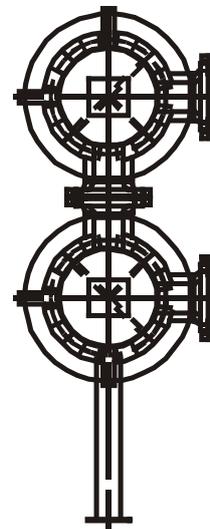
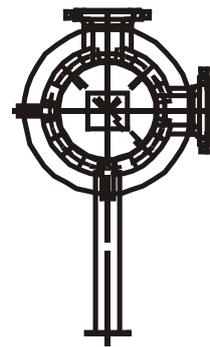
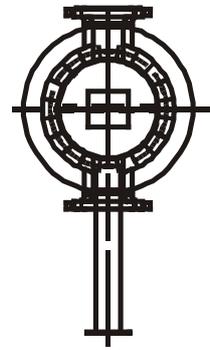


# Montage- und Betriebsanleitung

## WHSU

### Rohrbündel-Wärmeaustauscher



**HS Service Team GmbH**  
Romaneyer Straße 31  
51467 Bergisch Gladbach

Tel.: +49 2202 18877 0  
Fax: +49 2202 18877 66

[info@hs-serviceteam.de](mailto:info@hs-serviceteam.de)  
[www.hs-serviceteam.de](http://www.hs-serviceteam.de)



Nichtbeachtung dieser Anleitung führt zu Gewährleistungsausschluß!

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>Beschreibung</b>		<b>Seite</b>
1.0	Modellbaureihe WHSU	3
1.1	Baureihe WHSU 21 – 47	4
1.2	Baureihe WHSU 200	4
1.3	Baureihe WHSU 500 / 401 / 403	4
1.4	Baureihe WHSU 402 / 404	4
<b>Regeln und Richtlinien</b>		
2.0	Regeln und Richtlinien	5
2.1	Technische Regeln	5
2.2	Gewährleistung	5
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
<b>Technische Daten</b>		
3.0	Technische Daten	6
3.1	Konstruktionsmerkmale	6
3.1.1	WHSU 21 – 27 Konstruktionsmerkmale	6
3.1.2	WHSU 41 – 44 Konstruktionsmerkmale	6
3.1.3	WHSU 45 – 47 Konstruktionsmerkmale	7
3.1.4	WHSU 200, 401, 402, 403, 404, 500 Konstruktionsmerkmale	7
3.2	Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 21 – 27	8
3.3	Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 41 – 47, Größe 151 - 303	9
3.3.1	Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 41 – 44, Größe 351 – 453	10
3.4	Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 200	11
3.5	Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 401 – 404, WHSU 500	12
<b>Liefer- und Leistungsumfang</b>		
4.1	Lieferumfang	13
4.2	Leistungsumfang	13
4.3	Zubehör	13
<b>Montage</b>		
5.0	Montage	13
5.1	Einbringung und Aufstellung	13
5.2	Leistungsanschluß	13 / 14
5.3	Montage der Wärmedämmung	14
5.4	Potentialausgleich	14
<b>Inbetriebnahme</b>		
6.0	Inbetriebnahme	15
6.1	Grundlagen, Voraussetzungen	15
6.2	Wasserbeschaffenheit	15
6.3	Übergabe an den Betreiber	15
<b>Betrieb, Wartung, Störungen</b>		
7.0	Betrieb und Wartung	16
7.1	Verhalten bei Frostgefahr	16
7.2	Außerbetriebsetzung	16
7.3	Rückfragen	16
7.4	Störungserkennung und Behebung	16
<b>Anhang</b>		
	Ersatz- und Verschleißteile, Schraubenverbindungen – Anziehwerte	17 / 18

## 1.0 Rohrbündel-Wärmeaustauscher WHSU

Die Apparate der Baureihe WHSU sind Hochleistungs-Rohrbündel-Wärmeaustauscher mit austauschbarer U-Nadel-Glattrrohrheizfläche. Die Wärmeaustauscher sind mit abnehmbarem Vorkopf sowie allen für den Betrieb notwendigen Anschlüssen versehen. Die Wärmedämmung besteht aus hochwirksamer Mineralwolle, die direkt in den Außenmantel eingeklebt ist, zur Reduzierung der Abstrahl- und Betriebsbereitschaftsverluste.

Alle Rohrbündel der Baureihe WHSU sind konstruktiv mit U-förmig gebogenen Rohren ausgestattet, die in die Rohrplatte eingewalzt sind.

Bei der Baureihe WHSG ist eine Geradrohrausführung der Baureihe WHSU. Das Rohrbündel besteht hierbei aus einem Rohrblock aus geraden Rohren, die in eine vordere und hintere Rohrplatte eingewalzt sind. Die Baureihe WHSG ist mit einem abnehmbaren Vorkopf und einer abnehmbaren Wendekammer ausgestattet.

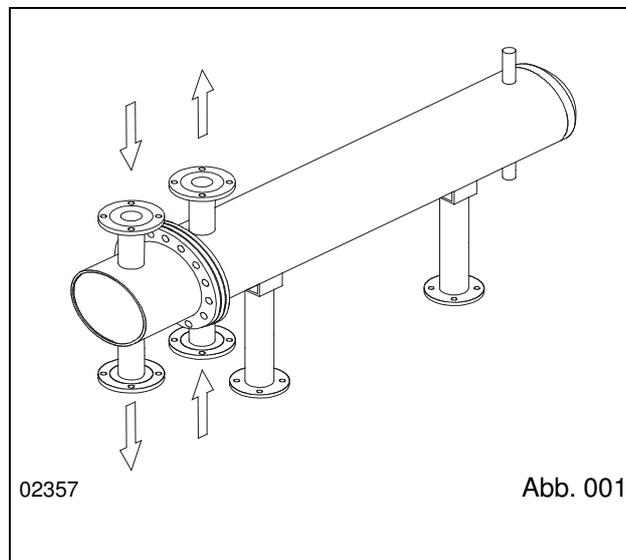
Die Rohrbündel-Wärmeaustauscher der Baureihe WHSU sind geeignet für den Einbau in Fernwärmeübergabestationen, Trinkwassererwärmungsanlagen, Wärmerückgewinnungsanlagen, sowie für den Einsatz als Systemtrennung und in verfahrenstechnischen Systemen.

Die Medienführung erfolgt im Gegenstrom.

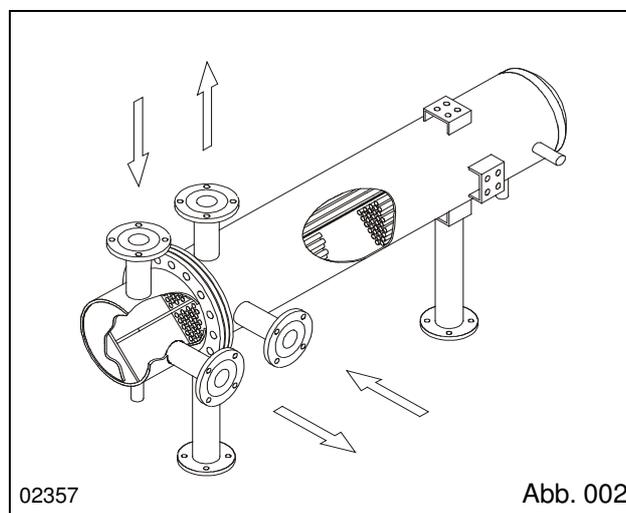
Die Wärmeaustauscher werden mit Standardanschlüssen und separater Wärmedämmung aus 100 mm dicker Mineralwolle mit Blechmantel ausgeliefert. Innerhalb der Baureihen bestehen folgende Unterschiede:

Baureihe	Ausführung	Bündelrohr Ø
WHSU 200	2-Wege-Apparat	18 mm
WHSU 21 – 27	2-Wege-Apparat	18 mm
WHSU 500	4-Wege-Apparat	18 mm
WHSU 401/402	4-Wege-Apparat	12 mm
WHSU 403/404	4-Wege-Apparat	12 mm
WHSU 41 - 47	4-Wege-Apparat	12 mm

Bei den Wärmeaustauschern in 2-Wege-Ausführung wird das Medium innerhalb des Rohr- und Gehäuseraumes je einmal umgelenkt, so daß sich 2 Wege ergeben.



Bei den Wärmeaustauschern in 4-Wege-Ausführung wird das Medium innerhalb des Rohr- und Gehäuseraumes je dreimal umgelenkt, so daß sich 4 Wege ergeben.



### 1.1 Wärmeaustauscher WHSU 21 – 47

Die Baureihen WHSU 21 - 47 sind standardisierte Apparate mit austauschbarer U-Nadel-Glattrrohr-Heizfläche, die sich in ihren Einsatzgebieten unterscheiden.

#### WHSU 21, 22

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Heiß-/Heizungswasser/ Dampf	Heizungswasser

#### WHSU 25

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser	Heizungswasser

#### WHSU 26

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Heiß-/Heizungswasser/ Dampf	Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser

#### WHSU 27

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser	Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser

#### WHSU 41, 42, 43, 44

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Heiß-/Heizungswasser/ Fernheizungswasser	Heizungswasser

#### WHSU 45

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser	Heizungswasser

#### WHSU 46

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Heiß-/Heizungswasser	Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser

#### WHSU 47

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser	Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser

### 1.2 Wärmeaustauscher WHSU 200

Die Baureihe WHSU 200 besteht aus rund 170 verschiedenen Größen, unterteilt in 12 verschiedene Durchmesser. Die Apparate werden auftrags- bzw. anlagenspezifisch mit austauschbarer U-Nadel-Glattrrohr-Heizfläche konstruiert und gefertigt.

