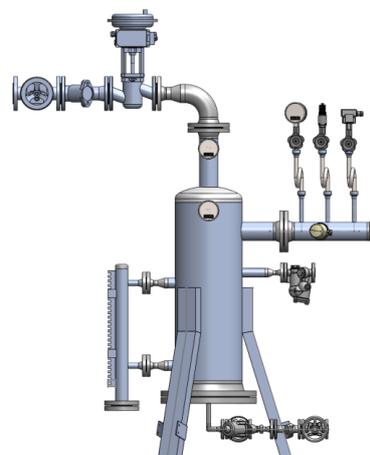
### Ausführungen Wasserbadkühler Typ 7110

#### Standardausführung

Designdruck Behälter 11 bar · Designtemperatur 250 °C · Sattdampftemperatur max. 184,1 °C bei 10 bar · Der Druck am Eintritt des vorgeschalteten Regelventils kann höher sein · Standardmäßige Druckbehälterauslegung nach AD-2000,



Wasserbadkühler im Gestell



Wasserbadkühler auf Füßen (bis DN 600)

**Bild 1:** Ausführungen Wasserbadkühler Typ 7110

DGRL 2014/68/EU und ASME · Druckbehälterwerkstoff  
Schwarzstahl oder Edelstahl · Ausführung als Komplettsystem,  
anschlussfertig · auf Füßen (bis DN 600) oder mit Gestell · mit  
Flüssigkeitsstandsteuerung und Druckregelung oder mit  
Klemmkasten

### Sonderausführungen

- Höherer Designdruck auf Anfrage
- Höhere Designtemperatur oder Sattdampf­temperatur auf Anfrage
- Druckbehälterauslegung nach anderen Normen und Richtlinien auf Anfrage

### Anwendungsgebiete

Das Produkt wird **direkt** mit Dampf bei Satt­dampf­temperatur beaufschlagt:

- Dekatierkessel in der Textilindustrie
- Pasteur in der Lebensmittelindustrie
- Sterilisatoren in der Chemieindustrie
- Dampf­blaskästen in der Papierindustrie
- Schlachtereien

Das Produkt wird **indirekt** mit Dampf bei Satt­dampf­temperatur beaufschlagt. Die Beheizung erfolgt über Wärmetauscher­flächen, wobei die Überhitzung des Produkts sicher vermieden werden muss.

- Wärmetauscher für Pasteur und Sterilisatoren
- Heizsysteme für Trockenwalzen in der Papierindustrie
- Heizsysteme für Reaktionskessel und Rohrleitungen
- Temperaturbegrenzung in Ex-Schutz Bereichen

### Wirkungsweise (vgl. Bild 2)

Der Wasserbadkühler macht sich den physikalischen Zusammenhang zwischen der Satt­dampf­temperatur und dem Satt­dampf­druck zu Nutze. Da der Satt­dampf­druck einer bestimmten Satt­dampf­temperatur entspricht, erfolgt die Temperaturregelung über den Satt­dampf­druck. Dies ermöglicht eine hochgenaue und sehr dynamische Temperaturregelung.

Der in den Behälter eintretende überhitzte Dampf wird durch ein Druckregelventil (2.03) auf den Druck, welcher der am Austritt benötigten Satt­dampf­temperatur (3.53) entspricht, heruntergeregelt. Der überhitzte Dampf tritt in den Behälter ein und wird dort durch ein spezielles Behälterdesign in einer Wasservorlage kondensiert. Die eingebrachte thermische Energie bringt die Kühlwasservorlage zum Verdampfen und erzeugt Dampf bei Satt­dampf­temperatur. Die Satt­dampf­temperatur entspricht die des zuvor eingestellten Satt­dampf­drucks, vgl. Tabelle 2.

Da die Kühlwasservorlage durch den Energieeintrag des überhitzten Dampfes verdampft, muss eine regelmäßige Nachspeisung erfolgen.

Die Wassernachspeisung wird über ein Bypassventil und zwei Level-Schalter (1.53/1.54) vorgenommen.

