

Wasserbadkühler Typ 7110 zur Kühlung von überhitztem Dampf auf Sattdampf- temperatur

Anwendung

Wasserbadkühler zur Umformung überhitzten Dampfs in Sattdampf.

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, Sattdampfbedingungen 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 Sattdampf-temperatur 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 Dampfmen- gen, jedoch mit hohen Abnahme- schwankungen, zwischen 0 und 100 %. Für diese Anforderun- gen ist der Wasserbadkühler ideal geeignet, da er die Küh- lung des Dampfs über den kompletten Lastbereich gewährleis- tet.

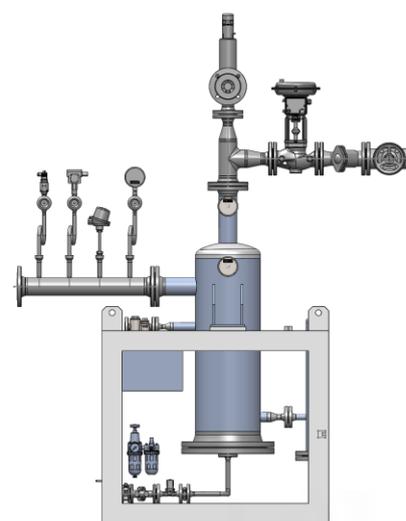
Charakteristische Merkmale

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

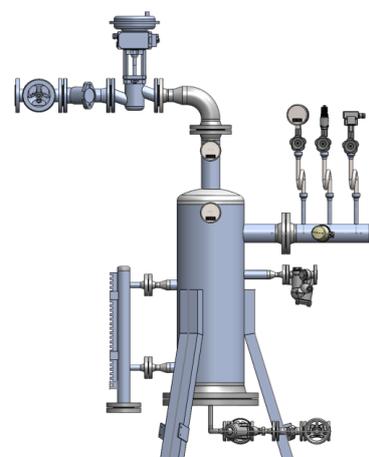
Ausführungen Wasserbadkühler Typ 7110

Standardausführung

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



Wasserbadkühler im Gestell



Wasserbadkühler auf Füßen (bis DN 600)

Bild 1: Ausführungen Wasserbadkühler Typ 7110

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 Sattdampf beaufschlagt:

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

Das Produkt wird **indirekt** mit Sattdampf 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 Sattdampf. Die Sattdampf­temperatur entspricht die des zuvor eingestellten Sattdampf­drucks, vgl. Tabelle 2.