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Heiß-/Heizungswasser/ Fernheizung/Dampf/ Trinkwasser/Schwimm- Beckenwasser	Heiß-/Heizungswasser/ Dampf/Trinkwasser/ Schwimmbeckenwasser

### 1.3 WHSU 500/401/403

Die Baureihen WHSU 500/401 und 403 bestehen jeweils aus rund 180 verschiedenen Größen, unterteilt in 12 verschiedene Durchmesser. Die Apparate werden auftrags- bzw. anlagenspezifisch mit austauschbarer U-Nadel-Glattrrohr-Heizfläche konstruiert und gefertigt.

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Fernheizung/Heiß-/ Heizungswasser/Trink- wasser/Schwimm- Beckenwasser	Heiß-/Heizungswasser Trinkwasser/Schwimm- beckenwasser

### 1.4 WHSU 402/404

Die Baureihen WHSU 402 und 404 bestehen jeweils aus rund 180 verschiedenen Größen, unterteilt in 12 verschiedene Durchmesser. Die Apparate werden auftrags- bzw. anlagenspezifisch mit fest eingebauter U-Nadel-Glattrrohr-Heizfläche und hinterem abnehmbarem Boden zur Besichtigung des Bündels konstruiert und gefertigt.

##### Einsetzbare Medien

Rohrseitig	Gehäuseseitig
Fernheizung/Heißwasser Heizungswasser/Trink- wasser/Schwimm- Beckenwasser	Heiß-/Heizungswasser

## 2.0 Regeln und Richtlinien

Der Anwender ist verpflichtet nach bestem Wissen und Gewissen im Rahmen seiner Möglichkeiten alle notwendigen Aktivitäten fachgerecht durchzuführen und bei eventuellen Unklarheiten die entsprechenden Regelwerke einzusehen.

Sollte dies nicht zum Erfolg führen, ist Rücksprache mit den entsprechenden Instanzen oder Gremien bzw. der Firma HS Service Team GmbH zu nehmen.

### 2.1 Technische Regeln



Jeder Wärmeaustauscher ist gemäß den gültigen Vorschriften durch ein Herstellschild gekennzeichnet, auf dem die vorgeschriebenen Angaben und gegebenenfalls das CE-Kennzeichen vermerkt sind.

Mit der CE-Kennzeichnung der Wärmeaustauscherserie WHSU wird dokumentiert, daß die nachfolgenden grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinien erfüllt werden:

- **EG-Druckgeräterichtlinie 97/23 EG**

Die nebenstehend aufgelisteten Normen und Richtlinien sind als grundlegende Werke zum Bau und Installation von Heizungsanlagen und deren Einzelteilen bzw. Komponenten, wie die Rohr-bündel-Wärmeaustauscher WHSU, einzustufen.

Sollten im Rahmen der Montageaktivitäten zusätzliche bzw. ergänzende Normen und Regelwerke zur Geltung kommen, die hier nicht aufgeführt werden, sind diese ebenfalls als verbindlich einzustufen. Dies trifft insbesondere auf kundenspezifische Vorschriften und innerbetriebliche Unfallverhütungsvorschriften zu. Bei Aufstellung im Ausland sind die jeweiligen nationalen Vorschriften zu beachten.

Die Prüfungen vor Inbetriebnahme müssen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsweise durch eine befähigte Person oder eine benannte Stelle beim Betreiber durchgeführt werden.

Wiederkehrende Prüfungen sind unter Berücksichtigung der Betriebsweise und gemäß Betriebssicherheitsverordnung durchzuführen.

- **DGRL 97/23 EG** Druckgeräterichtlinie
- **AD-Merkblätter**
- **DVGW-Arbeitsblätter W 270, W 551, W 552, W 553**
- **KTW-Empfehlungen**
- **Trinkwasserverordnung**
- **DIN 3440** Temperaturregler und Begrenzereinrichtungen
- **DIN 4708** Zentrale Wassererwärmungsanlagen
- **DIN 4751** Heizungsanlagen mit Vorlauftemperaturen  $\leq 120^\circ\text{C}$

- **DIN 4753** Wassererwärmungsanlagen für Trinkwasser
- **DIN 1988** Regeln für die Trinkwasserinstallation
- **DIN 19643** Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckewasser
- **VDI 2035** Heizwasserqualität für Vorlauftemperaturen  $\leq 100^\circ\text{C}$
- **VdTÜV 1466** Heizwasserqualität für Vorlauftemperaturen  $\leq 120^\circ\text{C}$
- **VDE 0100, 0110, 0116, 0435, 0520, 0550, 0631, 0660, 0875**
- **EMV-Richtlinie 89/336/EWG**
- **Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG**
- **Technische Anschlußbedingungen (TAB)** des entsprechenden Fernwärmebetreibers
- **AGFW-Richtlinien**

### 2.2 Gewährleistung

Für Gewährleistungen gelten die Bedingungen und Fristen der Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma HS Service Team GmbH in der jeweils gültige Fassung. Über das Herstellschild kann das Produkt identifiziert werden.

#### HINWEIS

Die Grundlage für eine Gewährleistung bildet die Ausführung eines Heizsystems im Rahmen der aktuell gültigen Normen und Richtlinien sowie die Beachtung dieser Dokumentation. Zusätzlich wird ein sachgemäßer Betrieb vorausgesetzt.

Die Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Schäden und deren Folgen, die entstanden sind aus:

- Ungeeigneter oder unsachgemäßer Verwendung
- Fehlerhafte oder nachlässige Behandlung
- Fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Betreiber oder Dritte
- Chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse
- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- Nichtbeachtung allgemeingültiger Vorschriften- und Regelwerke wie EN, DIN, VDE, DVGW, etc. auch wenn diese hier nicht ausführlich benannt worden sind
- Aggressive Dämpfe und Medien
- Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten durch den Käufer oder Dritte
- Weiterbenutzung, trotz Auftreten eines Mangels
- Einwirkung von Teilen fremder Herkunft
- Natürliche Abnutzung, Verschleiß
- Aufstellung in ungeeigneten Räumen, gemäß Heizraumverordnung

### 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Wärmeaustauscher dürfen nur ihrer Bestimmung gemäß eingesetzt werden (siehe techn. Daten und Beschreibung der Auftragsbestätigung). Die Geräte haben unterschiedliche Belastungsgrenzen, die einzuhalten sind. Bei nicht bestimmungsgemäßen Betrieb ist jegliche Haftung ausgeschlossen.

#### HINWEIS

Durch eine nichtsachgemäße Verwendung eines HS ServiceTeam-Produktes erlischt die Gewährleistung.

### 3.0 Technische Daten

Die nachfolgenden Kapitel geben einen Überblick über die technischen Eigenschaften der Rohrbündel-Wärmeaustauscher WHSU:

Typ	WHSU 21	WHSU 22	WHSU 25	WHSU 26	WHSU 27
<b>Werkstoffe</b>					
Vorkopf	Stahl P265GH	Stahl P265GH	Edelstahl 1.4571	Stahl P265GH	Edelstahl 1.4571
Gehäuse	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571
Leitblech	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571
Rohrplatte	Stahl P265GH	Stahl P265GH	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571
Rohre	Stahl St35.8	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571
<b>Zul. Betriebsüberdruck</b>					
Rohrseitig	25 bar	25 bar	10 bar	10 bar	10 bar
Gehäuseseitig	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar
<b>Zul. Betriebstemperatur</b>					
Rohrseitig	200 °C	200 °C	95 °C	180 °C	120 °C
Gehäuseseitig	120 °C	120 °C	120 °C	120 °C	120 °C

#### 3.1.2 WHSU 41-44, Konstruktionsmerkmale

Die Wärmeaustauscher der Baureihen WHSU 41 – 44 sind für einen statischen Betrieb mit nachfolgenden Nennwerten ausgelegt:

Typ	WHSU 41	WHSU 42	WHSU 43	WHSU 44
<b>Werkstoffe</b>				
Vorkopf	Stahl P265GH	Stahl P265GH	Stahl P265GH	Stahl P265GH
Gehäuse	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2
Leitblech	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2	Stahl S235JRG2
Rohrplatte	Stahl P265GH	Stahl P265GH	Stahl P265GH	Stahl P265GH
Rohre	Stahl St35.8	Edelstahl 1.4571	Stahl St35.8	Edelstahl 1.4571
<b>Zul. Betriebsüberdruck</b>				
Rohrseitig	25 bar	25 bar	25 bar	25 bar
Gehäuseseitig	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar
<b>Zul. Betriebstemperatur</b>				
Rohrseitig	200 °C	200 °C	200 °C	200 °C
Gehäuseseitig	120 °C	120 °C	120 °C	120 °C

#### HINWEIS

Die Wärmetauscher der WHSU-Baureihen sind für einen statischen Betrieb konzipiert.

### 3.1 Konstruktionsmerkmale

Die nachfolgenden Kapitel geben einen Überblick über die Konstruktionsmerkmale der Rohrbündel-Wärmeaustauscher WHSU:

#### HINWEIS

Alle Anschlüsse der Apparate sind für eine statische Beanspruchung gemäß Baugröße und technischer Spezifikation (Herstellerschild) ausgelegt.