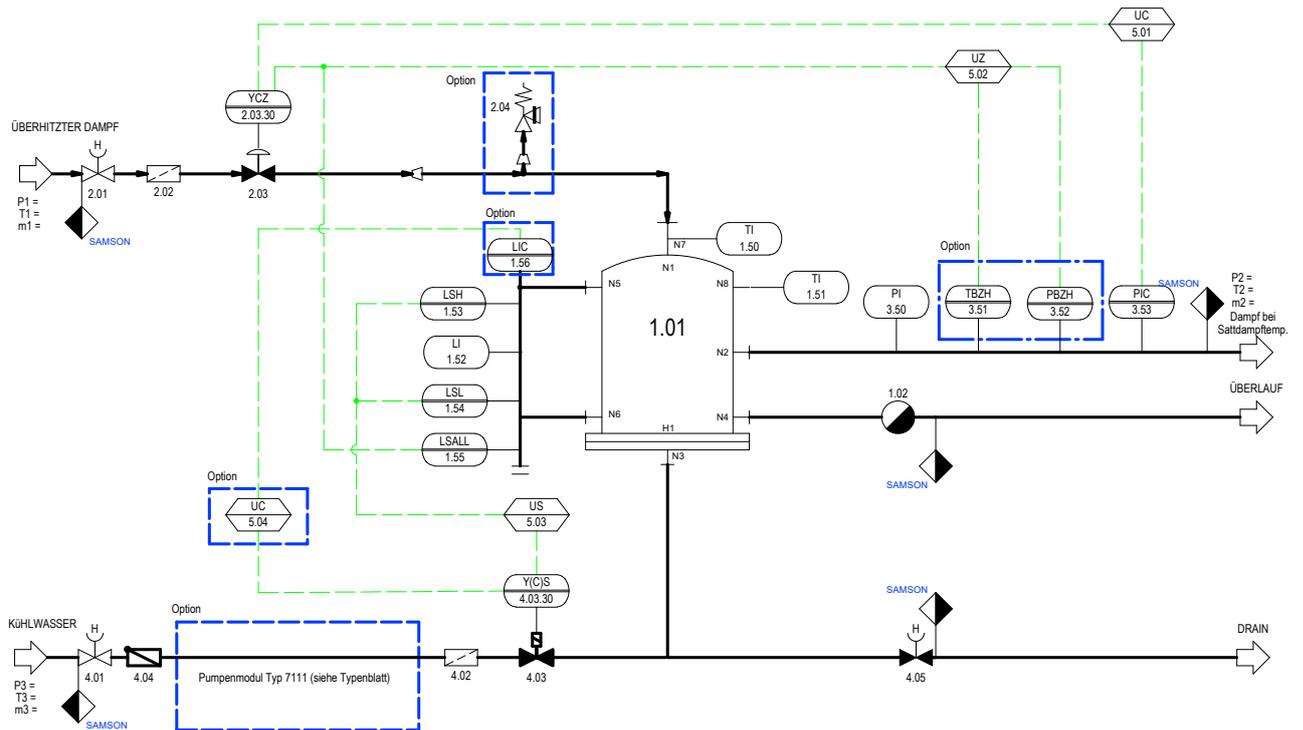
Wenn der vorhandene Kühlwasserdruck zur Nachspeisung nicht ausreicht (1 bar über den Satt­dampf­druck), muss der Förderdruck der Pumpe erhöht werden.

### Sicherheitseinrichtung

Der maximale Betriebsdruck des Wasserbadkühlers kann bei Bedarf mit einem Sicherheitsventil (2.04) auf den zulässigen Druck begrenzt werden. Mit einem elektronischen Sicherheitsdruckbegrenzer (SDB, 3.52) sowie einem Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB, 3.51) kann bei Bedarf das folgende System abgesichert werden. Bei Überschreiten der Grenzwerte wird das Dampfdruckregelventil über ein Magnetventil geschlossen.

Als Überfüllsicherung des Behälters ist standardmäßig ein Kondensatableiter installiert. Ein Level-Schalter (LOW, 1.55) dient als Trockenlaufschutz.