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

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

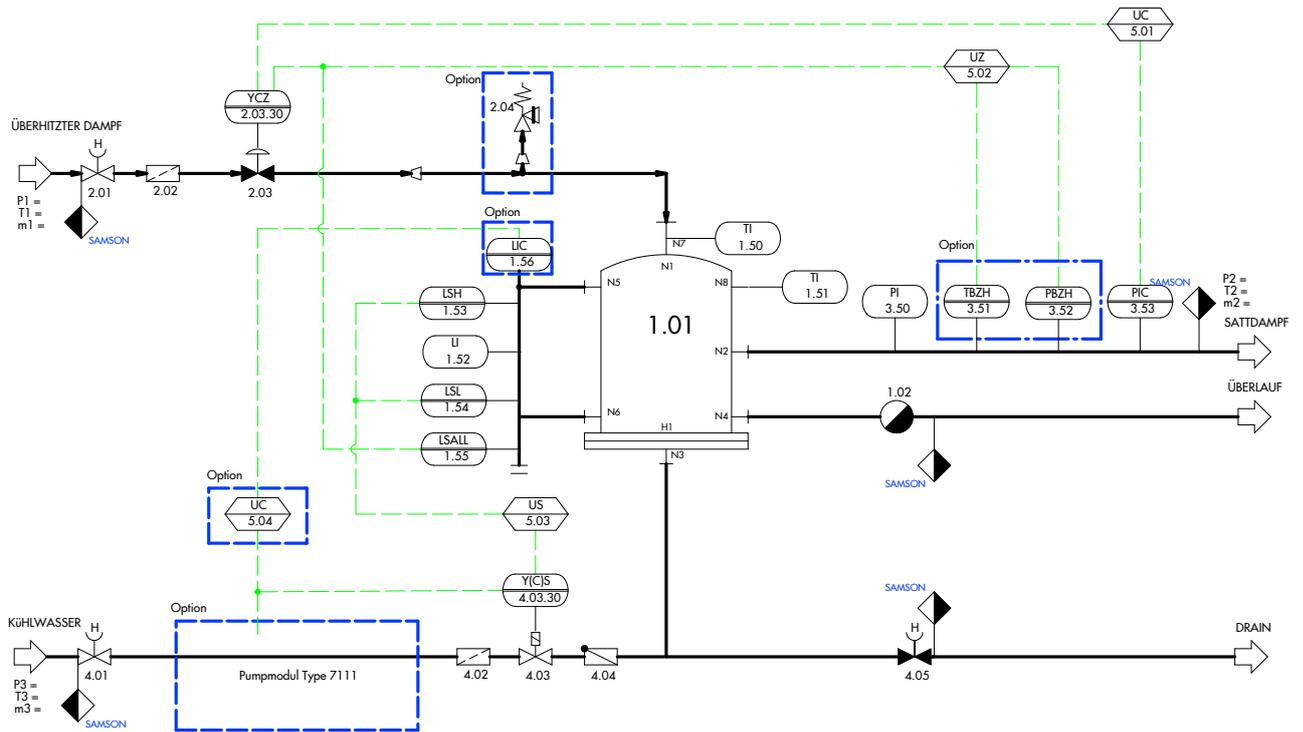
Wenn der vorhandene Kühlwasserdruck zur Nachspeisung nicht ausreicht (1 bar über den Sattdampf­druck), muss der Förderdruck der Pumpe erhöht werden.

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) wird zusätzlich gewährleistet, dass die zulässigen Druck- und Temperaturwerte am Dampfaustritt des Wasserbadkühlers nicht überschritten 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 ^{1) 3)}
Designntemperatur (Behälter)	250 °C ²⁾
Konformität	PED 2014/68/EU · ASME
Systemeintritt	Der Energieinhalt des Dampfes am Eintritt darf für das Standardsystem 2940 kJ/kg nicht überschreiten

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 in bar	Temperatur in °C	Nennweite in DN					
		300	400	600	800	1000	1200
1	120,3	570 kg/h	1.000 kg/h	2.300 kg/h	4.050 kg/h	6.350 kg/h	9.150 kg/h
2	133,6	840 kg/h	1.500 kg/h	3.350 kg/h	5.900 kg/h	9.300 kg/h	13.400 kg/h
3	143,7	1.100 kg/h	1.950 kg/h	4.400 kg/h	7.800 kg/h	12.200 kg/h	17.600 kg/h
4	151,9	1.350 kg/h	2.400 kg/h	5.400 kg/h	9.600 kg/h	15.000 kg/h	21.700 kg/h
5	158,9	1.600 kg/h	2.850 kg/h	6.450 kg/h	11.400 kg/h	17.900 kg/h	25.800 kg/h
6	165,0	1.850 kg/h	3.300 kg/h	7.450 kg/h	13.200 kg/h	20.700 kg/h	29.800 kg/h
7	170,5	2.100 kg/h	3.750 kg/h	8.450 kg/h	15.000 kg/h	23.500 kg/h	33.800 kg/h
8	175,4	2.350 kg/h	4.100 kg/h	9.450 kg/h	16.800 kg/h	26.200 kg/h	37.800 kg/h
9	179,9	2.650 kg/h	4.600 kg/h	10.450 kg/h	18.600 kg/h	29.000 kg/h	41.800 kg/h
10	184,1	2.900 kg/h	5.100 kg/h	11.450 kg/h	20.300 kg/h	31.800 kg/h	45.900 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 ^{1) 2)}	Edelstahl V2A ^{1) 2)}
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.