#### 3.1.1 WHSU 21-27, Konstruktionsmerkmale

Die Wärmeaustauscher der Baureihen WHSU 21 – 27 sind für einen statischen Betrieb mit nachfolgenden Nennwerten ausgelegt:

### 3.1.3 WHSU 45-47, Konstruktionsmerkmale

Die Wärmeaustauscher der Baureihen WHSU 45 – 47 sind für einen statischen Betrieb mit nachfolgenden Nennwerten ausgelegt:

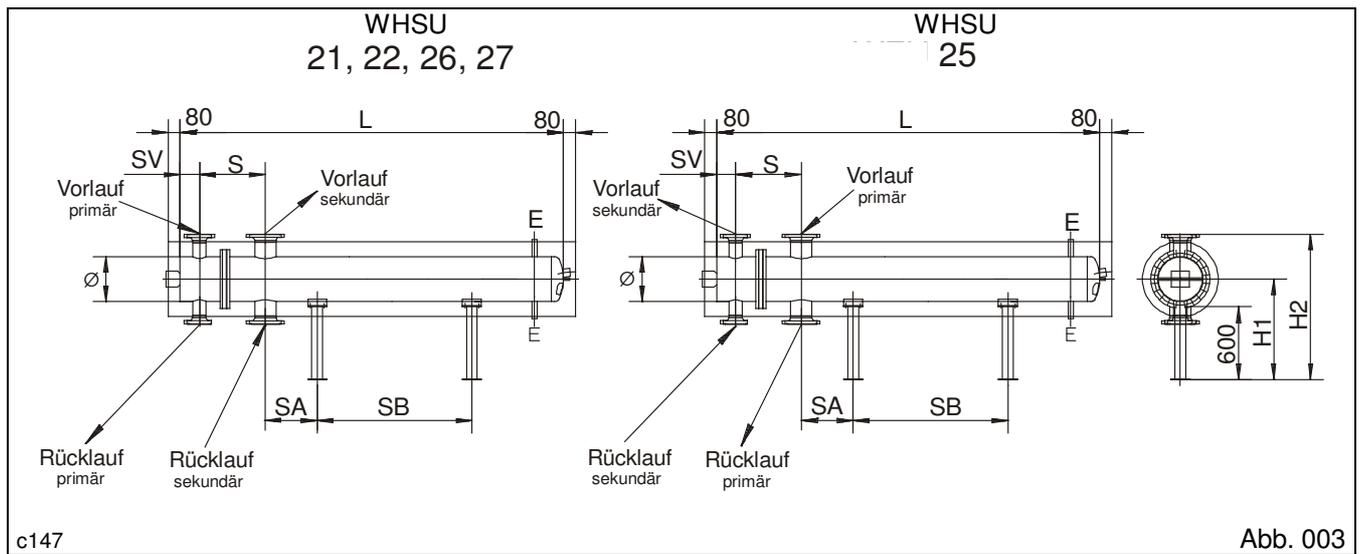
Typ	WHSU 45	WHSU 46	WHSU 47
<b>Werkstoffe:</b>			
Vorkopf	Edelstahl 1.4571	Stahl P265GH	Edelstahl 1.4571
Gehäuse	Stahl S235JRG2	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571
Leitblech	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571
Rohrplatte	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571
Rohre	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571	Edelstahl 1.4571
<b>Zul. Betriebsüberdruck</b>			
Rohrseitig	10 bar	16 bar	10 bar
Gehäuseseitig	10 bar	10 bar	10 bar
<b>Zul. Betriebstemperatur</b>			
Rohrseitig	120 °C	180 °C	120 °C
Gehäuseseitig	120 °C	120 °C	120 °C

### 3.1.4 WHSU 200, 401, 402, 403, 404, 500 Konstruktionsmerkmale

Die Wärmeaustauscher der Baureihen WHSU 200, 401 – 404 und 500 werden auftrags- bzw. anlagenspezifisch konstruiert und gefertigt. Die Konstruktionsmerkmale entnehmen Sie bitte der technischen Beschreibung bei der Auftragsbestätigung und der Konstruktionszeichnung.

Die Typenreihen 200, 401, 403 und 500 können bei besonderen Anwendungsfällen auch mit einer fest eingebauten Geradrohr-Glattrohr-Heizfläche ausgerüstet werden. Die Bezeichnung ändert sich dann in WHSG 200, 401, 403 oder 500.

3.2 Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 21-27



c147

Abb. 003

Typ	WHSU	151	201	202	251	252	301	302	351	352	401	402	451	452	453	
Ø mm	Ø	21-27	159	219	219	250	250	300	300	350	350	400	400	450	450	450
Länge mm	L	21/22/25/27	1124	1205	1961	1619	2186	1616	2561	1746	2313	1693	2449	1972	2539	2917
	L	26	1126	1199	1955	1613	2180	1608	2553	1735	2302	-	-	-	-	-
	S	21/22/25/27	237	272	272	297	297	347	347	367	367	360	360	455	455	455
	S	26	239	266	266	291	291	339	339	356	356	-	-	-	-	-
	SV	21-27	65	90	90	95	95	125	125	130	130	152	152	256	256	256
	SA	21-27	237	275	275	372	285	300	300	340	340	340	340	440	440	440
	SB	21-27	-	-	950	-	1130	-	1400	-	1080	-	1190	-	970	1350
Höhe mm	H1	21-27	702	732	732	748	748	779	779	801	801	829	829	857	857	857
	H2	21-27	931	991	991	1023	1023	1079	1079	1126	1126	1179	1179	1232	1232	1232
Anschlüsse	DN	21-27 A)	40	50	50	65	65	80	80	100	100	100	100	125	125	125
	PN	21/22/26 A)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	DIN	21/22/26 A)	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635
	PN	25/27 A)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	DIN	25/27 A)	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	-	-	-	-	-
	DN	21/27 B)	65	80	80	100	100	125	125	150	150	150	150	200	200	200
	PN	21/22/25 B)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	DIN	21/22/25 B)	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2632	2632	2632
	DIN	26/27 B)	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	-	-	-	-	-	
Gewicht kg	leer	21-27	53	84	114	119	150	162	227	217	270	260	342	365	449	499
Inhalt l	Vorkopf	21	5,7	12,5	17,3	20,7	25,6	34	46,7	50,5	61,5	64,9	84,1	109	128	142
	Vorkopf	22/25/27	5,9	13	18,2	21,8	27	35,7	49,7	53,3	65,5	68,5	89,5	114	136	150
	Gehäuse	21-27	14,1	26,5	45,6	50	69,6	66	112	97	134	121	184	165	224	264

Bei der Beheizung mit Dampf bei den Baureihen WHSU 21, 22 und 26 ist der Anschluß „Vorlauf primär“ gleich Dampf Eintritt und der Anschluß „Rücklauf primär“ gleich Kondensataustritt.