# Aufbau



## Legende

|                  |                                  |          |                                      |
|------------------|----------------------------------|----------|--------------------------------------|
| 1.01             | Druckbehälter                    | 3.50     | Manometer                            |
| 1.02             | Kondensatableiter                | 3.51     | Temperaturbegrenzer (optional)       |
| 1.50, 1.51       | Thermometer                      | 3.52     | Druckbegrenzer (optional)            |
| 1.52             | Füllstandsanzeige                | 3.53     | Drucksensor                          |
| 1.53, 1.54, 1.55 | Magnetschalter                   | 4.01     | Absperrventil                        |
| 1.56             | Füllstandstransmitter (optional) | 4.02     | Schmutzfänger                        |
| 2.01             | Absperrventil                    | 4.03     | Kühlwasserventil                     |
| 2.02             | Schmutzfänger                    | 4.04     | Rückschlagklappe                     |
| 2.03             | Regelventil                      | 4.05     | Absperrventil                        |
| 2.04             | Sicherheitsventil (optional)     | Typ 7111 | Pumpenmodul Druckerhöhung (optional) |

**Bild 2:** Aufbau des Wasserbadkühlers

**Tabelle 1: Technische Daten · Alle Drücke in bar (Überdruck)**

| Wasserbadkühler Typ 7110    |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Designndruck (Behälter)     | 11 bar <sup>1) 3)</sup> |
| Designtemperatur (Behälter) | 250 °C <sup>2)</sup>    |
| Konformität                 | PED 2014/68/EU · ASME   |

1) höherer Druck auf Anfrage

2) höhere Temperatur auf Anfrage

3) Bei Einsatz eines Sicherheitsventiles ist der Behälter maximal mit 10 bar nutzbar

**Tabelle 2: Massenströme und Temperaturen · Alle Drücke in bar (Überdruck)**

| Anlagendruck<br>in bar | Temperatur in<br>°C | Nennweite in DN |            |             |             |             |             |
|------------------------|---------------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                        |                     | 300             | 400        | 600         | 800         | 1000        | 1200        |
| 1                      | 120,2               | 534 kg/h        | 981 kg/h   | 2.235 kg/h  | 3.942 kg/h  | 6.129 kg/h  | 8.794 kg/h  |
| 2                      | 133,5               | 780 kg/h        | 1.434 kg/h | 3.267 kg/h  | 5.764 kg/h  | 8.961 kg/h  | 12.859 kg/h |
| 3                      | 143,6               | 1.022 kg/h      | 1.878 kg/h | 4.280 kg/h  | 7.552 kg/h  | 11.740 kg/h | 16.846 kg/h |
| 4                      | 151,8               | 1.261 kg/h      | 2.317 kg/h | 5.281 kg/h  | 9.317 kg/h  | 14.484 kg/h | 20.783 kg/h |
| 5                      | 158,8               | 1.498 kg/h      | 2.752 kg/h | 6.272 kg/h  | 11.065 kg/h | 17.202 kg/h | 24.684 kg/h |
| 6                      | 165,0               | 1.733 kg/h      | 3.184 kg/h | 7.256 kg/h  | 12.802 kg/h | 19.902 kg/h | 28.558 kg/h |
| 7                      | 170,4               | 1.967 kg/h      | 3.614 kg/h | 8.235 kg/h  | 14.530 kg/h | 22.589 kg/h | 32.412 kg/h |
| 8                      | 175,4               | 2.200 kg/h      | 4.042 kg/h | 9.211 kg/h  | 16.251 kg/h | 25.264 kg/h | 36.252 kg/h |
| 9                      | 179,9               | 2.432 kg/h      | 4.469 kg/h | 10.184 kg/h | 17.967 kg/h | 27.933 kg/h | 40.080 kg/h |
| 10                     | 184,1               | 2.664 kg/h      | 4.895 kg/h | 11.154 kg/h | 19.680 kg/h | 30.595 kg/h | 43.901 kg/h |

alle Angaben sind ca. Werte und beziehen sich auf die SAMSON Standardausführungen. Werte bei Sonderausführung können abweichen.

**Tabelle 3: Werkstoffe · Werkstoff-Nr. nach DIN EN**

| Wasserbadkühler Typ 7110 | Schwarzstahl <sup>1) 2)</sup>     | Edelstahl V2A <sup>1) 2)</sup> |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Druckbehälter            | 1.0345/1.0425                     | 1.4541                         |
| Kühlwasserrohrleitung    | 1.0345 / 1.0425 / 0.7043 / 1.4301 | 1.4301 / 1.4541 / 1.4408       |
| Dampfrohrleitung         | 1.0345 / 1.0425 / 0.7043 / 1.0619 |                                |

1) weitere Werkstoffe bzw. Werkstoffkombinationen auf Anfrage

2) oder min. gleichwertige Werkstoffe

**Anlagenbeispiel:**

Beheizen von Dämpfern in der Textilindustrie.

