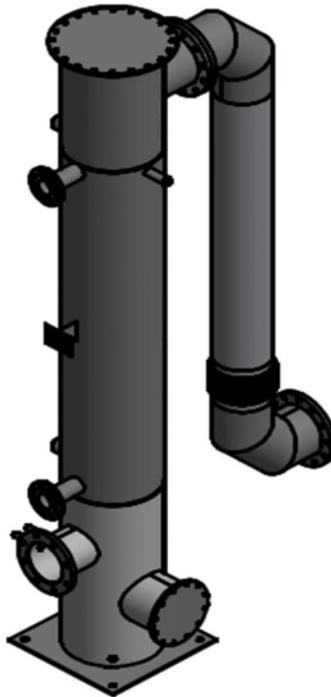


# Betriebs- und Wartungsanleitung

## Abgaswärmetauscher



<b>APROVIS – IDENTIFIKATIONSDATEN:</b>	
<b>Typ:</b>	N-05-450/2000-1V
<b>APROVIS Maßblatt-Nr.:</b>	AP-10-16195-3b
<b>Viessmann Art.-Nr.:</b>	9691865

<b>KUNDEN – IDENTIFIKATIONSDATEN:</b>	
<b>Viessmann Vertriebs-Nr.:</b>	ZK04695
<b>Projekt:</b>	Abgas-Wärmetauscher stehend / EM 530

**Herausgeber** APROVIS Energy Systems GmbH

Ornbauer Straße 10  
D-91746 Weidenbach

Telefon: + 49 (0) 98 26 / 65 83 - 0

Telefax: + 49 (0) 98 26 / 65 83 - 110

E-Mail: [info@aprovis.com](mailto:info@aprovis.com)

WWW: <http://www.aprovis.com>

**Dokumenten-Nummer** BWA\_AWT\_2018\_Rev. 3.1

**Ausgabe-Datum** 14.08.2019; Rev. 3.1

**Copyright** © 2018, APROVIS Energy Systems GmbH

Diese Dokumentation einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung bzw. Veränderung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der APROVIS Energy Systems GmbH unzulässig und strafbar.

Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Zu dieser Anleitung.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Weitere Dokumente und Unterlagen.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Verwendete Zeichen und Symbole .....</b>	<b>7</b>
2.2.1	Allgemeine Zeichen / Symbole .....	7
2.2.2	Sicherheitszeichen.....	8
<b>3</b>	<b>Allgemeine Sicherheitsbestimmungen .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung.....</b>	<b>10</b>
3.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
<b>3.2</b>	<b>Sicherheitstechnische Ausrüstung .....</b>	<b>13</b>
3.2.1	Vorhersehbarer Fehlgebrauch bzw. unsachgemäße Handhabung .....	13
3.2.2	Restgefahren .....	14
<b>3.3</b>	<b>Personal– Qualifikation und Pflichten.....</b>	<b>16</b>
3.3.1	Betreiber .....	17
3.3.2	Transportpersonal.....	17
3.3.3	Bedien- und Servicepersonal .....	18
<b>3.4</b>	<b>Persönliche Schutzausrüstung.....</b>	<b>18</b>
<b>3.5</b>	<b>Allgemeine Sicherheitshinweise.....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>Der Abgaswärmetauscher .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>Bestandteile des Abgaswärmetauschers.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Transport .....</b>	<b>25</b>
<b>5.1</b>	<b>Lagerung .....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Montage und Installation.....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>Erst-Inbetriebnahme .....</b>	<b>30</b>
<b>7.1</b>	<b>Befüllen des Wasserkreises (Umwälzwasserseite) .....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>32</b>

---

<b>8.1</b>	<b>Inbetriebnahme und Probetrieb</b> .....	<b>32</b>
<b>8.2</b>	<b>Überwachung während des Betriebes</b> .....	<b>34</b>
<b>8.3</b>	<b>Bypassbetrieb:</b> .....	<b>36</b>
<b>8.4</b>	<b>Außerbetriebnahme</b> .....	<b>37</b>
<b>8.5</b>	<b>Betriebsstillstand</b> .....	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>Inspektion und Wartung des Abgaswärmetauschers</b> .....	<b>39</b>
<b>9.1</b>	<b>24 Betriebsstunden nach der ersten Inbetriebnahme</b> .....	<b>39</b>
<b>9.2</b>	<b>Regelmäßige Überprüfungen</b> .....	<b>40</b>
<b>9.3</b>	<b>Allgemeine Hinweise zur Wartung eines Abgaswärmetauschers</b> .....	<b>41</b>
9.3.1	Wasserseitig .....	41
9.3.2	Abgasseitig .....	42
<b>9.4</b>	<b>Wartungsplan</b> .....	<b>43</b>
<b>9.5</b>	<b>Prüfplan</b> .....	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>Ersatzteilübersicht (Empfehlung)</b> .....	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Störungsbeseitigung</b> .....	<b>46</b>
<b>12</b>	<b>Demontage und Entsorgung</b> .....	<b>47</b>
<b>12.1</b>	<b>Vorbereitungen zur Demontage</b> .....	<b>47</b>
<b>12.2</b>	<b>Demontage</b> .....	<b>47</b>
<b>12.3</b>	<b>Entsorgung</b> .....	<b>48</b>
<b>13</b>	<b>Anforderungen an die Beschaffenheit des Umwälzwassers</b> .....	<b>49</b>
<b>13.1</b>	<b>Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser für abgasbeheizte Heißwassererzeuger mit wasserberührten Bauteilen aus EDELSTAHL (Heizflächen aus Edelstahl)</b> .....	<b>50</b>
<b>13.2</b>	<b>Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser für abgasbeheizte Heißwassererzeuger (STAHL- Ausführung / Heizflächen aus Kohlenstoffstahl / Normalstahl)</b> .....	<b>52</b>
<b>14</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>54</b>
<b>15</b>	<b>Herstellererklärung</b> .....	<b>55</b>

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	Abb. 4.1: Bestandteile des Abgaswärmetauschers.....	23
	Abb. 5.1: Transport auf werkseitig montiertem Holzgestell ..	25
	Abb. 5.2: Transport mit Seilen an Hebeösen .....	26
	Abb. 5.3: Transport mit Seilen am Wärmetauschermantel ..	26
<b>Tabellenverzeichnis</b>	Tab. 9.1: Übersicht Wartungsarbeiten .....	43
	Tab. 9.2: Übersicht Prüfarbeiten .....	44
	Tab. 11.1: Störungsbeseitigung .....	46
	Tab. 13.1: Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser für abgasbeheizte Heißwassererzeuger mit wasserberührten Bauteilen aus EDELSTAHL (Heizflächen aus Edelstahl) .....	50
	Tab. 13.2: Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser für abgasbeheizte Heißwassererzeuger (STAHL- Ausführung / Heizflächen aus Kohlenstoffstahl / Normalstahl) ..	52
	Tab. 14.1: Technische Daten.....	54

## 2 Zu dieser Anleitung



Diese Betriebsanleitung ist gültig für die Abgaswärmetauscher mit Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch als Kühlmedium.

Aufgrund der vielfältigen Anschlussvarianten sind Abweichungen von den Abbildungen in Details möglich.

Bevor Sie den Abgaswärmetauscher benutzen, müssen Sie diese Anleitung aufmerksam lesen und verstehen.

Diese Anleitung soll Sie mit den grundlegenden Arbeiten am Abgaswärmetauscher vertraut machen.

Diese Anleitung enthält wichtige Hinweise, um den Abgaswärmetauscher sicher und sachgerecht zu benutzen.

Ihre Beachtung hilft:

- Gefahren zu vermeiden,
- Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu verringern und
- die Zuverlässigkeit und Lebensdauer des Abgaswärmetauschers zu erhöhen.

Ungeachtet dieser Anleitung müssen die im Verwenderland und am Einsatzort geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachtet werden.

In dieser Anleitung wird die Benutzung des Abgaswärmetauschers beschrieben.

Ein Exemplar dieser Anleitung muss dem Bedienpersonal jederzeit zugänglich sein.

## 2.1 Weitere Dokumente und Unterlagen

Neben dieser Anleitung gibt es noch folgende Dokumente zum Abgaswärmetauscher. Diese Dokumente sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung im Sinne der EU-Richtlinie 2014/68/EU.

### Diese Dokumente stellt der Hersteller bei:

- Für Abgaswärmetauscher in Abhängigkeit des Druck-Volumen-Produkts sowie in der Regel mit einer max. Betriebstemperatur (Wasserseite) kleiner 110°C.
  - Herstellererklärung
- Oder für Abgaswärmetauscher in Abhängigkeit des Druck-Volumen-Produkts sowie in der Regel mit einer max. Betriebstemperatur (Wasserseite) größer 110°C.
  - Konformitätserklärung und ggfs. Konformitätsbescheinigung der notifizierten Stelle
- Technische Daten
- Betriebsanleitungen der Sicherheitstechnik, wenn im Lieferumfang

## 2.2 Verwendete Zeichen und Symbole

Die Zeichen und Symbole in dieser Anleitung sollen Ihnen helfen, die Anleitung und den Abgaswärmetauscher schnell und sicher zu benutzen.

### 2.2.1 Allgemeine Zeichen / Symbole



#### Advanced Organizer

Der Advanced Organizer informiert Sie kurz über den Inhalt des folgenden Kapitels.

#### **HINWEIS**

Der Hinweis informiert Sie über die effektivste bzw. praktikabelste Nutzung des Gerätes und dieser Anleitung.

- Voraussetzungen, die für Handlungen erfüllt sein müssen, sind so gekennzeichnet

**1. ... Handlungsschritte**

**2. ...**

**3. ...** Die definierte, nummerierte Abfolge der Handlungsschritte erleichtert Ihnen den korrekten und sicheren Gebrauch des Gerätes.

✓ **Ergebnis**

Hier finden Sie das Ergebnis einer Abfolge von Handlungsschritten beschrieben.

**Fett** Betonung im Text oder nicht nummerierte Überschrift

### 2.2.2. Sicherheitszeichen

Das Sicherheitszeichen stellt eine Gefahrenquelle bildlich dar. Die Sicherheitszeichen im Arbeitsbereich der Maschine/Anlage und der gesamten technischen Dokumentation entsprechen der harmonisierten Norm EN 61310 Teil 2: Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen bzw. EG-Richtlinie 92/58/EWG - Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz.

#### Warnzeichen



#### **Warnung vor einer allgemeinen Gefahr**

Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen verschiedene Ursachen zu Gefährdungen führen können.



#### **Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung**

Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen die Gefährdung eines elektrischen Schlages, eventuell mit tödlichen Folgen, bestehen.