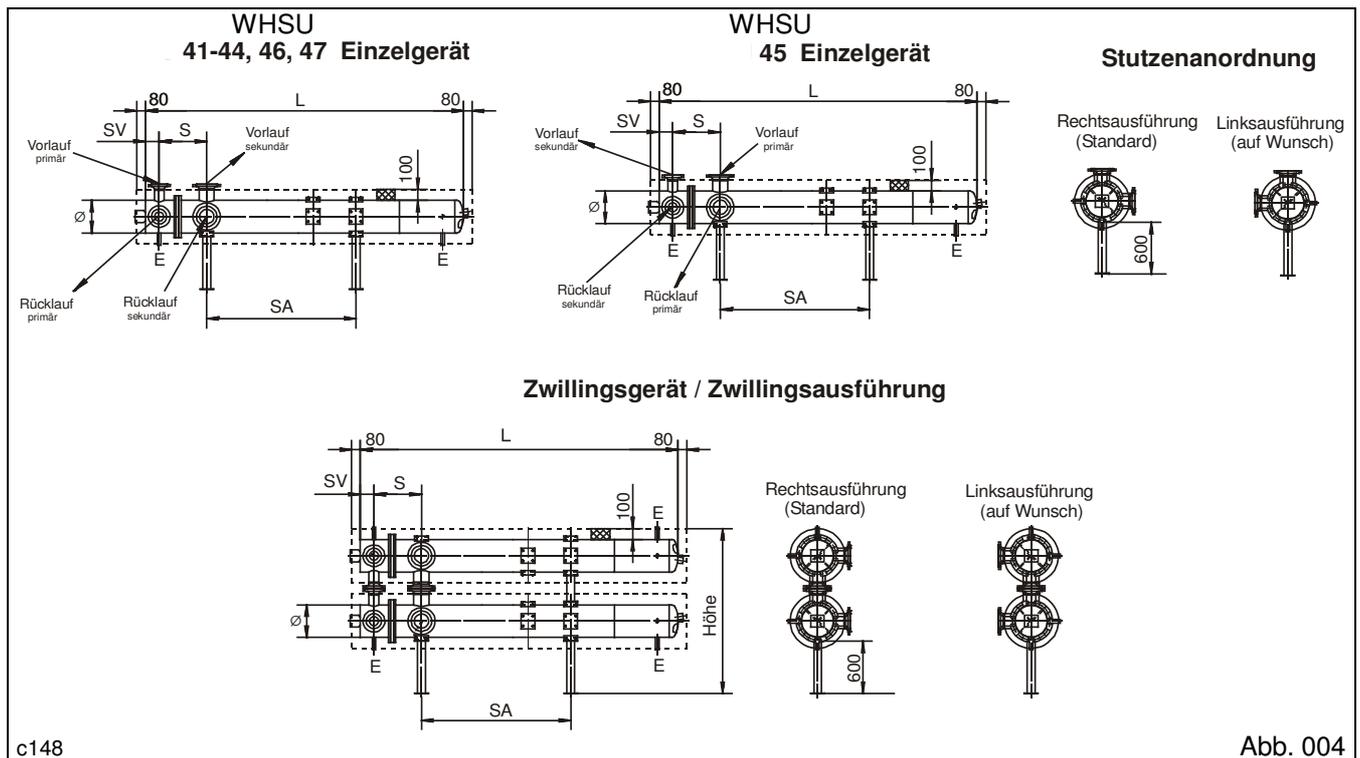
Stutzen-Anschlußhöhe 150 mm

E = Entleerung/Entlüftung Rp 3/4 Zoll

A) Vorkopfanschluß

B) Gehäuseanschluß

3.3 Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 41-47 Größe 151-303



c148

Abb. 004

Typ	WHSU	151	152	201	202	203	251	252	253	301	302	303	
Ø mm	DN	41-47	159	159	219	219	219	250	250	250	300	300	300
Länge mm	L	41-45/47	1387	1975	1637	2225	2813	1647	2235	2823	1925	2317	2905
	L	46	1389	1977	1631	2219	2807	1644	2232	2820	1921	2313	2901
	S	41-45/47	237	237	272	272	272	297	297	297	347	347	347
	S	46	239	239	266	266	266	294	294	294	339	339	339
	SV	41-47	65	65	90	90	90	95	95	95	125	125	125
	SA	41-47	715	715	890	1480	1480	870	1550	1550	1090	1450	1450
Höhe mm	H1	41-47	702	702	732	732	732	748	748	748	779	779	779
	H2	41-47	931	931	991	991	991	1023	1023	1023	1079	1079	1079
	H3	41-47	1161	1161	1251	1251	1251	1298	1298	1298	1379	1379	1379
	H4	41-47	1340	1340	1460	1460	1460	1523	1523	1523	1629	1629	1629
Anschlüsse	DN	41-47 A)	40	40	50	50	50	65	65	65	80	80	80
	PN	41-44/46 A)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	DIN	41-44/46 A)	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635
	PN	45/47 A)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	DIN	45/47 A)	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576
	DN	41-47 B)	65	65	80	80	80	100	100	100	125	125	125
	PN	41-45 B)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	DIN	41-45 B)	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633
	PN	46/47 B)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	DIN	46/47 B)	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576	2576
Gewicht kg	leer	41/42	86	110	153	184	225	194	243	288	295	335	395
	leer	43/44	93	118	162	203	243	200	252	300	313	357	424
Gewicht kg	leer	45-47	89	114	151	192	232	187	239	287	285	329	396
Inhalt l	Vorkopf	41	5,4	6,7	13,6	16,5	19,5	20,4	25,2	30	36,4	41,3	48,7
	Vorkopf	42	5,7	7,1	14,4	17,7	21	21,7	27,1	32,2	38,7	44,2	61,3
	Vorkopf	43	6,4	8,3	16	20,1	24,3	22	27,6	33,1	41,1	47,5	56,5
	Vorkopf	44-47	6,9	8,9	17,2	21,7	26,3	23,5	29,8	36	44	50,9	61,3
Gehäuse	41-42	19,4	29,4	40,3	56,4	69,6	54,8	72,4	93	83,3	102,5	131,2	
	43-47	17,9	26	36,7	51,2	65,7	49,5	69	88,5	76,5	93,9	120	

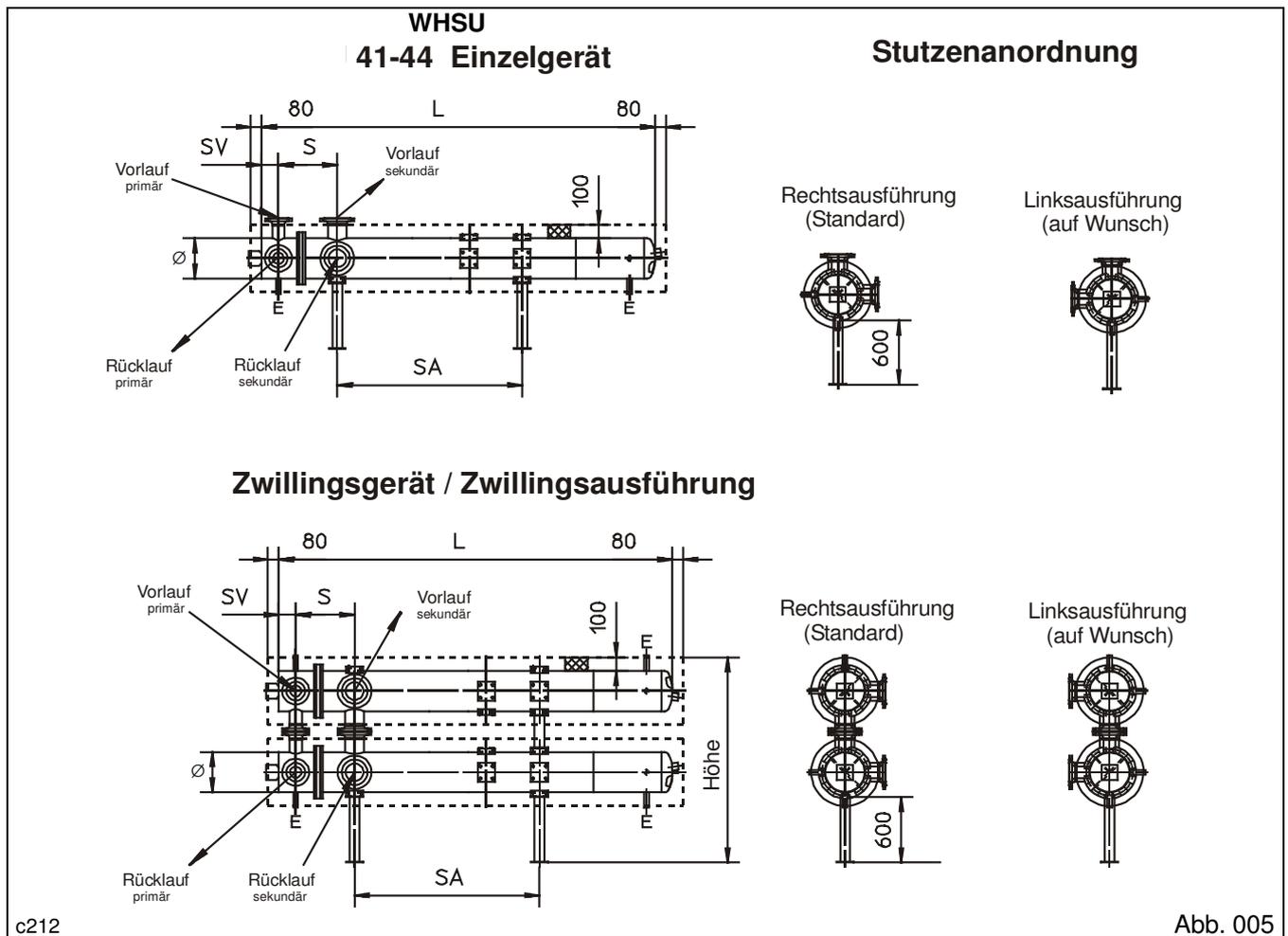
Stutzen-Anschlußhöhe 150 mm

E = Entleerung/Entlüftung Rp 3/4 Zoll

A) Vorkopfanschluß

B) Gehäuseanschluß

3.3.1 Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 41-44 Größe 351-453



Typ	WHSU	351	352	353	401	402	403	451	452	453
Ø mm	Ø	41-44	350	350	350	400	400	400	450	450
Länge mm	L	41-44	2173	2761	3545	2384	2972	3756	2756	3344
	S	41-44	367	367	367	360	360	360	455	455
	SV	41-44	130	130	130	152	152	152	256	256
	SA	41-44	1265	1855	1855	1455	2045	2045	1620	2210
Höhe mm	H1	41-44	801	801	801	829	829	829	857	857
	H2	41-44	1126	1126	1126	1179	1179	1179	1232	1232
	H3	41-44	1451	1451	1451	1529	1529	1529	1607	1607
	H4	41-44	1726	1726	1726	1829	1829	1829	1932	1932
Anschlüsse	DN	41-44 A)	100	100	100	100	100	100	125	125
	PN	41-44 A)	40	40	40	40	40	40	40	40
	DIN	41-44 A)	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635
	DN	41-44 B)	150	150	150	150	150	150	200	200
	PN	41-44 B)	16	16	16	16	16	16	10	10
	DIN	41-44 B)	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2632	2632
Gewicht kg	leer	41/42	399	477	580	525	624	756	764	897
Gewicht kg	leer	43/44	427	514	631	563	674	822	818	967
Inhalt l	Vorkopf	41	55,7	66,5	80,7	81,4	96,5	116,5	133,3	152,7
	Vorkopf	42	59,6	71,6	87,7	88,4	104,1	126,5	141,8	185,4
	Vorkopf	43	63,5	76,5	94,2	91,5	109,6	133,7	147,8	194,8
	Vorkopf	44	68	82,9	102,8	98,7	119	146,1	158,1	210,8
	Gehäuse	41-42	128,7	167,3	218,7	180,1	229,5	295,4	250,3	311,7
	Gehäuse	43-44	118	152,8	199,3	165,5	210,4	276,2	229,4	285