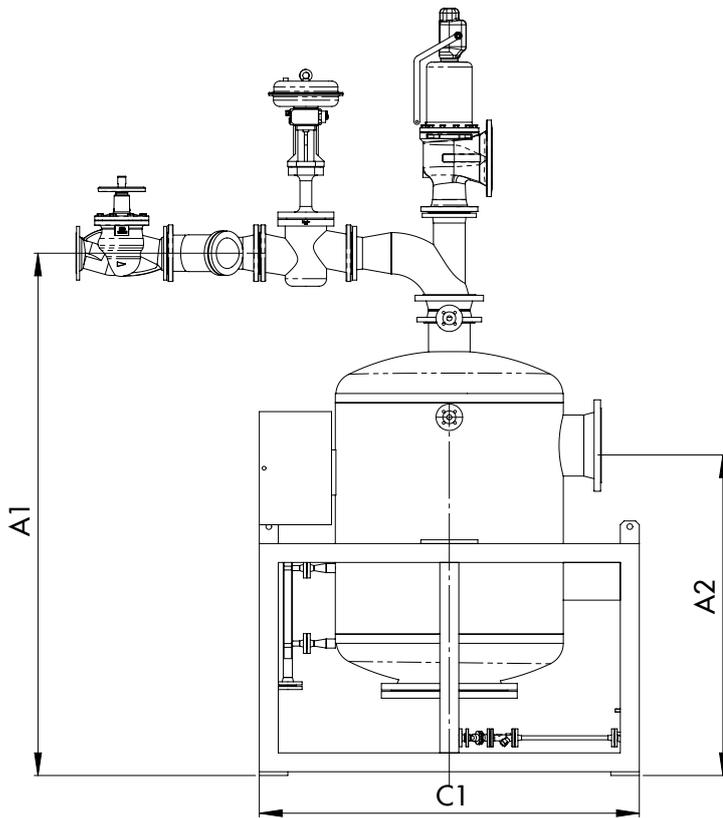
**Aufgabenstellung:**

Ein Dämpfer für farbige Textilbahnen soll in einem Temperaturbereich von 100 bis 110 °C mit Dampf beheizt werden. Der Dampf darf nur geringfügig überhitzt sein, um an den Eintrittsstellen in den Dämpfer eine Fleckenbildung auf den Textilbahnen zu vermeiden. Außerdem muss der Dampf trocken sein, damit keine Wasserflecken entstehen können.