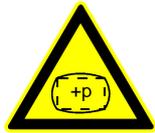


#### **Warnung vor schwebender Last**

Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen Gefährdung durch herabfallende Gegenstände, eventuell mit tödlichen Folgen, bestehen.

**Warnung vor heißen Oberflächen**

Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen Verbrennungsgefährdung durch heiße Oberflächen auch durch heiße Medien, bestehen.

**Warnung vor Behältern unter Druck**

Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen Gefährdung durch unter Druck stehendem Behälter bestehen.

## 3 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen



In diesem Abschnitt finden Sie die grundlegenden Sicherheitsbestimmungen für den Betrieb des Abgaswärmetauschers beschrieben.

Jede Person, die den Abgaswärmetauscher bedient oder mit diesem arbeitet, muss dieses Kapitel lesen und seine Bestimmungen in die Praxis umsetzen.

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Abgaswärmetauscher bzw. Heißwassererzeuger (im folgenden Abgaswärmetauscher genannt) ist nach der Europäischen Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (nachfolgend DGRL 2014/68/EU genannt) in Verbindung mit den Regelwerken AD 2000 bzw. Technischen Regeln für Dampfkessel (TRD) gebaut, geprüft und werksseitig abgenommen.

Die entsprechenden Zertifikate sind Bestandteil des Lieferumfangs.

**Prüfungen** Der Abgaswärmetauscher unterliegt zum Teil Prüfungen vor der Inbetriebnahme sowie wiederkehrenden Prüfungen während des normalen Betriebes.

Zu diesen Prüfungen sind die jeweiligen gültigen nationalen Vorschriften des Aufstellungslandes zu beachten.

In Deutschland muss die Betriebssicherheitsverordnung und die Vereinbarungen Dampfkessel 2000/1 und 2003/2 (soweit zutreffend) beachtet werden.

Die Gefahrenabwehr erfolgt über die speziellen Warnhinweise direkt in der technischen Dokumentation.

Der Bediener muss alle Hinweise in dieser Betriebsanleitung beim Betrieb der Anlage berücksichtigen. Er ist verpflichtet, alle vorgeschriebenen Inspektions- und Wartungsarbeiten durchzuführen, einschließlich des Austauschs der Verschleißteile. Für irgendwelche Schäden aufgrund einer unsachgemäßen Verwendung der Anlage kann APROVIS Energy Systems GmbH nicht verantwortlich gemacht werden.

Sach- und bestimmungsgemäße Verwendung schließt ein:

1. alle Hinweise in diesem Handbuch zu beachten
2. alle Inspektions- und Wartungsarbeiten termingerecht durchzuführen
3. die allgemeinen und speziellen Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung sowie die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten

### **3.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Der Abgaswärmetauscher entzieht dem Abgasmassenstrom Energie und leitet diese über das Kühlmedium ab.

Die Abgasführung erfolgt durch die Rauchrohre. Die Führung des Kühlmediums (Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch, im folgenden Wasser genannt) erfolgt um die Rohre.

Der Abgaswärmetauscher muss entsprechend der Vorgaben in der Betriebs- und Wartungsanleitung betrieben werden.

Jede nicht bestimmungsgemäße Verwendung bzw. alle nicht in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten am Abgaswärmetauscher sind unerlaubter Fehlgebrauch außerhalb der gesetzlichen Haftungsgrenzen des Herstellers.

**Weitere Hinweise** Zur Einhaltung der bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Beachtung der folgenden Hinweise.

Der Abgaswärmetauscher kühlt die Abgase bei unverschmutzten Wärmeübertragerflächen unter die in den technischen Daten angegebene Abgasaustrittstemperatur ab. Dies kann zu einer verstärkten Kondensation von Abgasbestandteilen führen. Dieser Effekt kann auch beim Anfahren der Anlage bzw. im Teillastbetrieb auftreten.

Das anfallende Abgaskondensat ist aggressiv und greift auf Dauer die Bauteile des Abgaswärmetauschers an. Das anfallende Abgaskondensat muss direkt abgeführt werden und darf sich nicht im Abgaswärmetauscher anstauen. Die Funktionstüchtigkeit der Kondensatableitung ist in regelmäßigen Zeitabständen zu kontrollieren.

Bei den in den technischen Daten angegebenen Mengen des Wassers handelt es sich um die Wassermenge für den Nennbetrieb sowie um die Mindestwassermenge. Eine Un-

terschreitung der vorgegebenen Mindestwassermenge im Betrieb ist nicht zulässig.

Der minimale Betriebsdruck auf der Umwälzwasserseite im Abgaswärmetauscher sollte mindestens 2 bar über dem Sattdampfdruck der Wasseraustrittstemperatur liegen. Bei Betrieb des Abgaswärmetauschers mit Wasser-Glykol-Gemisch sind höhere minimale Betriebsdrücke sicherzustellen, um ein Zersetzen von Glykolbestandteilen zu verhindern. Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an APROVIS Energy Systems GmbH.

## 3.2 Sicherheitstechnische Ausrüstung

Der Abgaswärmetauscher muss mit geeigneten Schutzvorrichtungen ausgestattet werden, die ein Über-/Unterschreiten der zulässigen Betriebsgrenzen, wie u.a. Druck und Temperatur, verhindern (siehe DGRL 2014/68/EU, Anhang 1).

Darüber hinaus sind die Vorschriften des jeweiligen Aufstellungslandes zu beachten.

Beim Aufstellungsort Deutschland gelten folgende Regelwerke, Richtlinien und Normen für die maximale Vorlauftemperatur von:

- $\leq 110^{\circ}\text{C}$ : TRD 702, DIN EN 12828
- $> 110^{\circ}\text{C}$  bis  $120^{\circ}\text{C}$ : TRD 702, DIN EN 12828, DIN EN 12953-6, DGRL 2014/68/EU (Anhang 1)
- $> 120^{\circ}\text{C}$ : TRD 402, TRD 604/2, DIN EN 12953-6, DGRL 2014/68/EU (Anhang 1), DDA Information 1001.

**HINWEIS** Die sicherheitstechnische Ausrüstung muss nicht im Lieferumfang des Herstellers des Abgaswärmetauschers enthalten sein. Sie kann vom Betreiber in eigener Verantwortung beschafft werden.

Bei Lieferung der sicherheitstechnischen Ausrüstung durch APROVIS Energy Systems GmbH finden Sie die entsprechenden Betriebsanleitungen der Komponenten in der Anlage.

### 3.2.1 Vorhersehbarer Fehlgebrauch bzw. unsachgemäße Handhabung

Bei Fehlgebrauch bzw. unsachgemäßer Handhabung des Abgaswärmetauschers erlischt jegliche Gewährleistung des Herstellers und damit automatisch die Betriebserlaubnis.

Vorhersehbarer Fehlgebrauch bzw. unsachgemäße Handhabung sind:

- Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebstemperaturen
- Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebsüberdrücke
- Betrieb unterhalb des erforderlichen Mindestwasserdruckes
- Betrieb mit entfernten Schutzeinrichtungen
- Unterschreiten der minimalen Wassermenge
- nicht eingehaltene Wartungsintervalle

- unterlassene Messungen und Prüfungen zur Früherkennung von Schäden
- unterlassene Verschleißteilwechsel
- nicht korrekt ausgeführte Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten
- fehlerhaft ausgeführte Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten
- nicht bestimmungsgemäße Verwendung

### **3.2.2 Restgefahren**

Der Abgaswärmetauscher ist nach den gültigen Regeln der Technik konzipiert und gebaut worden. Als Nachweis gelten die Herstellererklärung oder die Konformitätserklärung (siehe Kap. 2.1)

Aus der Gefahrenanalyse des Herstellers ergibt sich, dass die Gefährdungen und damit Restgefahren hauptsächlich aus dem Betrieb und den Betriebsbedingungen, also unter der Verantwortung des Betreibers, auftreten können.

Trotzdem werden Restgefahren in dieser Betriebsanleitung aufgeführt.

Restgefahren während des gesamten Lebenszyklus des Abgaswärmetauschers können sein:

- Lebensgefahr
- Verletzungsgefahr
- Umweltgefährdung
- Sachschäden am Abgaswärmetauscher
- Sachschäden an weiteren Sachwerten
- Leistungs- bzw. Funktionalitätseinschränkungen

Bestehende Restgefahren vermeiden Sie durch das praktische Umsetzen und Beachten dieser Vorgaben:

- der speziellen Warnhinweise am Abgaswärmetauscher
- der allgemeinen Sicherheitshinweise in dieser Anleitung
- der speziellen Warnhinweise in dieser Anleitung
- der Betriebsanweisungen des Betreibers

<b>Lebensgefahr</b>	<p>Lebensgefahr für Personen kann am Abgaswärmetauscher entstehen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fehlgebrauch</li><li>• unsachgemäße Handhabung, bes. Betrieb außerhalb der in den technischen Daten spezifizierten Leistungsdaten</li><li>• fehlende Schutzeinrichtungen</li><li>• defekte bzw. beschädigte mechanische, elektrische oder pneumatische Bauteile</li></ul>
<b>Verletzungsgefahr</b>	<p>Verletzungsgefahr für Personen kann am Abgaswärmetauscher entstehen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• unsachgemäße Handhabung, besonders an der Abblaseleitung, Kondensatableitung</li><li>• Transport</li><li>• defekte bzw. beschädigte mechanische, elektrische oder pneumatische Bauteile</li></ul>
<b>Umweltgefährdung</b>	<p>Gefährdung für die Umwelt kann am Abgaswärmetauscher entstehen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• unsachgemäße Handhabung</li><li>• Betriebsstoffe (Schmierstoffe etc.)</li><li>• austretende, umweltgefährdende Medien (z.B. Glykol)</li><li>• Lärmemission</li></ul>
<b>Sachschäden am Abgaswärmetauscher</b>	<p>Sachschäden am Abgaswärmetauscher können entstehen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• unsachgemäße Handhabung</li><li>• nicht eingehaltene Betriebs- und Wartungsvorgaben</li><li>• ungeeignete Betriebsstoffe</li></ul>
<b>Sachschäden an weiteren Sachwerten</b>	<p>Sachschäden an weiteren Sachwerten im Betriebsbereich des Abgaswärmetauschers können entstehen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• unsachgemäße Handhabung</li></ul>
<b>Leistungs- bzw. Funktionalitätseinschränkungen</b>	<p>Leistungs- bzw. Funktionalitätseinschränkungen am Abgaswärmetauscher können entstehen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• unsachgemäße Installation und Handhabung</li><li>• unsachgemäße Wartung bzw. Reparatur</li><li>• ungeeignete Betriebsstoffe</li></ul>

### 3.3 Personal– Qualifikation und Pflichten

Alle Tätigkeiten am Abgaswärmetauscher dürfen nur von hierzu autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Das autorisierte Personal ist in mehrere Gruppen unterschieden:

- Betreiber
- Transportpersonal
- Bedien- und Servicepersonal

Das autorisierte Personal muss,

- das 18. Lebensjahr vollendet haben.
- in Erster Hilfe geschult sein und diese leisten können.
- die Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsanweisungen kennen und anwenden können.
- das Kapitel "Allgemeine Sicherheitsbestimmungen" (Kap. 3) gelesen und verstanden haben.
- die Inhalte des Kapitels "Allgemeine Sicherheitsbestimmungen" (Kap. 3) praktisch anwenden und umsetzen können.
- eine Ausbildung erhalten haben, die Gewähr für ausreichende Sachkunde und Fachkenntnisse bietet. Die erforderlichen nationalen Qualifikationen sind zu berücksichtigen.
- die Bedienungs- und Betriebsvorschriften nebst der Checkliste befolgen und das Betriebshandbuch führen.
- über die körperlichen und geistigen Fähigkeiten zum Ausführen seiner Zuständigkeiten, Aufgaben und Tätigkeiten am Abgaswärmetauscher verfügen.
- entsprechend seiner Zuständigkeiten, in Aufgaben und Tätigkeiten am Abgaswärmetauscher geschult und unterwiesen sein.
- die technische Dokumentation bezüglich seiner Zuständigkeiten, Aufgaben und Tätigkeiten am Abgaswärmetauscher verstanden haben und praktisch umsetzen können.