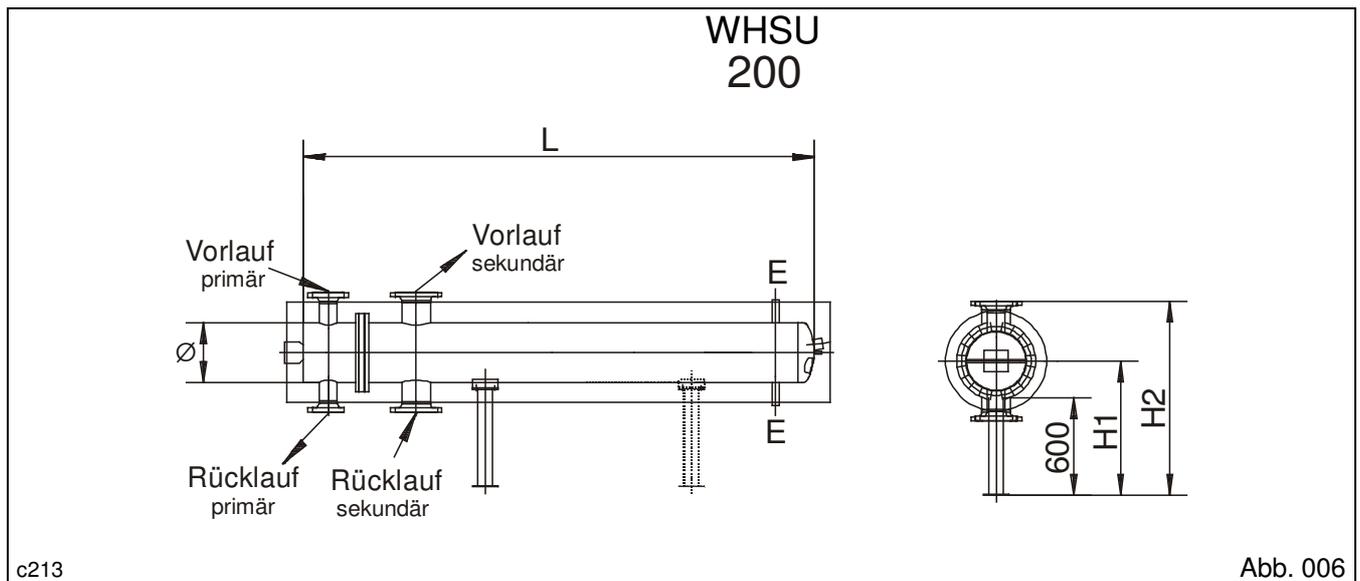
Stützen-Anschlußhöhe 150 mm

E = Entleerung/Entlüftung Rp 3/4 Zoll

A) Vorkopfanschluß

B) Gehäuseanschluß

3.4 Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 200



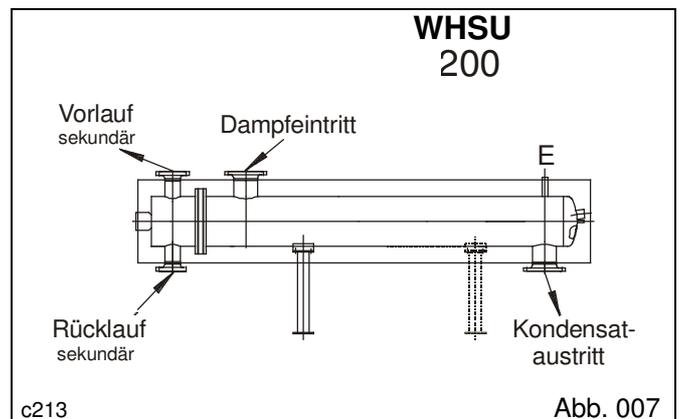
Typ	WHSU 200-	15.	20.	25.	30.	35.	40.	45.	50.	55.	60.	65.	70.
Längentyp	von - bis	01-07	01-09	01-10	01-11	01-12	01-13	01-14	01-16	01-17	01-18	01-20	01-21
Ø mm	Ø	159	219	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
Länge mm	L ca. Typ 01	740	490	830	970	1100	1240	1380	1550	1680	1840	2080	2220
	L ca. je weiterer	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Höhe mm	H1 ca.	702	732	748	779	801	829	857	880	905	930	955	980
	H2 ca.	931	991	1023	1079	1126	1179	1232	1280	1330	1380	1430	1480
Anschlüsse	DN von	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	DN bis	65	100	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350
Gewicht kg	Leer ca. Typ 01	50	78	95	132	183	239	331	429	566	701	856	1030
	Leer ca. je weiterer	6,5	9,1	11	15,6	20,2	23,9	32,7	39,3	49,1	56,8	67,3	76,7

Stutzen-Anschlußhöhe 150 mm      E = Entleerung/Entlüftung Rp ¼ Zoll

Bei der Beheizung mit Dampf ist der Anschluß „Vorlauf primär“ gleich Dampftritt und der Anschluß „Rücklauf primär“ gleich Kondensataustritt.

In besonderen Einsatzfällen mit Dampfbeheizung wird die Medienführung Dampf im Gehäuse gewählt. Bei dieser Konstruktion ist die Dampfseite 1-wegig ausgeführt.

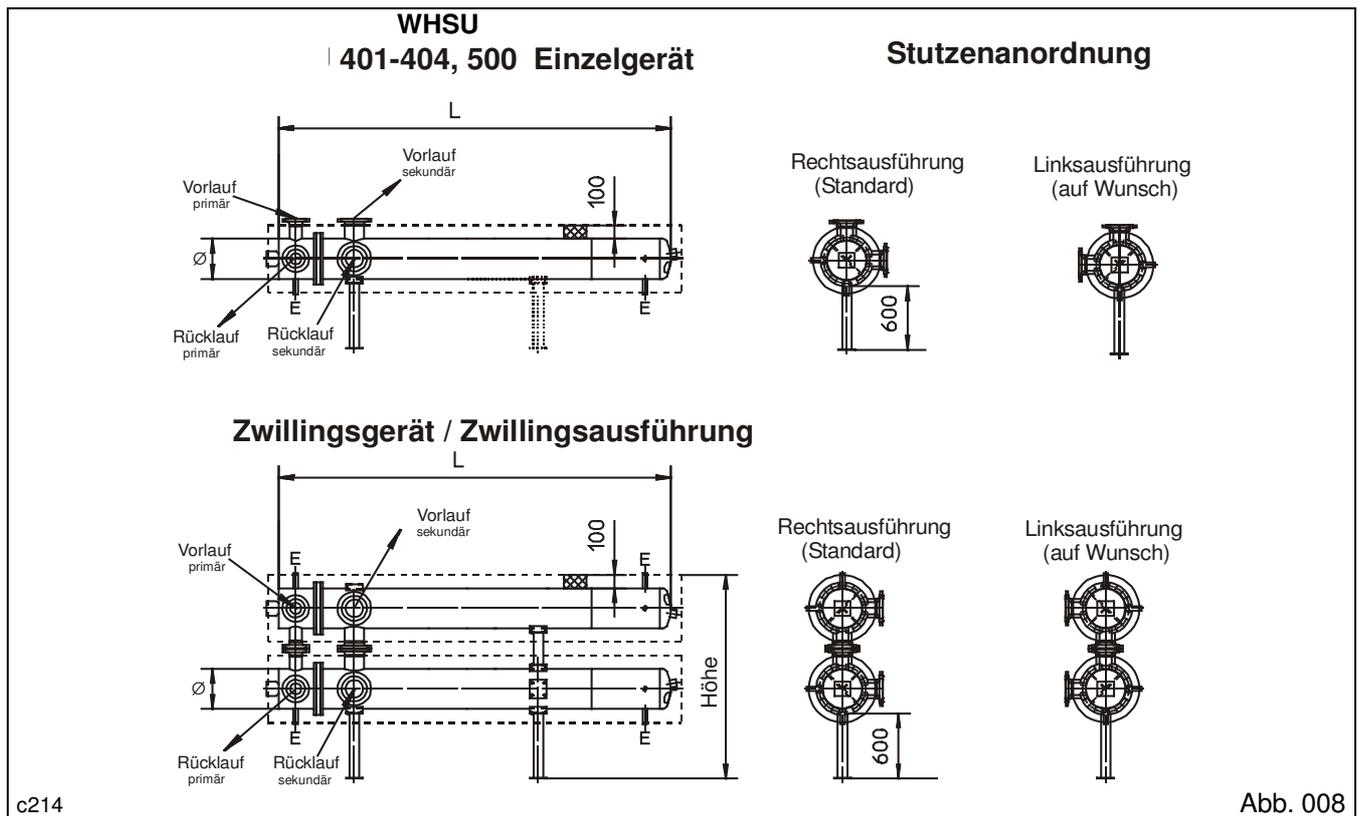
Die Anschlußsituation ist dann gemäß Abb. 007 vorzunehmen.



Erklärung Typenschlüssel: Beispiel WHSU 200-25.07  
 Länge : 830 mm (WHSU 200-25.01) + (6 x 190 mm) (je weiterer 02-07) = ca. 1970 mm  
 Gewicht: 95 kg (WHSU 200-25.01) + (6 x 11 kg) (je weiterer 02-07) = ca. 161 kg

Die genauen Maße entnehmen Sie bitte der Fertigungszeichnung.