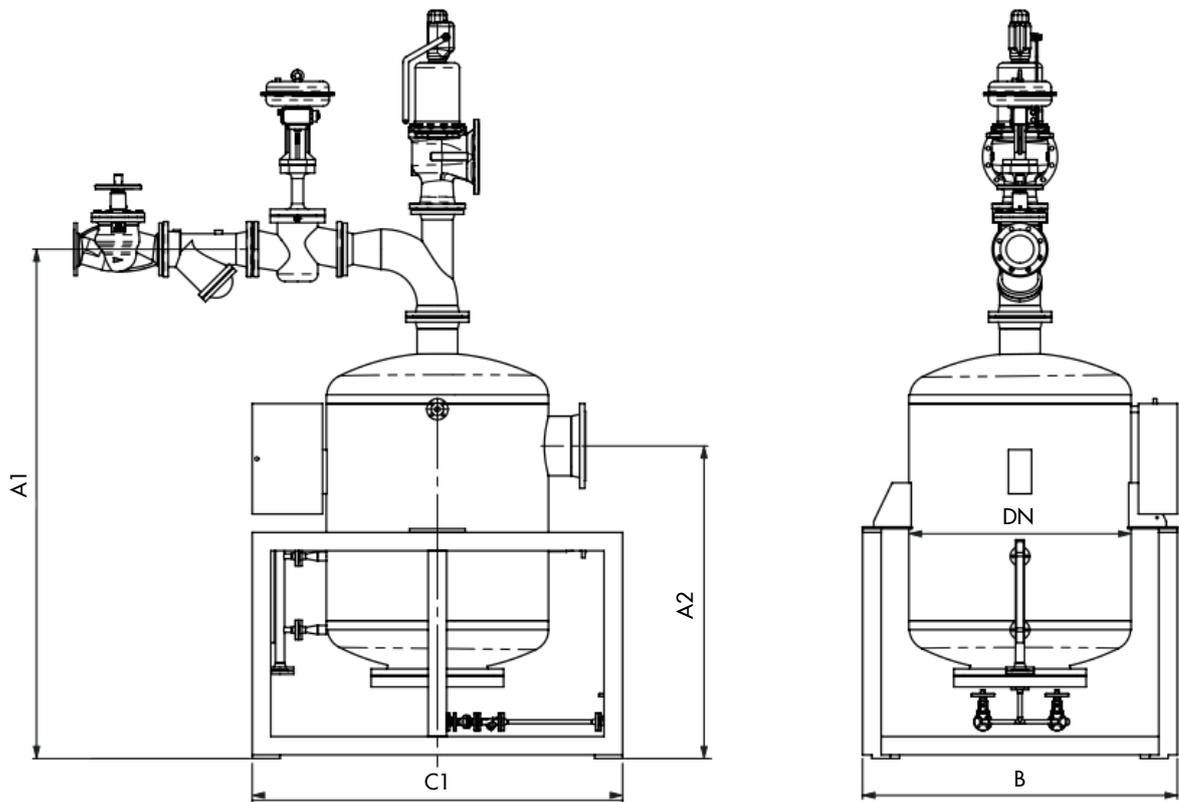
Aufgabenstellung:

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.