### **3.3.1 Betreiber**

Der Betreiber ist verantwortlich, dass

- der Abgaswärmetauscher nur bestimmungsgemäß verwendet wird.
- der Abgaswärmetauscher nur voll funktionsfähig und betriebssicherer betrieben wird.
- der Abgaswärmetauscher vor unbefugter Benutzung geschützt wird.
- die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung steht.
- die erforderliche persönliche Schutzausrüstung getragen wird.
- das autorisierte Personal ausreichend qualifiziert ist.
- das autorisierte Personal in allen zutreffenden Fragen der Arbeitssicherheit unterwiesen ist.
- das autorisierte Personal in allen zutreffenden Fragen des Umweltschutzes unterwiesen ist.
- die Sicherheits- und Hinweiszeichen am Abgaswärmetauscher in einem gut lesbaren Zustand sind.
- eine Gefährdungsbeurteilung der Gesamtanlage durchgeführt wird und deren Ergebnisse in eine Betriebsanweisung zusammengefasst werden.
- nur autorisiertes Personal Zugang zum Abgaswärmetauscher hat.
- Reparaturen nur nach vorheriger Rücksprache mit dem Hersteller ausgeführt werden.
- festgestellte Mängel bzw. abnormale Betriebszustände / Störungen umgehend behoben und im Betriebshandbuch dokumentiert werden.
- während der Fehlersuche der Betrieb des Abgaswärmetauschers eingestellt ist.

### **3.3.2 Transportpersonal**

Das Transportpersonal muss,

- geeignete Hebezeuge auswählen und anwenden können.
- die Transporthilfsmittel bedienen können und dürfen.
- auftretende Transportschäden umgehend melden.

Das Transportpersonal ist verantwortlich, dass

- keine Transportschäden entstehen

### **3.3.3 Bedien- und Servicepersonal**

Das Bedien- und Servicepersonal muss

- die für den Betrieb und Wartung eines Abgaswärmetauschers erforderlichen Kenntnisse, wie sie in den nationalen Regeln vorgeschrieben sind, durch Teilnahme an Schulungen oder Unterweisungen, nachweisen können.
- den Abgaswärmetauscher bestimmungsgemäß verwenden.
- die erforderliche persönliche Schutzausrüstung tragen.
- bei Mängeln bzw. abnormalen Betriebszuständen / Störungen den Abgaswärmetauscher sofort außer Betrieb nehmen.
- festgestellte Mängel bzw. abnormale Betriebszustände / Störungen unverzüglich melden sowie im Betriebshandbuch vermerken.

Das Bedien- und Servicepersonal ist verantwortlich, dass

- die Sicherheits- und Hinweiszeichen am Abgaswärmetauscher in einem gut lesbaren Zustand sind.
- der Abgaswärmetauscher vor unbefugter Benutzung geschützt ist.
- die Reparaturen mit dem Hersteller abgesprochen sind.
- der Abgaswärmetauscher nur voll funktionsfähig und betriebssicherer betrieben wird.

## **3.4 Persönliche Schutzausrüstung**

Während Arbeiten am Abgaswärmetauscher ist persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Diese kann umfassen:

- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- Schutzkleidung
- Schutzhelm
- Gehörschutz

Der genaue Umfang der benötigten Schutzausrüstung ist nach der durchzuführenden Tätigkeit und den gültigen Normen festzulegen.

### 3.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

Bauliche Veränderungen dürfen am Abgaswärmetauscher nicht vorgenommen werden.

Die Schutzeinrichtungen müssen vollständig vorhanden und funktionsfähig sein.

Die Kennzeichnung des Abgaswärmetauschers ist vollständig vorhanden und in lesbarem Zustand.

Das autorisierte Personal ist für die Betriebssicherheit des Abgaswärmetauschers verantwortlich.

Das autorisierte Personal ist für den Schutz vor unbefugtem Betrieb des Abgaswärmetauschers verantwortlich.

Das autorisierte Personal ist verpflichtet die geltenden Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Das autorisierte Personal ist verpflichtet den Sicherheits- und Arbeitsanweisungen der Vorgesetzten bzw. Sicherheitsbeauftragten Folge zu leisten.

Das autorisierte Personal ist verpflichtet seine persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

Der Genuss von Alkohol, Drogen, Medikamenten oder anderen bewusstseinsverändernden bzw. verändernden Mitteln ist verboten.

Das autorisierte Personal muss die Bestandteile des Abgaswärmetauschers und deren Funktion kennen und anwenden können.

Das autorisierte Personal muss die fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik kennen und anwenden können.

Vor Beginn der Arbeiten:

- Freischalten
- gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

**Transportieren** Den Abgaswärmetauscher nur mit ausreichend dimensionierten Transporthilfsmitteln anheben und transportieren.

Den Abgaswärmetauscher nur an den vorgesehenen / vorgegebenen Transportpunkten anheben.

Beim Transport des Abgaswärmetauschers auf eventuell verschobene Schwerpunkte achten.

Den Abgaswärmetauscher gegen Verrutschen / Kippen sichern.

Den Abgaswärmetauscher möglichst 10 cm über Grund transportieren.

Den Abgaswärmetauscher gleichmäßig anheben und absetzen.

- Montieren** Den Abgaswärmetauscher nur auf ausreichend standfestem Boden aufstellen.
- Den Abgaswärmetauscher nur auf ebenem Boden aufstellen.
- Bei der Montage des Abgaswärmetauschers auf eventuell verschobene Schwerpunkte achten.
- In Betrieb nehmen** Vor jeder Inbetriebnahme die Funktionalität und Betriebssicherheit des Abgaswärmetauschers prüfen.
- Vor der Wiedereinbetriebnahme ist die Ursache der Außerbetriebnahme (z.B. Wartungsarbeit, NOT-AUS) beseitigt.
- Nur einen vollfunktionfähigen und betriebssicheren Abgaswärmetauscher in Betrieb nehmen.
- An der Regelung / Pneumatik nur die in der Betriebsanleitung des Lieferanten beschriebenen Einstellungen vornehmen.
- Betreiben** Nur einen vollfunktionfähigen und betriebssicheren Abgaswärmetauscher betreiben.
- Bei abnormalen Betriebszuständen bzw. Störungen den Abgaswärmetauscher sofort außer Betrieb nehmen.
- Abnormale Betriebszustände bzw. Störungen sofort melden sowie ins Betriebshandbuch eintragen.
- Pflegen / Reinigen** Den Abgaswärmetauscher nicht im laufenden Betrieb reinigen.
- Die Reinigungsintervalle einhalten.
- Die Reinigungshinweise einhalten.

**Warten** Den Abgaswärmetauscher nicht im laufenden Betrieb warten.

Die in dieser Anleitung vorgegebenen Wartungsintervalle einhalten.

Nur in dieser Anleitung beschriebene Wartungsarbeiten darf das Servicepersonal des Betreibers ausführen.

Alle weiteren Wartungsarbeiten darf nur das Servicepersonal des Herstellers ausführen.

**Reparieren** Den Abgaswärmetauscher nicht im laufenden Betrieb reparieren.

Nur in dieser Anleitung beschriebene Reparaturarbeiten darf das Servicepersonal des Betreibers ausführen.

Reparaturen nur nach vorheriger Rücksprache mit dem Hersteller ausführen.

Alle weiteren Reparaturarbeiten darf nur das Servicepersonal des Herstellers ausführen.

**Stillsetzen / Demontieren** Der Abgaswärmetauscher wird in umgekehrter Reihenfolge stillgesetzt / demontiert, wie in Betrieb genommen / montiert.

Der Abgaswärmetauscher ist entsprechend der am Einsatzort geltenden Vorschriften zum Umweltschutz dem Recycling zuzuführen.

**Dokumentation** Ein Exemplar dieser Anleitung ist dem autorisierten Personal jederzeit zugänglich.

Diese Anleitung ist immer integraler Bestandteil der vom Betreiber zu erstellenden Betriebsanweisung.

**Umweltschutz** Das Verpackungsmaterial ist entsprechend der am Einsatzort geltenden Vorschriften zum Umweltschutz dem Recycling zuzuführen.

Verbrauchte oder restliche Betriebsstoffe sind entsprechend der am Einsatzort geltenden Vorschriften zum Umweltschutz dem Recycling zuzuführen.

## 4 Der Abgaswärmetauscher



In diesem Abschnitt finden Sie die Bestandteile und Funktionalität des Abgaswärmetauschers beschrieben.