3.5 Abmessungen, Anschlußmaße und Gewichte WHSU 401-404, 500



c214

Abb. 008

Typ	WHSU 401-404 -	15.	20.	25.	30.	35.	40.	45.	50.	55.	60.	65.	70.
Längentyp	von - bis	01-09	01-10	01-11	01-12	01-13	01-14	01-15	01-16	01-18	01-19	01-20	01-21
Ø mm	Ø	159	219	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
Länge mm	L ca. Typ 01	830	1045	1255	1565	1805	2005	2380	2670	2895	3110	3365	3620
	L ca. je weiterer	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Höhe mm	H1 ca.	702	732	748	779	801	829	857	880	905	930	955	980
	H2 ca.	931	991	1023	1079	1126	1179	1232	1280	1330	1380	1430	1480
Anschlüsse	DN von	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	DN bis	65	100	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350
Gewicht kg	Typ WHSU 401/402												
	Leer ca. Typ 01	62	104	151	222	310	409	615	785	1029	1218	1576	1878
	Leer ca. je weiterer	6,4	12,2	15,4	20,4	26,3	33,4	44,5	53,1	66	74,1	88,9	100,6
Gewicht kg	Typ WHSU 403/404												
	Leer ca. Typ 01	67	109	155	235	331	439	658	852	1112	1324	1718	2045
	Leer ca. je weiterer	7,8	13,7	16,4	22,7	29,6	37,3	49,7	60,1	73,9	83,4	100,4	112,9

Typ	WHSU 500 -	25.	30.	35.	40.	45.	50.	55.	60.	65.	70.
Längentyp	von - bis	01-10	01-11	01-12	01-13	01-14	01-16	01-17	01-18	01-20	01-21
Ø mm	Ø	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
Länge mm	L ca. Typ 01	1070	1375	1570	1945	2315	2595	2820	3030	3320	3520
	L ca. je weiterer	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Höhe mm	H1 ca.	748	779	801	829	857	880	905	930	955	980
	H2 ca.	1023	1079	1126	1179	1232	1280	1330	1380	1430	1480
Anschlüsse	DN von	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	DN bis	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350
Gewicht kg	Leer ca. Typ 01	126	189	255	355	538	694	904	1083	1406	1664
	Leer ca. je weiterer	13,1	17,9	22,5	27,5	37,3	43	53,2	61,5	73,4	84

Stutzen-Anschlußhöhe 150 mm E = Entleerung/Entlüftung Rp 3/4 Zoll

Die genauen Maße entnehmen Sie bitte der Fertigungszeichnung.

**4.1 Lieferumfang**

Die Rohrbündel-Wärmeaustauscher WHSU werden auf einem Schlitten liegend mit separat verpackter Wärmedämmung angeliefert. Je nach Apparatetyp sind dem Wärmeaustauscher ein oder zwei Standsäulen mit Befestigungsmaterial beige packt. Bei Zwillingapparaten wird zusätzlich ein Zwilling-Montageset mitgeliefert. In diesem befinden sich die Zwischensäule mit Schrauben und Muttern sowie die Dichtungen mit Schrauben und Muttern für die Flanschverbindungen zwischen den Apparaten. Die Betriebsanleitung befindet sich in der Verpackung der Isolierung.

**4.2 Leistungsumfang**

Die Rohrbündel-Wärmeaustauscher WHSU besitzen bei sachgemäßer Anwendung die auf dem Typenschild genannten Daten und Werte sowie die in der technischen Beschreibung zur Auftragsbestätigung definierten Leistungsdaten und Eigenschaften.

**4.3 Zubehör**

Die Rohrbündel-Wärmeaustauscher WHSU sind gemäß des Liefer- und Leistungsumfangs ein anschlussfertig vorbereitetes Komplettpaket und benötigt somit kein besonderes Zubehör.

**5.0 Montage**

Die nachfolgenden Kapitel beinhalten die grundsätzlichen Angaben zur Montage des Rohrbündel-Wärmeaustauschers WHSU:

**HINWEIS**

Die Montage von Rohrbündel-Wärmeaustauschern WHSU sollte nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal im Rahmen der aktuell gültigen Normen und Richtlinien durchgeführt werden.

**5.1 Einbringung und Aufstellung**

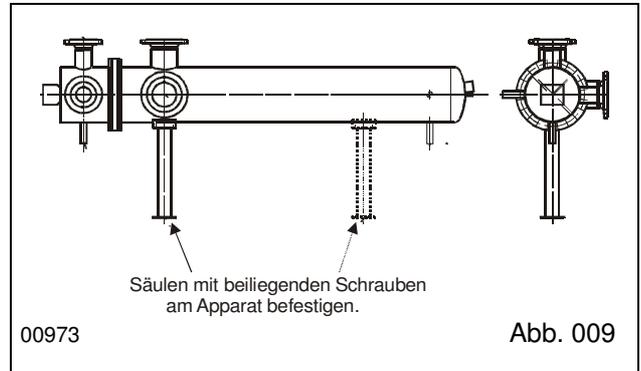
Die Rohrbündel-Wärmeaustauscher WHSU werden mit einer oder zwei Aufstellsäulen geliefert. Die Wärmeaustauscher sind so aufzustellen, dass sie möglichst allseitig besichtigt werden können, zugänglich sind und das Herstellerschild gut erkennbar ist. Die Aufstellung muß in einem frostgeschützten Raum erfolgen. Für spätere Inspektionen ist darauf zu achten, daß eine nachträgliche Demontage und Montage der Wärmedämmung möglich ist.

**ACHTUNG**

Jegliche Schweißarbeiten an dem Wärmeaustauscher sind nicht erlaubt.

Die Rohrbündel-Wärmeaustauscher WHSU werden auf einer bzw. zwei Aufstellsäulen (abhängig von der Apparatelänge) aufgestellt.

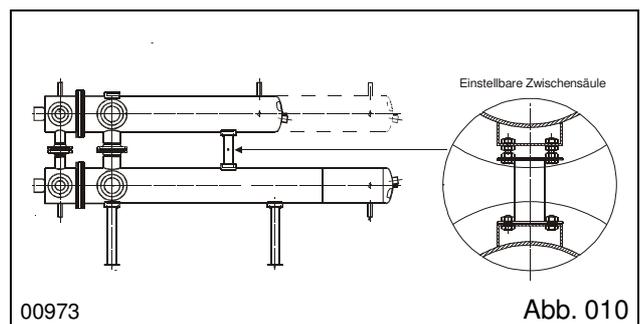
Die Schrauben und Muttern zur Befestigung der Aufstellsäulen am Apparat finden Sie an den Aufstellsäulen lose angeschraubt.



Bei der Aufstellung ist darauf zu achten, daß die Apparate horizontal ausgerichtet werden um einen einwandfreien Betrieb sowie die Entleerung bzw. Entlüftung zu gewährleisten.

Für Zwillinggeräte sind beim Anschluss die zum Lieferumfang gehörenden Dichtungen zu verwenden. Keine zusätzlichen Dichtmittel einsetzen.

Zwischen den beiden Wärmeaustauschern ist die einstellbare Zwischensäule gem. Abb. 010 zu montieren. Die Einstellung der Zwischensäule darf erst nach Anziehen der vorderen Flanschverbindungen erfolgen.



**5.2 Leitungsanschluß**

Die Vorkopfanschlüsse sind die Ein- und Austrittsstutzen für den Rohrraum bzw. die Gehäuseanschlüsse für den Gehäuseraum.

Der Anschluß für den Einsatz in Fernheiz-/Heizungsanlagen bzw. Trinkwassererwärmungsanlagen ist gem. Abb. 003 - 007, Kapitel 3.2 bis 3.5 vorzunehmen. Bei den Baureihen WHSU 200, 401-500 ist die Medienführung der entsprechenden Auslegungsdaten der technischen Beschreibung der Auftragsbestätigung zu entnehmen.

Sollten die örtlichen Gegebenheiten den Anschluß in dieser Form nicht zulassen, können die Anschlüsse Eintritt/Austritt auf beiden Seiten getauscht werden, damit der Gegenstrom erhalten bleibt.

Sollte ein spannungsfreier Einbau in das Rohrsystem nicht möglich sein, müssen z.B. Kompensatoren eingesetzt werden.

#### HINWEIS

Der Apparat muß immer im Gegenstrom angeschlossen werden.

Liegende Wärmeaustauscher der Baureihe WHSU 21, 22, 26 und WHSU 200 sind nur für dampfseitige Regelung OHNE KONDENSATANSTAU geeignet. Eine waagerechte Ausrichtung ist unbedingt erforderlich

#### HINWEIS

Liegende Wärmetauscher sind nur geeignet für dampfseitige Regelung ohne Kondensatanstau.