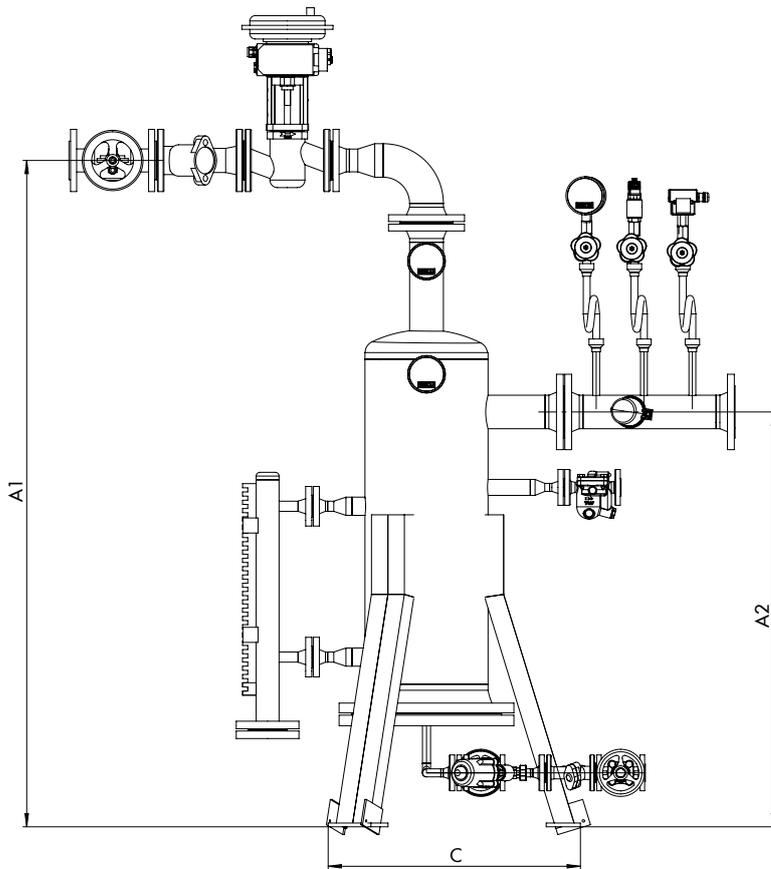
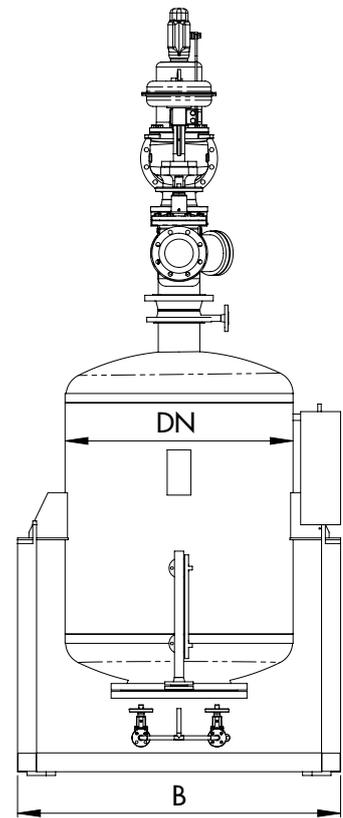
**Problemlösung:**

Überhitzter Dampf wird in einem Wasserbadkühler, mit Flüssigkeitsstandsteuerung und Druckregelung, im Druck reduziert und auf Sattdampf Temperatur gekühlt. Das Kühlwasser wird aus einem separaten Wassernetz in den Druckbehälter eingespeist. Mit einer Prozess- und Temperaturregelung wird die Temperatur des Dämpfers auch bei Laständerungen konstant gehalten. Die maximale Temperatur des Dämpfers wird durch den eingestellten Sattdampfdruck begrenzt. Um im Störfall das Überhitzen des Dämpfers zu vermeiden, ist das Tem-

peraturregelventil für einen geringen Druckabfall ausgelegt, damit die Sattdampf Temperatur möglichst nahe an der zu regelnden Temperatur des Dämpfers liegt. Die Komponenten des Wasserbadkühlers sind als Komplettsystem anschlussfertig in einem Gestell montiert.



Wasserbadkühler mit Gestell



Wasserbadkühler mit Füßen

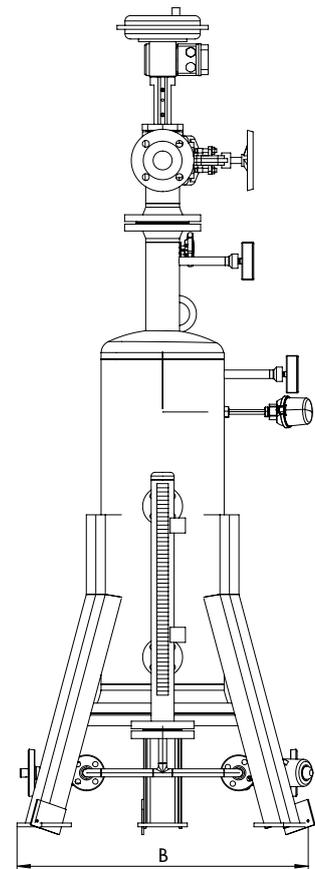


Bild 3: Maßbilder, Wasserbadkühler Typ 7110 mit Gestell · Wasserbadkühler Typ 7110 mit Füßen