### 4.1 Bestandteile des Abgaswärmetauschers

Die Haupt-Bestandteile des Abgaswärmetauschers sind:

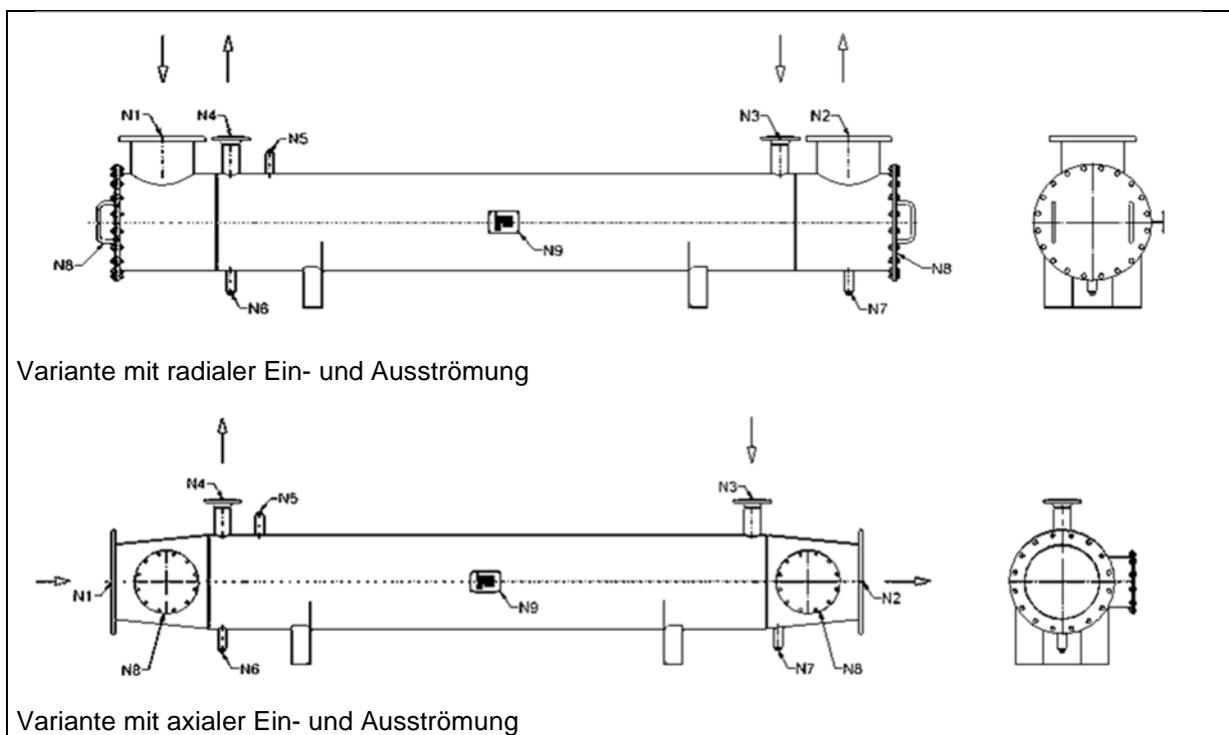


Abb. 4.1: Bestandteile des Abgaswärmetauschers

N1	Abgaseintritt	N6	Entleerung Wasserseite
N2	Abgasaustritt	N7	Kondensat Abgasseite
N3	Wassereintritt	N8	Besichtigungs- bzw. Reinigungsöffnungen Abgasseite
N4	Wasseraustritt	N9	Typenschild
N5	Entlüftung Wasserseite		

**HINWEIS** Sollte die Anschlussbelegung nicht eindeutig aus der Abbildung hervorgehen, wenden Sie sich unbedingt an den Hersteller.

Die oben dargestellte Abbildung stellt nur ein Beispiel dar. Der gelieferte Abgaswärmetauscher kann von der oben dargestellten Abbildung abweichen.

## 4.2 Technische Daten



Die technischen Daten des Abgaswärmetauschers finden Sie im Kapitel "Technische Daten" (siehe Kapitel 14) beschrieben.

Die in den Technischen Daten (Kap. 14) angegebenen Werte für Leistung sowie Abgasaustritts- und Wassertemperaturen beziehen sich auf unverschmutzte Wärmeübertrageroberflächen.

**HINWEIS** Die angegebenen technischen Daten für Druck und Temperatur sind Grenzwerte und dürfen nicht über-/unterschritten werden.

Diese Werte sind auch auf dem Typenschild angegeben.

Die angegebene Wassermenge (Minimum) auf der Wasserseite darf nicht unterschritten werden.

Eine fachgerechte Isolierung ist am Abgaswärmetauscher anzubringen.

Ist vertraglich nichts anderes vereinbart sind max. 1000 Vollastwechsel zulässig. Die dauernd ertragbare Druckschwankungsbreite beträgt 20% vom maximalen Betriebsüberdruck falls nichts anderes vertraglich vereinbart ist.

## 5 Transport



In diesem Abschnitt finden Sie den Transport des Abgaswärmetauschers beschrieben.

Beim Transport ist zwischen Transport zum Aufstellungsort (Transport auf Holzgestell) und Transport zum Einbau (Transport mit Schlingen) zu unterscheiden.

**Transport auf Holzgestell** Der Transport auf dem Holzgestell erfolgt, wie in der folgenden Abbildung aufgezeigt:

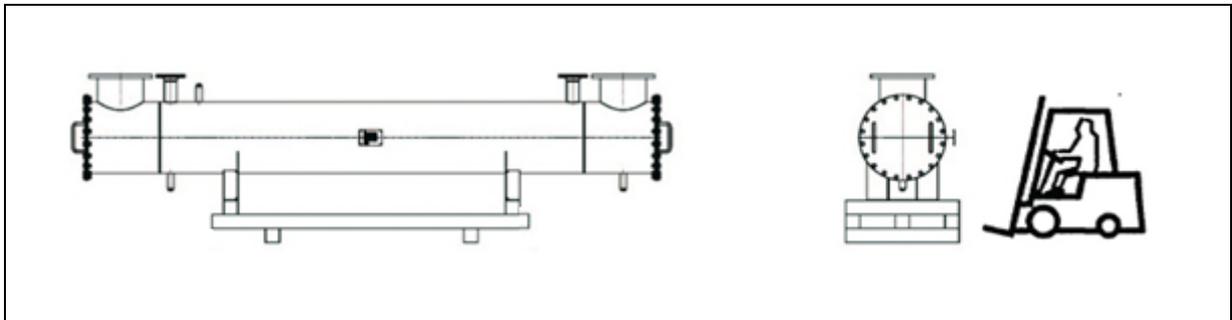


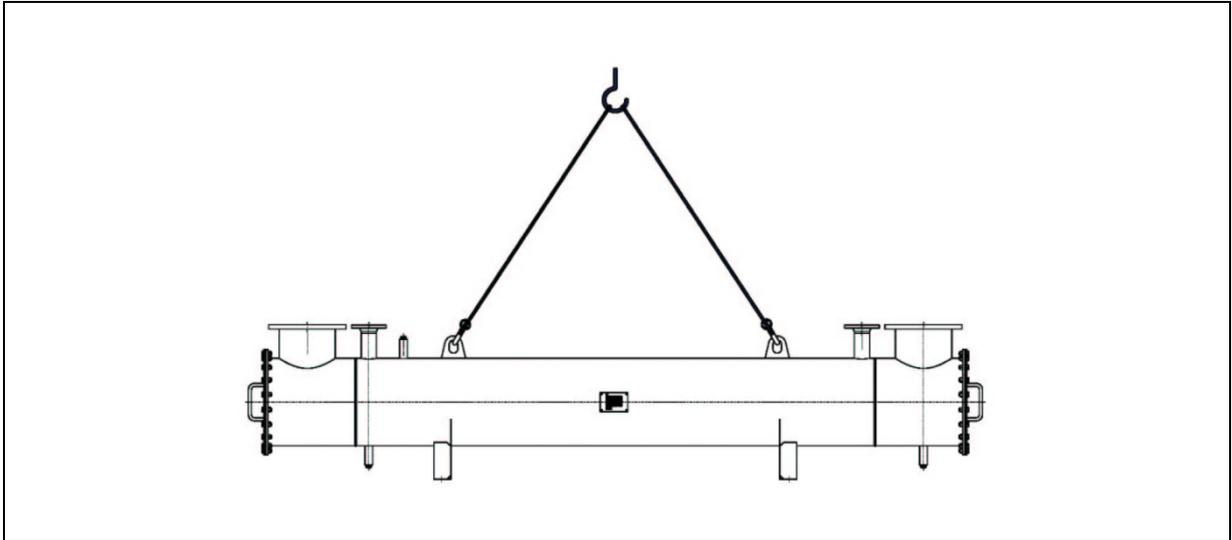
Abb. 5.1: Transport auf werkseitig montiertem Holzgestell

Beim Anheben mit einem Gabelstapler ist der Abgaswärmetauscher so zu fixieren, dass er stabil liegt.

Der Transport mit einem Gabelstapler ist nur zulässig, wenn der Abgaswärmetauscher auf dem werkseitig montierten Holzgestell befestigt ist.

Zum Einbau (nach Entfernen des Holzgestells) ist ein Anheben nur mit entsprechenden Seilschlingen am Wärmetauschermantel zulässig. Siehe folgende Seite.

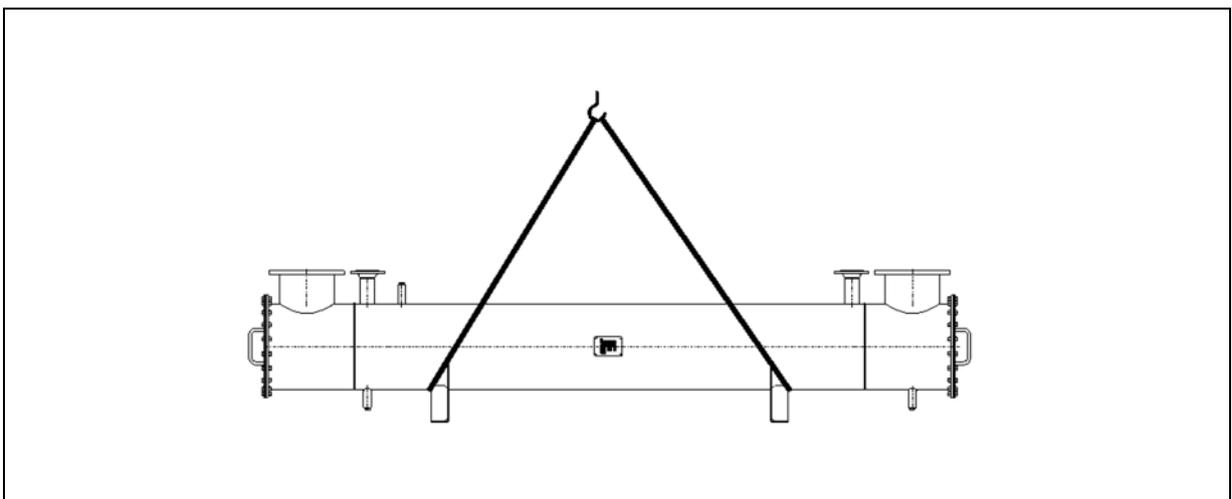
**Transport mit Schlingen** Der Transport mittels Transportösen wird vom Hersteller bevorzugt. Der Transport erfolgt, wie in der folgenden Abbildung aufgezeigt:



*Abb. 5.2: Transport mit Seilen an Hebeösen*

Sollten keine Hebeösen vorhanden sein, ist ein Anheben nur mit entsprechenden Seilen am Wärmetauschermantel - nicht an den Abgaskammern - zulässig.