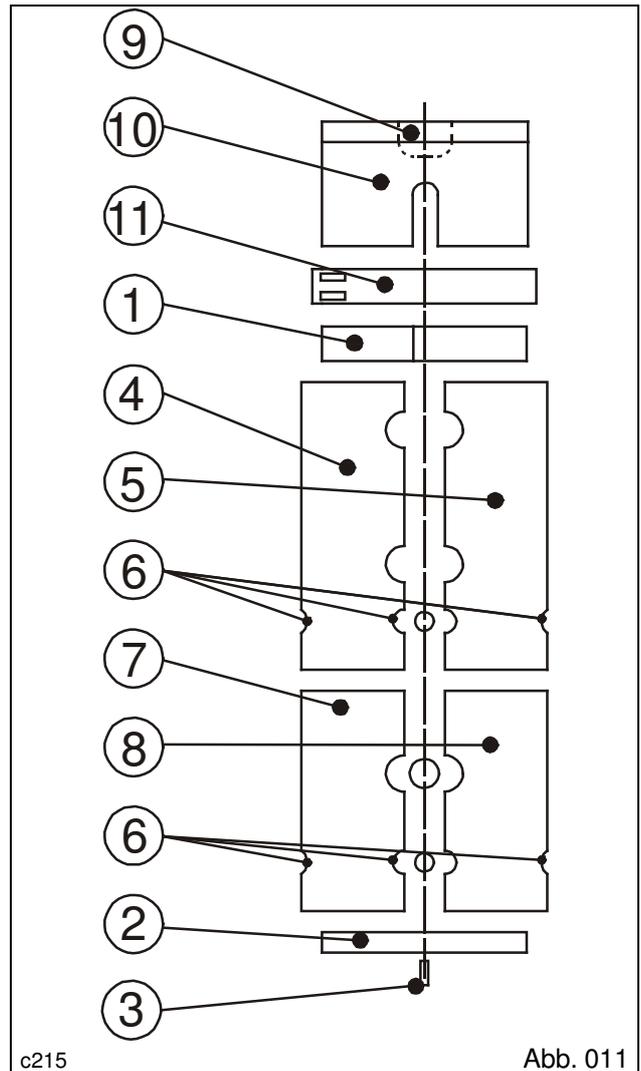
### 5.3 Montage der Wärmedämmung

Nach Aufstellung und Anschluß des Apparates wird als erster Arbeitsgang der beigelegte lose Hartschaumring (Pos. 1) dem Gerät übergestreift. Es soll zwischen Vorkopf- und Behälteranschlüssen liegen. Danach wird der Gehäuseisolierboden (Pos. 2)

mittels des Bundbolzen (Pos. 3) und der Schlitzschraube befestigt. Nun werden die Gehäuseschalen (Pos. 4+5) um den Behälter gelegt. Hierbei kann es erforderlich sein, daß die jeweilige Öffnung (Pos. 6) in der Isoliermatte für die Entleerung oder das Sicherheitsventil mit einem Messer freigelegt werden muß. Von oben werden die beiden Bleche mit Blechschrauben (Lieferumfang) verschraubt. Die untere Befestigung erfolgt mit Hilfe der Kniehebelverschlüsse.

Bei Apparaten, deren Gehäuselänge mehr als 2 Meter beträgt, müssen jetzt die Verlängerungsbleche (Pos. 7+8) montiert werden. Die Befestigung erfolgt wie für Pos. 4 und 5 beschrieben, wobei die hinteren Gehäuseschalen die vorderen überlappen. Die Befestigung der Gehäuseschalen am Boden (Pos. 2) erfolgt mittels Blechschrauben. Hierfür müssen die Bohrungen (3,0 mm  $\varnothing$ ) vor Ort gebohrt werden. Nun wird an der Vorkopfisolierung der Ausschnitt für das Herstellschild (Pos. 9) herausgetrennt und hinter den Herstellschildhalter geschoben.

Danach kann die komplette Vorkopfhaube (Pos. 10) aufgeschoben werden. Auf die richtige Lage der Isoliermatten im Bereich der Blechausschnitte ist zu achten. Die Vorkopfhaube wird durch den Herstellschildhalter zentriert. Die Bauchbinde (Pos. 11) wird über die Stoßstelle Vorkopfhaube und Gehäuseschale (Pos. 4+5) geschoben und mit den Verschlüssen verspannt.



c215

Abb. 011

### 5.4 Potentialausgleich

Ein Potentialausgleich gilt als passive Schutzmaßnahme und soll die Bildung von Kriechspannungen und –strömen infolge von Potentialunterschieden im Gewerk ausgleichen bzw. ableiten.

Für jede Anlage, bestehend aus dem Wärmeaustauscher sowie dessen umgebenden Rohrleitungssystem ist gemäß der VDE 0100–Norm grundsätzlich ein durchgängiger Potentialausgleich auf die bauseitig im Gebäude vorhandene Potentialausgleichsschiene (Bezugspunkt) aufzubauen und anzuschließen.

Die Leitungsverbindungen des Potentialausgleichssystems sollten einen Mindestquerschnitt von 0,5 \* PE –Querschnitt idealerweise 6 mm<sup>2</sup> besitzen.

Zur Realisierung eines funktionstüchtigen Potentialausgleichs sind sämtliche Einbauten in Rohrleitungen wie z. B. Flanschverbindungen und nichtleitende Kunststoffeinbauten direkt und durchgängig zu überbrücken.

## 6.0 Inbetriebnahme

Die nachfolgende Aufstellung beinhaltet die grundsätzlichen Angaben zur Inbetriebnahme eines Wärmeaustauschers. Hierbei ergibt sich eine bestimmte, schrittweise Abfolge gemäß nachfolgender Untergliederung:

### 6.1 Grundlagen, Voraussetzungen

Eine Anlage darf nur in Betrieb genommen werden, wenn sie auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich Montage, Installation, den Aufstellbedingungen und der sicheren Funktion von einer befähigten Person oder einer zugelassenen Überwachungsstelle überprüft worden ist.

Vor Beginn der Inbetriebnahme sind beide Druckräume mit den bestimmungsgemäßen Medien zu füllen und zu entlüften. Die verwendeten Regler und Sicherheitsorgane sind auf ihre Funktionssicherheit zu prüfen.

Anschließend kann der Wärmeaustauscher unter Beaufsichtigung langsam angefahren werden. Dabei ist zunächst der Kreislauf mit der niedrigeren Temperatur und dann der Kreislauf mit der höheren Temperatur in Betrieb zu nehmen. Um Druckschläge zu vermeiden, sind die Pumpen gegen geschlossene Ventile anzufahren. Die Ventile in Zu- und Ablauf sind möglichst gleichzeitig langsam zu öffnen. Die Durchflussmengen sind langsam zu erhöhen, bis die Betriebstemperatur erreicht wird. Die Inbetriebnahme ist gemäß den geltenden Vorschriften durchzuführen und zu dokumentieren.

### 6.2 Wasserbeschaffenheit

Das Trinkwasser bzw. Nichttrinkwasser (DIN 1988 Abs. 3.1 und 3.2) fließt durch die korrosionsgeschützte Seite (siehe auch Beschreibung in der Auftragsbestätigung).

Bei der Verwendung von hochlegiertem Stahl (Edelstahl 1.4571) darf der Chloridgehalt des Wassers max. 200 mg/ltr. nicht übersteigen!

Die Karbonathärte sollte möglichst  $\leq 2,14 \text{ mol/m}^3$  ( $\leq 12 \text{ ° dH}$ ) betragen, da sonst bei hohen Temperaturen größerer Kalkausfall unvermeidlich ist.

Für die Erstbefüllung sollte Wasser mit einer Karbonathärte  $< 1,78 \text{ mol/m}^3$  ( $< 10 \text{ ° dH}$ ) verwendet werden.

#### HINWEIS

Das Heizmedium muß schon bei der Erstbefüllung bestimmte Eigenschaften besitzen.

Die Anforderungen an das Zusatzspeisewasser sind:

Karbonathärte max.:	0,09 mol/m <sup>3</sup> (0,5 ° dH)
Phosphat – PO <sub>4</sub> :	5 – 15 mg/kg

Für das Umlaufwasser sind folgende Richtwerte zu beachten:

pH-wert :	8,5 – 9,5
p-Wert :	0,5 – 1,5 mval/kg
Sauerstoff O <sub>2</sub> .max :	0,5 mg/kg
Phosphat – PO <sub>4</sub> max.:	25 mg/kg
Natriumsulfit – Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> :	10 – 40 mg/kg

Bei Betrieb mit Schimm- oder Badebeckenwasser hat die Aufbereitung gemäß der DIN 19643 zu erfolgen.

### 6.3 Übergabe an den Betreiber

Nach ordnungsgemäßer Installation und Inbetriebnahme arbeitet der Wärmeaustauscher selbstständig. Bei Betriebspausen mit Frostgefahr ist die Anlage zu entleeren und das Entleerungsventil offen zu lassen.

Jede erneute Inbetriebnahme ist von einem Fachmann vorzunehmen. Zur Erfüllung seiner Obliegenheiten und Sorgfaltspflichten ist der **Betreiber** durch den **Anlagenersteller** in die Bedienung der Anlage einzuweisen und mit ihrer Betriebsweise vertraut zu machen.

Diese Betriebsanleitung ist dem Betreiber zu übergeben.

## 7.0 Betrieb und Wartung

Der Wärmeaustauscher ist entsprechend geltender Vorschriften in den festgelegten Zeiträumen zu überprüfen. Diese Prüfung sollte eine Kontrolle der Verbindungsstellen auf Undichtigkeiten beinhalten.

Da Verschmutzungen die Leistung des Wärmeaustauschers deutlich beeinträchtigen, ist am Betriebsort unabhängig von den aufgeführten Überprüfungszeiträumen, über die Zeitspanne einer wiederkehrenden Inspektion zu entscheiden.

Die Wärmeaustauscher können über die Anschlüsse oder über Anschlüsse in den Rohrleitungen gespült werden. Entleeren und Öffnen der Wärmeaustauscher, auch zur Spülung, dürfen nur nach entsprechender Abkühlung der Medien erfolgen. Ebenso sind die Apparate vorher in einen drucklosen Zustand zu versetzen.

Bei dampfbeheizten Wärmeaustauschern ist bei jeder neuen Inbetriebnahme auf die vollkommene Entlüftung bzw. Entleerung des Dampfraumes zu achten. Die Funktion der Regelorgane muß gewährleistet sein.

### HINWEIS

Nach Inbetriebnahme und dem Hochfahren der Anlage auf Betriebstemperatur sind alle Schraubverbindungen im erkalteten und drucklosen Zustand nachzuziehen.