**Tabelle 4: Maße und Gewichte · alle Maße in mm**

| Wasserkühler mit ... |    | Gestell <sup>1)</sup> |      |      |      |      |      | Füßen <sup>1)</sup> |      |      |
|----------------------|----|-----------------------|------|------|------|------|------|---------------------|------|------|
| Nennweite            | DN | 300                   | 400  | 600  | 800  | 1000 | 1200 | 300                 | 400  | 600  |
| A1                   | mm | 1830                  | 2200 | 2300 | 2400 | 2700 | 3000 | 1770                | 2180 | 2080 |
| A2                   | mm | 1200                  | 1400 | 1400 | 1450 | 1600 | 1800 | 1100                | 1500 | 1300 |
| B                    | mm | 850                   | 900  | 1100 | 1300 | 1600 | 1700 | 780                 | 970  | 750  |
| C1                   | mm | 1125                  | 1200 | 1350 | 1550 | 1800 | 2000 | 680                 | 850  | 670  |
| Gewicht              | kg | 370                   | 430  | 680  | 950  | 1300 | 1600 | 200                 | 300  | 350  |

<sup>1)</sup> Alle Maße und Gewichte sind ca. Angaben. Das Gewicht ist abhängig von der Materialauswahl und den Auslegungsparametern. Die Gewichtsangabe berücksichtigt keine angebauten Komponenten.



# Anfrageformular Wasserbadkühler Typ 7110

| Kundendaten   |  |
|---|--|
| <b>Firma</b>  |  |
| <b>Anschrift</b>  |  |
| <b>Name</b>   |  |
| <b>Tel.</b>   |  |
| <b>E-Mail</b>   |  |
| <b>Ihre Anfrage an ► <a href="mailto:systems-de@samsongroup.com">systems-de@samsongroup.com</a> oder Ihr örtlicher SAMSON-Ansprechpartner</b> |  |

|                      |                                      |  |  |   |
|----------------------|--------------------------------------|--|--|---|
| <b>Betriebsdaten</b> | Druckangabe                          | absolut  | relativ  |   |
|                      | Dampfeintritt<br>(überhitzter Dampf) | $p_1 =$<br>$t_1 =$<br>$\dot{m}_1 =$  |  |   |
|                      | Dampfaustritt<br>(Sattdampf)         | $p_2 =$<br>$t_2 =$<br>$\dot{m}_2 =$  |  |   |
|                      | Kühlwasser                           | Trinkwasserqualität<br>$p_3 =$<br>$t_3 =$  | Kesselspeisewasser<br>(Druckerhöhung notwendig bei $(p_3 \leq p_2)$ )                          |   |
|                      | verfügbare Hilfsenergie              | Instrumentenluft<br>elektrische Spannung   | $P_{Luft} =$<br>$U =$  |   |
| <b>Ausstattung</b>   | Grundmodell                          | <input checked="" type="checkbox"/> Behälter inkl. Einbauten                     | <input checked="" type="checkbox"/> Kühlwassersystem   |   |
|                      |                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Flüssigkeitsstandanzeige mit Level-Steuerung | <input checked="" type="checkbox"/> Thermometer / Manometer                                    |   |
|                      |                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Überlaufsicherung                            | <input checked="" type="checkbox"/> Sicherheitsventil (bei $p_1 > 11$ barg)                    |   |
|                      |                                      | Werkstoff  | Schwarzstahl P265GH  | Edelstahl   |
|                      | Optionen                             |  | Behälterisolierung   |   |
|                      |                                      |  | Gestell  | Behälterfüße (bis WBK 600)                                  |
|                      |                                      |  | Druckregelung Eintritt (notwendig wenn $p_1 > p_2$ )   |   |
|                      |                                      |  | Füllstandsregelung mit ...   | Reed-Kontakte <b>oder</b> Reed-Kette (4 ... 20 mA)          |
|                      |                                      |  | Kühlwassersystem mit Druckerhöhung ( $p_3 \leq p_2$ , Pumpenbaugruppe Typ 7111, vgl. ► T 3973) |   |
|                      |                                      |  | Sicherheitsfunktionen zur Absicherung des nachfolgenden Systems                                | Sicherheitsdruckbegrenzer<br>Sicherheitstemperaturbegrenzer |
|                      |                                      | Regelung inkl. Schaltschrank   | SAMSON Typ 7400/Typ 7415<br>SAMSON Typ 7410 (SPS)  | Beistellung<br>montiert und verkabelt                       |
| <b>Anmerkungen</b>   |                                      |  |  |   |
|                      |                                      |  |  |   |