Der Transport erfolgt dann, wie in der folgenden Abbildung aufgezeigt:



*Abb. 5.3: Transport mit Seilen am Wärmetauschermantel*

**HINWEIS** In beiden Fällen ist ein Transport mit dem Gabelstapler nicht zulässig!

**Voraussetzungen** Zum Transport müssen diese Voraussetzungen erfüllt sein:

- ein ausreichend dimensioniertes Transporthilfsmittel steht bereit
- alle beweglichen Teile sind gegen Verrutschen gesichert
- der Bestimmungsort ist vorbereitet



### **GEFAHR!**

**Der rutschende oder herabfallende Abgaswärmetauscher kann Sie zu Tode quetschen.**

- Gewicht beachten, siehe Kapitel 14 "Technische Daten".
- Evtl. verschobene Schwerpunkte beachten.
- Komponenten gegen Verrutschen / Kippen sichern.
- Komponenten möglichst 10 cm über Grund transportieren.
- Komponenten gleichmäßig anheben/absetzen.
- Ggf. Gabelverlängerung benutzen.

## **5.1 Lagerung**

Sollte der Abgaswärmetauscher vor Betrieb gelagert werden, ist sicherzustellen, dass alle Oberflächen über den gesamten Zeitraum trocken gehalten werden, um Korrosionsschäden zu vermeiden.

## 6 Montage und Installation

Bei der Aufstellung und bei Betrieb des Abgaswärmetauschers sind die nationalen Vorschriften und Gesetze zu beachten!

Der Abgaswärmetauscher muss frei von äußeren Kräften eingebaut werden. Zur Vorbeugung von Resonanzschwingungen im Abgasstutzen sollten Pulsationsdämpfer vorgesehen werden.

Der Abgaswärmetauscher wird sich im Betrieb ausdehnen. Diese Wärmedehnung muss bei der Montage durch Fest- und Loslager berücksichtigt werden.

Die Durchflussrichtung ist durch Strömungsrichtungspfeile auf dem Abgaswärmetauscher gekennzeichnet. Die anschließenden Rohrleitungen sind entsprechend der Strömungsrichtung anzuschließen.



### **SACHSCHADEN!**

#### **Zerstörung des Abgaswärmetauschers.**

- Der Betrieb des Abgaswärmetauschers mit Strömungsführung entgegen den Strömungsrichtungspfeilen ist nicht zulässig.
- Rohrleitungen entsprechend der Strömungsrichtung anschließen.
- Die Entleerung darf erst bei einer Wassertemperatur kleiner 60 °C geöffnet werden. Bei Nichtbeachtung kann es zu Materialschäden kommen.

Die Dichtungen an den anschließenden Rohrleitungen müssen für die vorhandenen Druck- und Temperaturbereiche geeignet sein. Hierbei ist auch die Medienbeständigkeit zu prüfen.

Beim Einbau ist sicherzustellen, dass die Besichtigungs- bzw. Reinigungsöffnungen zugänglich sind.

Bei der Ausrichtung ist zu beachten, dass eine vollständige Entlüftung auf der Wasserseite gegeben ist.

Beim Anbringen der Isolierung ist darauf zu achten, dass Besichtigungs- bzw. Reinigungsöffnungen zugänglich bleiben. An diesen Stellen sollte eine abnehmbare Isolierung angebracht werden.

Das gleiche gilt für alle rauchgasseitigen Flanschverbindungen.

Der Stutzen für die Ableitung des Kondensats darf nicht verschlossen werden, so dass anfallendes Kondensat jederzeit frei abfließen kann.



### **SACHSCHADEN!**

#### **Beschädigung durch abgasseitigen Überdruck.**

- Aufgrund des abgasseitigen Überdrucks ist ein Siphon einzubauen, welcher entsprechend des maximal anstehenden Überdrucks dimensioniert ist.

Um Verbrennungen an heißen Oberflächen zu vermeiden, muss der Abgaswärmetauscher isoliert bzw. muss ein Berührungsschutz vorhanden sein.

Die Isolierung ist so auszuführen, dass eine maximale Oberflächentemperatur von 60°C nicht überschritten wird.

Bei Oberflächentemperaturen von über 60°C muss im Verkehrsbereich ein Berührungsschutz angebaut werden.

## 7 Erst-Inbetriebnahme

### 7.1 Befüllen des Wasserkreises (Umwälzwasserseite)

Der Abgaswärmetauscher darf nur mit den in Kapitel 14 "Technische Daten" angegebenen Medien betrieben werden.

Zum Spülen und Befüllen ist ausschließlich Wasser zu verwenden, welches den "Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser" entspricht (siehe Kapitel 13).

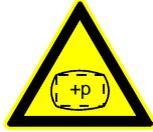
Vor dem Befüllen des Abgaswärmetauschers sind die Rohrleitungen des externen Heizkreises zu spülen. Insbesondere ist zu beachten, dass kein Rost, Schlacke oder sonstige Verunreinigungen in den Abgaswärmetauscher gelangen.

Der Abgaswärmetauscher ist bei leicht geöffneter Entlüftung langsam zu füllen und dabei zu beobachten. Wenn keine Luftblasen mehr austreten, ist der Vorgang beendet. Auch bei automatischen Entlüftern ist langsam zu füllen.

Bei Verwendung von Frostschutzmitteln ist zu prüfen, ob bei der Auslegung des Abgaswärmetauschers dies berücksichtigt wurde. Des Weiteren muss die entsprechende Frostschutzkonzentration verwendet werden sowie ein Frostschutzmittel mit Korrosionsinhibitoren, welches für erhöhte Temperaturen zugelassen ist. Es sind nur Frostschutzmittel mit einem Siedepunkt von mindestens 170°C bei 1013 mbar zu verwenden. Die Eignung hinsichtlich Materialverträglichkeit und Einsetzbarkeit ist mit dem Lieferanten des Frostschutzmittels abzustimmen.

Transportbedingte Undichtigkeiten sind zu beseitigen.

Alle Flansch- und Rohrverschraubungen sind während des Befüllvorganges nachzuziehen.



### **SACHSCHADEN!**

#### **Materialschäden bzw. explosionsartige Verdampfung.**

- Eine Befüllung ist nur zulässig, wenn die Temperatur des Abgaswärmetauschers unter 60°C liegt. Bei Nichtbeachtung kann es zu Materialschäden bzw. explosionsartigen Verdampfungsvorgängen kommen.
  - Vor dem Auffüllen und Umpumpen des Wassers darf kein Abgas durch den Abgaswärmetauscher strömen. Bei Nichtbeachtung wird der Abgaswärmetauscher zerstört
-

## 8 Betrieb

Bei der Aufstellung und bei Betrieb des Abgaswärmetauschers sind die nationalen Vorschriften und Gesetze zu beachten!

### 8.1 Inbetriebnahme und Probetrieb

Für die Inbetriebsetzung sind Fachkräfte erforderlich, die Erfahrung mit dem Anfahren von Abgaswärmetauschern besitzen und über die notwendigen Kenntnisse verfügen, wie sie in "Betreiber, Personal-Qualifikation und Pflichten" (Kap. 3.3.1), beschrieben sind.

Auch die mit der späteren Wartung und Beaufsichtigung betrauten Personen müssen spätestens mit Aufnahme des Probetriebes diesen Anforderungen genügen.

Anfahren mit kaltem Umwälzwasser ist zu vermeiden. Eine langsame Fremdaufheizung ist zwingend erforderlich. Während Betriebsstillständen ist es sinnvoll, den Abgaswärmetauscher mittels Fremdheizung auf Betriebstemperatur zu halten.

#### **Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme**

So gehen Sie zur Inbetriebnahme des Abgaswärmetauschers vor:

Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme:

1. Stellen Sie sicher, dass die gesamte Anlage wasserseitig entlüftet ist.
2. Setzen Sie die Umwälzpumpe in Betrieb und prüfen Sie, ob der Abgaswärmetauscher vom Umwälzwasser durchströmt wird. Zum Schutz des Abgaswärmetauschers ist zwingend darauf zu achten, dass der vorgegebene Mindestdurchfluss gewährleistet ist. Siehe "Technische Daten" (Kapitel 14)  
**Die Wasserumwälzung ist bei Beheizung immer mit der Mindestmenge erforderlich.**
3. Prüfen Sie alle Sicherheitsarmaturen (Sicherheitsventil, Wasserstandsbegrenzer bzw. Durchflusswächter, Temperatur- und Druckwächter sowie -begrenzer)
4. Starten Sie die abgasseitige Beheizung.
5. Während der Inbetriebnahme sind nochmals alle Flanschverbindungen und Rohrverschraubungen auf Le-

ckagen zu kontrollieren und ggf. im drucklosen Zustand nachzuziehen.

- ✓ Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen, der Abgaswärmetauscher ist betriebsbereit.

Beim Lösen von Schrauben kann Dampf, heißes Wasser oder heißes Abgas austreten!



### **GEFAHR!**

**Durch austretenden Dampf, heißes Wasser oder heißes Abgas sind schwere Verbrennungen möglich.**

- Führen Sie Montage- und Wartungsarbeiten nur im kalten Zustand durch!

Bei Inbetriebnahme des Abgaswärmetauschers muss die Anlage entlüftet bzw. die Funktion des automatischen Entlüfters kontrolliert werden.

Nach der Abschaltung der abgasseitigen Beheizung muss eine wasserseitige Umwälzung noch für mindestens 10 Minuten gewährleistet sein, um eine Beschädigung (Überhitzung) des Abgaswärmetauschers zu vermeiden.

Bei Betriebsstörungen muss sichergestellt werden, dass die wasserseitige Umwälzung gewährleistet bleibt.



### **SACHSCHADEN!**

**Materialschäden durch Gas- bzw. Dampfpolster.**

- Durch Ausfälle am automatischen Entlüfter oder der Heizungsumwälzpumpe kann sich ein Gas- bzw. Dampfpolster im Abgaswärmetauscher bilden. Dies kann zur Zerstörung des Abgaswärmetauschers führen.
- Der Betrieb des Abgaswärmetauschers ohne Umwälzwasser ist unzulässig und führt zur sofortigen Zerstörung des Abgaswärmetauschers.

---

## 8.2 Überwachung während des Betriebes

Während des Betriebes sind die nationalen Vorschriften zu beachten.