## 7.1 Verhalten bei Frostgefahr

Bei längeren Betriebspausen muß bei Frostgefahr die Anlage entleert werden. Während des Stillstandes soll das Entleerungsventil nicht geschlossen werden. Ist die Anlage eingefroren, so ist ein Fachmann heranzuziehen, der das Auftauen der Anlage überwacht.

### HINWEIS

Die Raumtemperatur möglichst nicht unter + 5 °C absinken lassen!

### HINWEIS

Bei Betriebstemperaturen nahe dem Gefrierpunkt muß durch bauseitige Maßnahmen sichergestellt sein, daß ein Einfrieren der Anlage und des Wärmeaustauschers nicht möglich ist.

## 7.2 Außerbetriebsetzung

Das Herunterfahren des Wärmeaustauschers und Abstellen der beiden Medien hat gleichzeitig zu erfolgen. Ist dies nicht möglich, ist die wärmere Seite zuerst abzustellen.

### WARNUNG

Bei Entleerung oder Außerbetriebnahme der Anlage, ist die gesamte Energiezufuhr wirksam zu unterbinden.

## 7.3 Rückfragen

Bei Rückfragen, Bestellungen oder Kundendienstanforderungen geben Sie uns bitte immer die Herstell-Nummer und die Apparatebezeichnung vom Herstellschild an.

## 7.4 Störungserkennung und Behebung

Bei Störungen durch Druck- oder Temperaturüberschreitung sind die eingebauten Regelgeräte zu überprüfen.

Bei nicht Erreichen der Leistung und der Temperatur sind ebenfalls die Regelgeräte zu überprüfen. Nach längerer Betriebszeit kann eine Reinigung der Apparate erforderlich werden, insbesondere für Trinkwasser-Wärmeaustauscher. Diese neigen bei hoher Karbonathärte und hoher Betriebstemperatur zu Kesselsteinbildung. Bei starker Verschmutzung ist die entsprechende Seite des Apparates zu reinigen. Im Rohrraum kann dies durch Spülen erfolgen, die Gehäusesseite kann durch Spülen oder durch Ausbau des Rohrbündels gereinigt werden.

Die Störungsgründe sind vom Fachmann zu lokalisieren und unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen und Vorschriften sachgemäß zu beheben.

Für die Wiederinbetriebnahme nach einer Betriebsstörung oder Betriebsunterbrechung sind die Punkte 6.0 bis 6.3 zu beachten.

**Ersatz- und Verschleißteile**

Bei Wartungen und Revisionen müssen die Dichtungen ausgetauscht werden. Diese können unter Angabe der Herstell-Nummer im Werk unter Telefon 0 22 02 / 18877-0 oder Telefax 0 22 02 / 18877-66 bestellt werden.

Ersetzt werden sollten in jedem Fall die Vorkopf- und die Gehäusedichtung. Die Abdichtung des Leitbleches kann im Regelfall ein- bis zweimal wiederverwendet werden.

Für die Baureihen WHSU 21-27 werden folgende Dichtungen im Revisionsfall benötigt:

Durchmesser DN	159	219	250	300	350	400	450								
<b>Vorkopfdichtung</b>	Ident-Nr.														
Baureihe WHSU 21/22/26	206.1204	206.1266	206.1278	206.1296	206.1306	206.1312	206.1329								
25/27	206.1406	206.1426	206.1277	206.1462	206.1478	-	-								
<b>Gehäusedichtung</b>	Ident-Nr.														
Baureihe WHSU 21-27	206.1202	206.1263	206.1275	206.1292	206.1302	206.1308	206.1333								
<b>Leitblechdichtung</b>															
Längentyp	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	
Ident-Nr. 206.4503	mtr.	1,8	1,9	3,4	2,7	3,8	2,5	4,4	2,8	3,9	2,6	4,1	3	4	5

Für die Baureihen WHSU 41-47 werden folgende Dichtungen im Revisionsfall benötigt:

<b>Vorkopfdichtung</b>	Ident-Nr.																				
Baureihe WHSU 41-44/46	206.1204	206.1267	206.1278	206.1298	206.1306	206.1314	206.1331														
45/47	206.1410	206.1434	206.1250	206.1470	-	-	-														
<b>Gehäusedichtung</b>	Ident-Nr.																				
Baureihe WHSU 41-47	206.1202	206.1263	206.1275	206.1292	206.1302	206.1308	206.1333														
<b>Leitblechdichtung</b>																					
Längentyp	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3							
Ident-Nr. 206.4503	mtr.	4,8	7,2	6	8	11	6	8	11	7	8	11	8	10	13	9	11	14	9	12	14

Für die Baureihen WHSU 200, WHSU 401-404 und WHSU 500 sowie die Ausführungen WHSG können die Dichtungen bedingt durch die Anlagenspezifische Fertigung ausschließlich über die Herstell-Nummer ermittelt werden. Die Herstell-Nummer ist auf dem Typenschild aufgeführt und wird weiterhin auf allen Flanschringen des Wärmeaustauschers (Verbindung Vorkopf-Bündel-Gehäuse) eingeschlagen.

**Nennanziehdrehmomente mit Drehmomentschlüssel für Flanschverbindung Vorkopf-Bündel-Gehäuse**

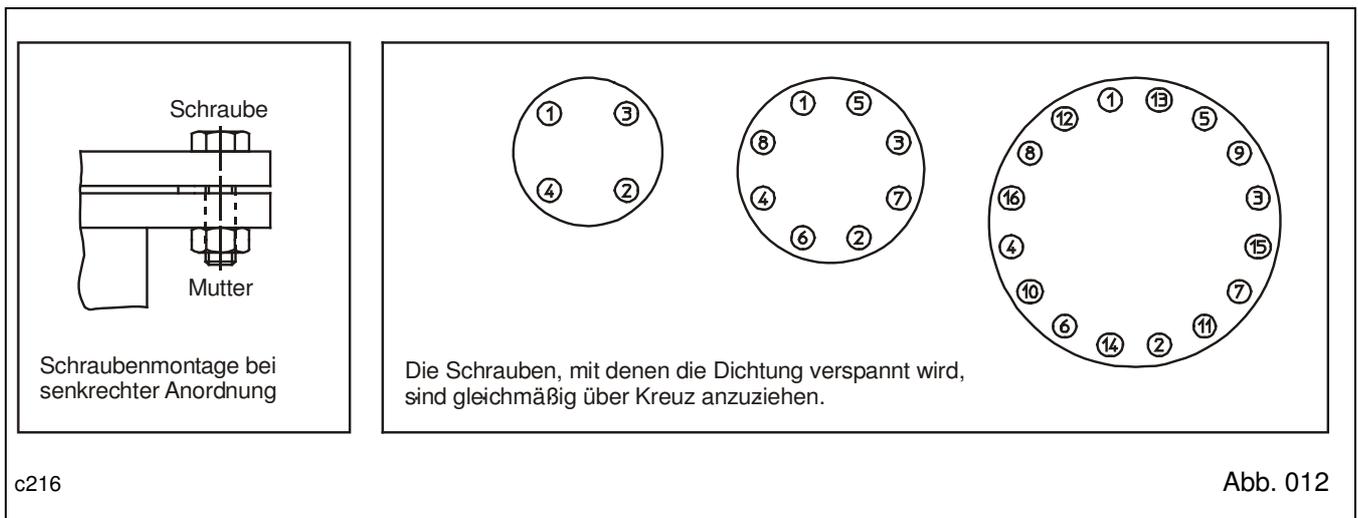
Die Werte in folgender Tabelle sind Erfahrungswerte. Die rechnerischen Werte liegen über den Tabellenwerten, so daß noch ausreichend Reserven in der Schraubenverbindung vorhanden sind. Bei Problemfällen können die Werte um 10% überschritten werden. Probleme sind nicht in den Schraubverbindungen sondern in den Dichtungsmaterialien begründet, da bei zu hohen Materialpressungen die Dichtung zerstört wird.

Vollschaftschrauben und Dehnschaftschrauben ( $\mu = 0,14$ ) geschmiert

Abmessung	M in Nm A Nenn			
	Festigkeitsklasse			
	5.6	8.8 (21CrMoV57) Kurz. „GA“ (Edelstahl) Kurz. „A2“ und „A4“	10.9	12.9
M 16	90	200	270	300
M 18	120	220	300	330
M 20	170	250	310	410
M 22	230	400	460	510

**Verschraubungsanweisung**

Bei der Verschraubung einer geflanschten Dichtverbindung ist nach Bild 1 und Bild 2 vorzugehen. Bei dem ersten Durchgang sind ca. 50% des vorgesehenen Drehmoments aufzugeben, bei dem zweiten Durchgang 80% und erst bei dem dritten Durchgang das volle Drehmoment.



Geltungsbereich: Angaben gelten für Schraubenverbindungen, bestehend aus Schrauben, Muttern und ähnlichen Gewindeteilen, mit Festigkeitsklasse 5.6, 8.8, 10.9 und 12.9 nach DIN ISO 898 Teil 1, im Temperaturbereich von -50 bis 180 °C.





**HS Service Team GmbH**  
Romaneyer Straße 31  
51467 Bergisch Gladbach

**Tel.: +49 2202 18877 0**  
**Fax: +49 2202 18877 66**

**[info@hs-serviceteam.de](mailto:info@hs-serviceteam.de)**  
**[www.hs-serviceteam.de](http://www.hs-serviceteam.de)**