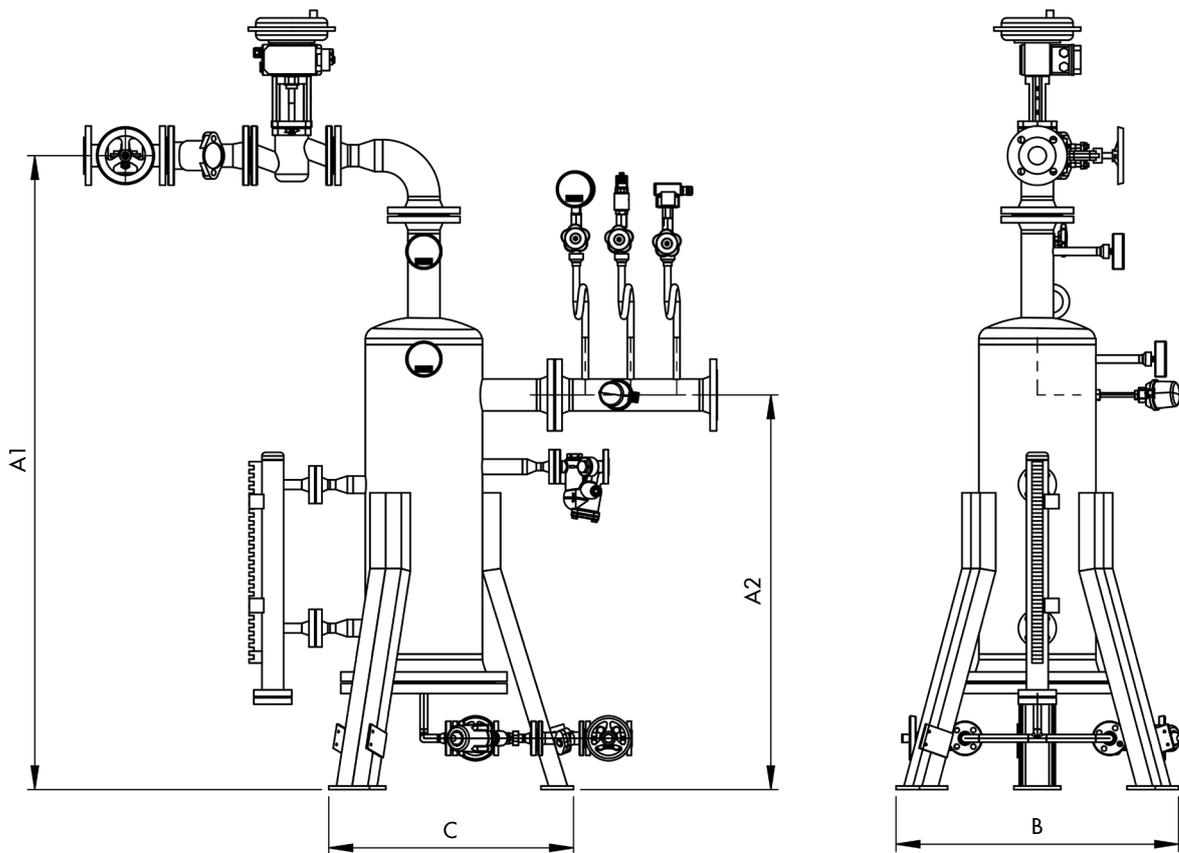
Problemlösung:

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 ¹⁾						Füßen ¹⁾		
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

¹⁾ 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	
Firma	
Anschrift	
Name	
Tel.	
E-Mail	
Ihre Anfrage an ► systems-de@samsongroup.com oder Ihr örtlicher SAMSON-Ansprechpartner	

Betriebsdaten	Druckangabe	absolut	relativ
	Dampfeintritt (überhitzter Dampf)	$p_1 =$ $t_1 =$ $\dot{m}_1 =$	
	Dampfaustritt (Sattdampf)	$p_2 =$ $t_2 =$ $\dot{m}_2 =$	
	Kühlwasser	Trinkwasserqualität $p_3 =$ $t_3 =$	Kesselspeisewasser (Druckerhöhung notwendig bei $(p_3 \leq p_2)$)
	verfügbare Hilfsenergie	Instrumentenluft elektrische Spannung	$P_{Luft} =$ $U =$
Ausstattung	Grundmodell	<input checked="" type="checkbox"/> Behälter inkl. Einbauten	<input checked="" type="checkbox"/> Kühlwassersystem
		<input checked="" type="checkbox"/> Flüssigkeitsstandanzeige	<input checked="" type="checkbox"/> Thermometer / Manometer
		<input checked="" type="checkbox"/> Überlaufsicherung	
	Werkstoff	Schwarzstahl P265GH	Edelstahl
	Optionen	Behälterisolierung	
		Gestell	Behälterfüße (bis WBK 600)
		Druckregelung Eintritt (notwendig wenn $p_1 > p_2$)	
		Sicherheitsventil Behälter (notwendig wenn $p_1 > 11$ barg)	
Kühlwassersystem mit Druckerhöhung ($p_3 \leq p_2$, Pumpenbaugruppe Typ 7111, vgl. ► T 3973)			
Sicherheitsfunktionen Austritt	Sicherheitsdruckbegrenzer Sicherheitstemperaturbegrenzer		
Regelung inkl. Schaltschrank	Füllstand montiert und verkabelt	Druck Beistellung	
Anmerkungen			