Eine autorisierte Person muss sich entsprechend den Zeitintervallen der nationalen Vorschriften vom ordnungsgemäßen Zustand der Anlage persönlich überzeugen und ins Betriebshandbuch mit Bestätigungsvermerk eintragen.

Die Betriebsanweisungen müssen im Kesselaufstellungsraum an gut sichtbarer Stelle aushängen oder ausliegen.

Vor jedem Anfahren der Anlage muss sich eine autorisierte Person, vergewissern, dass sich die Anlage in ordnungsgemäßen Zustand befindet. Dies gilt auch für die Druck- und Temperaturverhältnisse im Heißwassernetz.

Während des Anfahrens muss eine autorisierte Person (Kesselwärter) im Kesselaufstellungsraum anwesend sein. Als Anfahren gilt der Zeitraum bis zum Erreichen des Betriebszustandes, bei dem das ordnungsgemäße Arbeiten aller Überwachungsgeräte beobachtet werden kann.

Selbsttätiger Wiederanlauf nach einer Regelabschaltung gilt nicht als Anfahren.

Die angegebenen technischen Daten für Druck und Temperatur sind Grenzwerte und dürfen nicht über-/unterschritten werden.

Die angegebene Wassermenge (Minimum) auf der Wasserseite darf nicht unterschritten werden.

Hierfür ist eine Sicherheitskette erforderlich, welche die Beheizung abschaltet, so dass die Grenzwerte nicht über-/unterschritten werden.

Ein Auslösen der Sicherheitskette führt in der Regel zur Abschaltung der Beheizung in der Form, dass die Wärmequelle gestoppt wird.

Für den Fall, dass ein Auslösen der Sicherheitskette nicht die Wärmequelle abschaltet, sondern z.B. lediglich der Abgaswärmetauscher mittels Bypass umfahren wird, ist folgendes zu beachten:

- Die Bypassklappen müssen mit geprüften Endlagenschaltern ausgeführt sein, um sicherzustellen, dass die Bypassklappen in der erforderlichen Position sind und das Abgas am Abgaswärmetauscher vorbei strömt.

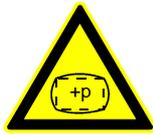
- Diese Endlagenschalter sind in die Steuerung der Anlage eingebunden, so dass bei Auslösen der Sicherheitskette die Endlagenschalter geprüft werden. Eine Fehlfunktion der Endlagenschalter führt zwangsläufig zur Abschaltung der Wärmequelle.

- Die für die Anlage vor Ort zuständige notifizierte Stelle akzeptiert die Umfahrung des Abgaswärmetauschers mit Bypass und die entsprechende Ausführung der Regelung als sichere Abschaltung der Beheizung.

- Sollte der Betriebszustand auftreten, dass die Beheizung über den Bypass abgeschaltet wird, muss der Betreiber sofort den Abgaswärmetauscher ständig beaufsichtigen, um sicherzustellen dass der Apparat nicht durch unvorhersehbare Betriebszustände ungewollt beheizt wird. Gleichzeitig muss umgehend die Ursache für das Auslösen der Begrenzungsfunktion behoben werden.

Wird während der ständigen Beaufsichtigung festgestellt, dass die als Grenzwerte definierten Betriebsparameter sich nicht zu einem normalen Betriebszustand verändern bzw. in einem normalen Betriebszustand befinden, hat das Betriebspersonal umgehend die Abschaltung der Wärmequelle zu veranlassen.

### 8.3 Bypassbetrieb:



#### **SACHSCHADEN!**

##### **Zerstörung des Abgaswärmetauschers.**

- Der Betrieb des Abgaswärmetauschers ohne Umwälzwasser bzw. Unterschreiten der Mindestdurchflussmenge auf der Umwälzwasserseite ist unzulässig und kann zur sofortigen Zerstörung des Abgaswärmetauschers führen.

Bei Abgaswärmetauschern mit einem Bypass auf der Abgasseite kann es trotz geschlossener Abgasklappe (zum Abgaswärmetauscher hin geschlossen) zu Leckströmungen und damit zu einer Beheizung des Abgaswärmetauschers kommen.

Auch ein Wärmeeintrag durch Strahlungswärme ist je nach Lage der Abgasklappen möglich.

Aus diesem Grund darf der Abgaswärmetauscher auch im Bypassbetrieb zu keinem Zeitpunkt ohne Umwälzwasser und nicht unterhalb des Mindestdurchflusses (Medium um die Rohre, s. Kap. 14 "Technische Daten") betrieben werden.

Um Schäden am Abgaswärmetauscher zu verhindern ist bei der Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme folgendes zu beachten:

#### **Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme im Bypassbetrieb**

Inbetriebnahme:

Vor dem Starten des Motors (Beheizung) ist folgendes zu beachten:

Auch beim Bypassbetrieb (Abgasklappe zum Abgaswärmetauscher hin geschlossen, Bypass offen) muss der Abgaswärmetauscher wasserseitig befüllt, die Umwälzpumpe und die sicherheitstechnische Ausrüstung in Betrieb sein. (siehe Kapitel 8.1)

#### **Vorgehensweise bei der Außerbetriebnahme im Bypassbetrieb**

Außerbetriebnahme:

Bei Außerbetriebnahme ist analog Kapitel 8.4 zu verfahren.

## 8.4 Außerbetriebnahme

### Vorgehensweise bei der Außerbetriebnahme

So gehen Sie zur Außerbetriebnahme des Abgaswärmetauschers vor:

1. Stellen Sie die abgasseitige Beheizung ab.
2. Stellen Sie sicher, dass die abgasseitige Beheizung (im Falle eines Blockheizkraftwerks der Motor) abgestellt ist, so dass die abgasseitige Durchströmen des Abgaswärmetauschers ausgeschlossen ist.
3. Erhalten Sie die wasserseitige Durchströmung noch für mindestens 10 Minuten aufrecht. Stellen Sie frühestens nach 10 Minuten die wasserseitige Durchströmung ab.



### SACHSCHADEN!

#### Materialschäden durch Spannungen.

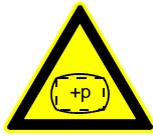
- Es ist unbedingt zu beachten, dass zuerst die Beheizung des Abgaswärmetauschers abgestellt wird.
- Um Spannungen zu vermeiden, darf der Abgaswärmetauscher nicht schlagartig abgekühlt werden.

- ✓ Der Abgaswärmetauscher ist außer Betrieb genommen.

## 8.5 Betriebsstillstand

### Vorgehensweise bei Betriebsstillstand

1. Um Korrosionsschäden während Betriebsstillständen zu vermeiden, ist es sinnvoll den Abgaswärmetauscher wasserseitig, ggf. durch Fremdheizung, annähernd auf Betriebstemperatur zu halten.
2. Zur Vermeidung von Verbrühungen muss vor dem Entleeren sichergestellt werden, dass die Wasserseite drucklos ist (Kontrolle über bauseitiges Manometer) und die Wassertemperatur unter 60 °C abgesunken ist.
3. Sollte der Abgaswärmetauscher längere Zeit außer Betrieb genommen und hierzu entleert werden, ist sicherzustellen, dass alle Oberflächen über den gesamten Zeitraum trocken gehalten werden um Korrosionsschäden zu vermeiden.
4. Bei Anlagen mit Abgas-Bypass ist Kap.8.3 unbedingt zu beachten.



### SACHSCHADEN!

#### Materialschäden durch Korrosion.

- Es ist unbedingt zu beachten, dass der Abgaswärmetauscher fachgerecht gelagert und konserviert wird.
- 

- ✓ Der Abgaswärmetauscher ist stillgesetzt.

## 9 Inspektion und Wartung des Abgaswärmetauschers

Durchzuführenden Prüfungen und Störungen an sicherheitsrelevanten Armaturen (siehe Kap. 9.5) sind in das Betriebsbuch einzutragen und vom autorisierten Personal mit Bestätigungsvermerk zu versehen.

Wartungsarbeiten am Abgaswärmetauscher (siehe Kap. 9.4) sind in ein Wartungsbuch einzutragen und mit Bestätigungsvermerk des Prüfers zu versehen.



### **GEFAHR!**

**Gefährdung durch unter Druck stehenden oder heißes Medium führenden Anlagen oder Anlagenteilen.**

- Arbeiten von Personen an unter Druck stehenden oder heißes Medium führenden Anlagen oder Anlagenteilen sind nicht gestattet.
- Mit derartigen Arbeiten darf erst begonnen werden, wenn die Anlage oder die Anlagenteile vorher zuverlässig drucklos gemacht oder entleert wurden und dieser Zustand abgesichert ist.

### 9.1 24 Betriebsstunden nach der ersten Inbetriebnahme

- Kontrolle aller Flanschverbindungen und Rohrverschraubungen. Undichtigkeiten sind sofort zu beseitigen.
- Die Funktionstüchtigkeit des Kondensatableiters ist zu kontrollieren.

## 9.2 Regelmäßige Überprüfungen

Notwendige Prüfungen und Wartungsarbeiten sind den Checklisten "Prüfplan" Kap. 9.5 und "Wartungsplan" Kap. 9.4 zu entnehmen.

Im Rahmen der gewöhnlichen Revisionen, jedoch mindestens alle 6 Monate:

- Kontrolle aller Flanschverbindungen und Rohrverschraubungen. Undichtigkeiten sind sofort zu beseitigen.
- Die Funktion der Sicherheitsarmaturen (Sicherheitsventil, Wasserstandsbegrenzer bzw. Durchflusswächter, Temperatur- und Druckwächter sowie -begrenzer) und sonstiger Armaturen ist zu prüfen.
- Wertepfung des Umwälzwassers. Siehe Kapitel 13.
- Die abgasseitigen Heizflächen des Abgaswärmetauschers sind zu kontrollieren. Bei Ablagerungen sollte die Heizfläche umgehend gereinigt werden.
- Der abgasseitige Gegendruck ist zu kontrollieren. Bei zu hohen Werten ist der Abgaswärmetauscher abgasseitig zu reinigen.
- Die wasserseitige Entleerung des Abgaswärmetauschers sollte geöffnet werden. Ist eine Schlammablagerung festzustellen, ist umgehend die Wasserqualität auf die Einhaltung der spezifizierten Werte zu überprüfen. Des Weiteren sollte das gesamte Heizwassersystem auf unzulässige Schlammablagerungen geprüft werden. Gegebenenfalls muss der Abgaswärmetauscher wasserseitig gespült werden.
- Es wird empfohlen zu prüfen, ob wasserseitig eine Belagbildung an der Rohrplatte der Abgaseintrittsseite erfolgt ist. Sollte eine Belagbildung festzustellen sein, ist umgehend die Wasserqualität auf die Einhaltung der spezifizierten Werte zu überprüfen und der Abgaswärmetauscher wasserseitig chemisch zu reinigen.
- Die Funktionstüchtigkeit des Kondensatableiters ist zu kontrollieren.

### Hinweis

**Nach dem Öffnen von Besichtigungs- bzw. Reinigungsöffnungen und von Messstutzen müssen neue Dichtungen eingebaut werden.**

## **9.3 Allgemeine Hinweise zur Wartung eines Abgaswärmetauschers**

**Hinweis** Nach dem Öffnen von Besichtigungs- bzw. Reinigungsöffnungen und von Messstutzen müssen neue Dichtungen eingebaut werden.

### **9.3.1 Wasserseitig**

Die Überwachung des Umlauf- und Ergänzungswassers ist äußerst wichtig.

Im Betriebshandbuch müssen der Zeitpunkt, die Menge sowie die Qualität von Nachfüllwasser dokumentiert werden.

Eine geeignete Wasseraufbereitung, richtige Bedienung und periodische Innenbesichtigung können Schäden vermeiden.

Ein besonderes Augenmerk ist auf die Belagbildung der Rohrplatten zu legen. Eine Innenreinigung ist spätestens bei einer wasserseitigen Belagstärke von 0,2 mm vorzunehmen.

Die Beläge auf den Abgaswärmetauscherrohren dürfen nicht mechanisch entfernt werden. Zur Durchführung der chemischen Reinigungen sind Fachfirmen zu beauftragen.

Die erste Innenbesichtigung empfehlen wir spätestens 3 Monate nach Inbetriebnahme vorzunehmen.

Wenn keine Beläge festgestellt werden und die Wasseraufbereitung und die Wasserqualität regelmäßig überprüft werden, genügen Innenbesichtigungen in Zeitabständen von 12 Monaten.

### 9.3.2 Abgasseitig

Eine abgasseitige Reinigung ist notwendig, wenn die Heizleistung wesentlich absinkt oder der abgasseitige Druckverlust stark ansteigt.

Die Reinigung kann:

- mechanisch durch Bürsten mit einer Kunststoff-Bürste,
- mittels Hochdruckreinigung oder
- durch chemische Reinigung des gesamten rohrseitigen Raumes erfolgen.

Eine mechanische Reinigung mit Edelstahlbürsten ist nicht zu empfehlen, da hierdurch die Rohrrinnenflächen aufgeraut werden. Hierdurch kommt es zur beschleunigten, erneuten Verschmutzung.

Bei der chemischen Reinigung muss die verwendete Reinigungsflüssigkeit chlorfrei sein. Es wird empfohlen chemische Reinigungen ausschließlich von Fachfirmen vornehmen zu lassen.

Als autorisierte Fachfirma empfehlen wir:

ABX Energy Services GmbH  
NL Süd  
Tel. 09805 / 933 579 0

ABX Energy Services GmbH  
NL Nord  
Tel. 040 / 54 75 34 97 0

ABX Energy Services GmbH  
NL West  
Tel. 02183 / 41 873 0

Internet: [www.abx-gmbh.de](http://www.abx-gmbh.de)

## 9.4 Wartungsplan

	Wartungsarbeit	3 Tag	Woche	1 Monat	3 Monat	6 Monate	Art der Prüfung/Tätigkeit
<b>Wasserseite</b>	Kontrolle der Flanschverbindungen und Rohrverschraubungen		S				Undichtigkeiten sind sofort zu beseitigen.
	Wasserseitige Entleerung kurzzeitig öffnen und Wasser in einem sauberen Gefäß auffangen.				S		Ist Schlamm im Entleerungswasser festzustellen, ist umgehend die Wasserqualität auf die Einhaltung der spezifizierten Werte zu überprüfen bzw. möglicherweise eine chem. Reinigung erforderlich. (Kap. 9.3.1)
	Prüfen, ob eine wasserseitige Belagbildung an der Rohrplatte der Abgaseintrittsseite erfolgt ist.						Siehe Kapitel 9.3.1
<b>Gasseite</b>	Funktionstüchtigkeit des Kondensatableiters prüfen.			S			Bei Ablagerungen oder Kondensatrückstau ist der Kondensatableiter umgehend zu reinigen. (Kap. 9.3.2)
	Abgasseitige Heizflächen kontrollieren. Dazu Revisionsdeckel der Abgaskammern öffnen.					S	Bei Ablagerungen sollte die Heizfläche umgehend gereinigt werden (Kap. 9.3.2)
	Kontrolle des abgasseitigen Gegendruckes				W		Bei zu hohem Wert ist der Abgaswärmetauscher abgasseitig zu reinigen (Kap. 9.3.2)

Tab. 9.1: Übersicht Wartungsarbeiten

S = Sichtprüfung  
 F = Funktionsprüfung  
 W = Werteprüfung

## 9.5 Prüfplan

	Zu prüfendes Element:	3 Tag	Woche	1 Monat	3 Monat	6 Monate	Art der Prüfung/Tätigkeit
<b>Druck</b>	Sicherheitsventil				S+F		Anlüften
	Sicherheitsdruckwächter				S+F		Veränderung des Sollwertes / Prüftasten
	Sicherheitsdruckbegrenzer			S+F			Veränderung des Sollwertes / Prüftasten
	Manometer			S+F			Null-Punkt-Kontrolle
<b>Temperatur</b>	Sicherheitstemperaturwächter				S+F		Veränderung des Sollwertes / Prüftasten
	Sicherheitstemperaturbegrenzer			S+F			Veränderung des Sollwertes / Prüftasten
<b>Durchfluss</b>	Entlüftungsventil			F			Anlüften
	Wasserstandsüberwachung / Durchflusswächter			S+F			Absenken auf Schaltpunkt / Durchflussverminderung
<b>Wasserseite</b>	Umwälzwasser		W				Werte müssen Kapitel 13 entsprechen; nach jeder Wassernachfüllung muss eine extra Werteüberprüfung (nach 24 h) vorgenommen werden.
	Zusatzwasserverbrauch	W					Der Zusatzwasserverbrauch ist festzustellen. Bei über den üblichen Werten liegender Verbrauch eine Lecksuche an der Anlage zu veranlassen.

Tab. 9.2: Übersicht Prüfarbeiten

S = Sichtprüfung  
 F = Funktionsprüfung  
 W = Werteprüfung

## 10 Ersatzteilübersicht (Empfehlung)

- Ersatzteilempfehlung**
- kompletter Dichtungssatz Wasserseite
  - kompletter Dichtungssatz Abgasseite
  - kompletter Schraubensatz Wasserseite
  - kompletter Schraubensatz Abgasseite
  - Nickelpaste für Schrauben

Bitte bei Bestellung immer die Herstellnummer angeben.

**HINWEIS** Um die Betriebssicherheit zu gewährleisten empfehlen wir ausschließlich Original-Ersatzteile zu verwenden.

## 11 Störungsbeseitigung

Störung	Ursache	Störungsbeseitigung
Undichtigkeiten an Flanschverbindungen	Defekte Dichtung	Dichtung erneuern
Undichtigkeiten an Flanschverbindungen	Lockere Schraubenverbindung	Schraubenverbindung im drucklosen Zustand nachziehen
Geringe Leistung	Verschmutzung Wasserseite	Reinigung Wasserseite
Geringe Leistung	Verschmutzung Abgasseite	Reinigung Abgasseite
Anstieg Druckverlust Wasserseite	Verschmutzung Wasserseite	Reinigung Wasserseite
Anstieg Druckverlust Abgasseite	Verschmutzung Abgasseite	Reinigung Abgasseite
Wasseraustritt am Kondensatstutzen bei Nichtbetrieb der Anlage	Undichtigkeiten am Druckbehälter	Abgaswärmetauscher sofort außer Betrieb nehmen und unverzüglich den Hersteller informieren

Tab. 11.1: Störungsbeseitigung

## 12 Demontage und Entsorgung

### 12.1 Vorbereitungen zur Demontage

- Nehmen Sie die Anlage außer Betrieb,
- Stellen Sie Aggregate für Wasser- und sonstige Medienversorgung dauerhaft ab,
- Leiten Sie Restenergien ab und/oder entspannen Sie die entsprechenden Systeme und
- Sichern Sie Aggregate und Anlagen gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

### 12.2 Demontage



#### **GEFAHR**

**Herunterfallende Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.**

- Sichern Sie Bauteile, die bei der Demontage herunterfallen können.

---

Die Demontage erfolgt in Absprache mit dem Hersteller in umgekehrter Reihenfolge zur Montage.

## 12.3 Entsorgung

### **Verantwortung des Betreibers**

Die Entsorgung von Materialien, Komponenten und Betriebsstoffen erfolgt in der Verantwortung des Betreibers.



### **GEFAHR**

#### **Gefährdung der Umwelt (Umweltgefährlich)**

- Entsorgen Sie Materialien, Komponenten und Betriebsstoffe entsprechend der Angaben der gültigen Sicherheits- bzw. Gefahrstoffdatenblätter dieser Stoffe.
- Beachten Sie zusätzlich die örtlichen Vorschriften und Gesetze.

### **Gültige EG- Sicherheitsdatenblätter**

Halten Sie alle EG-Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften auf dem aktuellen Stand.

Entfernen Sie revidierte (ungültige) Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften aus Ihrer Dokumentation.

## 13 Anforderungen an die Beschaffenheit des Umwälzwassers



Bei den Anforderungen an die Beschaffenheit des Umwälzwassers sind Abgaswärmetauscher mit Heizflächen aus Edelstahl und Abgaswärmetauscher mit Heizflächen aus Kohlenstoffstahl (nachfolgend Stahl genannt) zu unterscheiden.

**HINWEIS** Werden mit dem Umwälzwasser Trinkwassererwärmer beheizt, so sind entsprechend den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TVO) vom 21.05.2001 der pH-Wert auf maximal 9,5 und die Phosphat-Konzentration auf 6,7 mg/l PO<sub>4</sub> (5 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bzw. 2,2 mg/l P) zu begrenzen bzw. sind die, von diesen Vorgaben abweichenden Vorschriften anderer Länder zu beachten.

Schwebstoffe und Kalk lagern sich auf den Heizflächen der Wärmetauscher ab. Der Wärmeübergang wird behindert und Korrosionsschäden sind die Folge. Jede Art von Ablagerungen auf den Heizflächen muss deshalb vermieden werden.

**HINWEIS** Ablagerungen führen kurzfristig zur Zerstörung der Heizflächen!

### 13.1 Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser für abgasbeheizte Heißwassererzeuger mit wasserberührten Bauteilen aus EDELSTAHL (Heizflächen aus Edelstahl)

Der Betreiber muss das Füll- und Ergänzungswasser besonders aufbereiten und überwachen. Als Füll- und Ergänzungswasser ist salzarmes, entsalztes Wasser (z.B. Permeat) oder einwandfreies Kondensat zu verwenden.

Die Basisalkalisierung muss mit Trinatriumphosphat ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) erfolgen.

Wir empfehlen, unter Berücksichtigung des VdTÜV-Merkblattes TCh 1466 die Einhaltung folgender Werte:

Allgemeine Anforderungen	farblos, klar und frei von ungelösten Stoffen	
pH-Wert (bei 25 °C)	9,0 - 10,5	
Leitfähigkeit (bei 25 °C)	< 250	µS/cm
Sauerstoff ( $\text{O}_2$ )*	< 0,05	mg/l
Chlorid (Cl)	< 20	mg/l
Erdalkalien (Gesamthärte)	< 0,02 (< 0,1)	mmol/l (°dH)
Phosphat ( $\text{PO}_4$ )	5 – 10	mg/l

\* ggf. unter Zusatz eines Sauerstoffbindemittel

Tab. 13.1: Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser für abgasbeheizte Heißwassererzeuger mit wasserberührten Bauteilen aus EDELSTAHL (Heizflächen aus Edelstahl)

Werden mit dem Umwälzwasser Trinkwassererwärmer beheizt, so sind entsprechend den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TVO) vom 21.05.2001 der pH-Wert auf maximal 9,5 und die Phosphat-Konzentration auf 6,7 mg/l  $\text{PO}_4$  (5 mg/l  $\text{P}_2\text{O}_5$  bzw. 2,2 mg/l P) zu begrenzen bzw. sind die, von diesen Vorgaben, abweichenden Vorschriften anderer Länder zu beachten.

Schwebstoffe und Kalk lagern sich auf den Heizflächen der Wärmetauscher ab. Der Wärmeübergang wird behindert und Korrosionsschäden sind die Folge. Jede Art von Ablagerungen auf den Heizflächen muss deshalb vermieden werden. Unter Belägen besteht die Tendenz zur Aufkonzentration von Chlorid und damit die Gefahr der Lochkorrosion.

#### **Ablagerungen führen kurzfristig zur Zerstörung der Heizflächen!**

Bei der Zudosierung von Glykol gelten die o.g. Anforderungen für das zugemischte Füll- und Ergänzungswasser. Abweichungen der Werte durch den Zusatz von Glykol sind hier nicht berücksichtigt.

APROVIS Energy Systems GmbH übernimmt keine Haftung für fehlerhafte Auswahl sowie fehlerhaften Einsatz von Glykolen bzw. Korrosionsinhibitoren.

**WICHTIG:**

**Sollten neben den bereits genannten Inhaltsstoffen schädliche Elemente enthalten sein, ist der Betreiber für die Bewertung des sicheren Betriebs verantwortlich.**

Bei Verwendung von Schutzchemikalien gelten ausschließlich die Vorschriften des betreffenden Herstellers der Schutzchemikalien. Schäden an Kesselanlagen, deren Ursache Chemikalien sowie mangelhaftes Schutzverhalten sind, liegen grundsätzlich außerhalb der Haftung von APROVIS Energy Systems GmbH.

***Erstellt in Zusammenarbeit mit dem TÜV SÜD***

### 13.2 Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser für abgasbeheizte Heisswassererzeuger (STAHL- Ausführung / Heizflächen aus Kohlenstoffstahl / Normalstahl)

Der Betreiber muss das Füll- und Ergänzungswasser besonders aufbereiten und überwachen. Als Füll- und Ergänzungswasser ist mindestens enthärtetes Wasser, besser salzarmes, entsalztes Wasser (z.B. Permeat) oder einwandfreies Kondensat zu verwenden.

Die Basisalkalisierung muss mit Trinatriumphosphat (Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) erfolgen. Natronlauge ist nur mit schriftlicher Freigabe von APROVIS zulässig.

Wir empfehlen, unter Berücksichtigung des VdTÜV- Merkblattes TCh 1466 die Einhaltung folgender Anforderungen für salzhaltige Betriebsweise bei Verwendung von enthärtetem Wasser bzw. für salzarme Betriebsweise bei Verwendung von entsalztem Wasser:

Betriebsweise	salzhaltig	salzarm	
Allgemeine Anforderungen	farblos, klar und frei von ungelösten Stoffen		
pH-Wert (bei 25 °C)	9,0 - 10,5	9,0 - 10,5	
Leitfähigkeit (bei 25 °C)	> 100 - 1500	< 100	µS/cm
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )*	< 0,02	< 0,05	mg/l
Erdalkalien (Gesamthärte)	< 0,02 (< 0,1)	< 0,02 (< 0,1)	mmol/l (°dH)
Phosphat (PO <sub>4</sub> )	5 – 15	5 - 10	mg/l

\* ggf. unter Zusatz eines Sauerstoffbindemittels

Tab. 13.2: Anforderungen an die Beschaffenheit von Umwälzwasser für abgasbeheizte Heisswassererzeuger (STAHL- Ausführung / Heizflächen aus Kohlenstoffstahl / Normalstahl)

Werden mit dem Umwälzwasser Trinkwassererwärmer beheizt, so sind entsprechend den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TVO) vom 21.05.2001 der pH-Wert auf maximal 9,5 und die Phosphat-Konzentration auf 6,7 mg/l PO<sub>4</sub> (5 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bzw. 2,2 mg/l P) zu begrenzen bzw. sind die, von diesen Vorgaben, abweichenden Vorschriften anderer Länder zu beachten.

Schwebstoffe und Kalk lagern sich auf den Heizflächen der Wärmetauscher ab. Der Wärmeübergang wird behindert und Korrosionsschäden sind die Folge. Jede Art von Ablagerungen auf den Heizflächen muss deshalb vermieden werden.

**Ablagerungen führen kurzfristig zur Zerstörung der Heizflächen!**

Bei der Zudosierung von Glykol gelten die o.g. Anforderungen für das zugemischte Füll- und Ergänzungswasser.

Abweichungen der Werte durch den Zusatz von Glykol sind hier nicht berücksichtigt. APROVIS Energy Systems GmbH übernimmt keine Haftung für fehlerhafte Auswahl sowie fehlerhaften Einsatz von Glykolen bzw. Korrosionsinhibitoren.

**WICHTIG:**

**Sollten neben den bereits genannten Inhaltsstoffen schädliche Elemente enthalten sein, ist der Betreiber für die Bewertung des sicheren Betriebs verantwortlich.**

Bei Verwendung von Schutzchemikalien gelten ausschließlich die Vorschriften des betreffenden Herstellers der Schutzchemikalien.

Schäden an Kesselanlagen, deren Ursache Chemikalien sowie mangelhaftes Schutzverhalten sind, liegen grundsätzlich außerhalb der Haftung von APROVIS Energy Systems GmbH.

***Erstellt in Zusammenarbeit mit dem TÜV SÜD***

## 14 Technische Daten

**TYPENBEZEICHNUNG N-05-450/2000-1V**  
**APROVIS MAßBLATT-NR.: AP-10-16195-3B**  
**VISSMANN ART-NR.: 9691865**  
**VISSMANN VERTRIEBS-NR.: ZK04695**

Bezeichnung		Einheit
Austauschfläche	26	m <sup>2</sup>
Nennleistung	312 // 321	kW
<b>Medium durch Rohre</b>		
Abgas (Erdgas)		
Menge	2872	kg/h
Eintrittstemperatur	460	°C
Austrittstemperatur	<120 // <110	°C
max. Betriebstemperatur	550	°C
max. Betriebsüberdruck	0,1 (kurzzeitig 0,5)	bar
Druckverlust	10 // 10	mbar
<b>Medium um Rohre</b>		
Wasser		
Menge (Nennbetrieb)	20,7 // 30,8	m <sup>3</sup> /h
	20000 // 30000	Kg/h
Menge (Minimum)	20,0	m <sup>3</sup> /h
Eintrittstemperatur	84 // 74	°C
Austrittstemperatur	97,3 // 83,1	°C
max. Betriebstemperatur	110	°C
max. Betriebsüberdruck	10	bar
Druckverlust	45 // 60	mbar
Bruttoleergewicht (inkl. Verpackung)	650	kg
Nettoleergewicht (ohne Verpackung)	630	kg
Inhalt	155	ltr.
Material Heizflächen	Edelstahl	

Tab. 14.1: Technische Daten

## 15 Herstellererklärung

<b>Kunde:</b> <b>Customer:</b>	Viessmann Kraft-Wärme-Kopplung GmbH 86899 Landsberg am Lech	<b>Herstellnr.:</b> <b>Serial-No.:</b>	
<b>Bestell-Nr.:</b> <b>Order-No.:</b>		<b>Herstelljahr:</b> <b>Year built:</b>	
<b>Hersteller:</b> <b>Manufacturer:</b>	APROVIS Energy Systems GmbH Ornbauer Straße 10 D-91746 Weidenbach	<b>Zeichnungs-Nr.:</b> <b>Drawing-No.:</b>	
<b>Typ:</b> <b>Type:</b>	N-05-450/2000-1V		
<b>Fertigung:</b>	Wir bestätigen, dass der Wärmetauscher nach DGRL 2014/68/EU, Art.4 Abs. 3 in Verbindung mit der Prüfnorm AD2000 ordnungsgemäß hergestellt wurde. In Anlehnung an DGRL 2014/68/EU, Anh.I, Art. 3.2 wurde er einer Bau- und Druckprüfung unterzogen.		
<b>Manufacturing:</b>	We hereby certify that the heat exchanger is manufactured in conformity to PED 2014/68/EC, Art.4 Par. 3 in association with the test standard AD2000. Following PED 2014/68/EC, Annex.I, Art. 3.2 it was subject to a design and pressure test.		
	Die Druckprüfung erfolgte bei einem The pressure test has been effected at a		
	<b>Prüfdruck (barü)</b> <b>Test pressure (barg)</b>	<b>Prüfmittel</b> <b>Test medium</b>	<b>Prüfmitteltemperatur (°C)</b> <b>Temperature of test medium (°C)</b>
<b>Rohrseite</b> <b>Tube Side</b>	---	Luft Air	20
<b>Mantelseite</b> <b>Shell side</b>	14,3	Emulsion emulsion	20
<b>Prüfergebnis:</b>	Die Druckprüfung ergab keine Beanstandung.		
<b>Test results:</b>	The pressure test has shown no objections.		
Weidenbach, 16.07.2019	 <i>i. A.</i> <small>Ornbauer Straße 10 / D-91746 Weidenbach Tel.: +49 (0)9826 65 83-269 / Fax: +49 (0)9826 6583-230</small>		
APROVIS Energy Systems GmbH			