



# Stand der Technik Papier Abgaswärmetauscher STP AWT

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Einleitung, Geltungsbereich</b>	<b>3</b>
1.1	Einleitung	3
1.2	Aufbau des STP	3
1.3	Geltungsbereich	3
<b>2.</b>	<b>Skizze</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Begriffe</b>	<b>4</b>
3.1	VKF	4
3.2	Abgaswärmetauscher (AWT)	4
3.3	Sicherheitseinrichtungen	4
<b>4.</b>	<b>Geltende Grundlagen, Normen, Richtlinien, EN Normen etc.</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>Anforderungen an den AWT</b>	<b>4</b>
5.1	Wärmetauscher; Beschaffenheit und Anwendung	4
5.2	Kondensatableitung	5
5.2.1	Hersteller	5
5.2.2	Ausführung	5
5.3	Sicherheitseinrichtung	5
5.3.1	Abgassicherheitstemperaturbegrenzer (STB)	5
5.3.2	Strömungskontrolle	6
5.3.3	Typenschild	6
<b>6.</b>	<b>Planung/Einbau von Abgaswärmetauscher</b>	<b>7</b>
6.1	Planung	7
6.2	Anmeldung bei der Brandschutzbehörde	7
6.3	Einbau	7
6.4	Abgaswärmetauscher	7
6.5	Abgasanlage	7
6.6	Aufstellungsraum, Absperreinrichtungen, Anschlüsse an Abgasanlage	7
6.7	Weitere Bedingungen	8
<b>7.</b>	<b>Installation/Bedienungsanleitung</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>Wartung, Reinigung</b>	<b>9</b>
<b>9.</b>	<b>Anhang</b>	<b>10</b>

## 1. Einleitung, Geltungsbereich

### 1.1 Einleitung

Das Stand-der-Technik-Papier Abgaswärmetauscher, in der Folge STP AWT genannt, gilt als Ergänzung zur VKF-Brandschutzrichtlinie für wärmetechnische Anlagen. Die VKF Brandschutznorm und verschiedene andere VKF-Brandschutzrichtlinien und Erläuterungen werden zitiert. Die geltenden SIA-Normen sind zu beachten. Für den Themenkreis Abgasanlagen sind in den SKAV Erläuterungen wichtige Vorgaben und Hinweise zu finden.

Die vorgegebenen Sicherheitsabstände sind ausgelegt auf den sachgemässen Betrieb des jeweiligen Feuerungsaggregates. Weitere Informationen sind der Bedienungsanleitung zu entnehmen.

### 1.2 Aufbau des STP

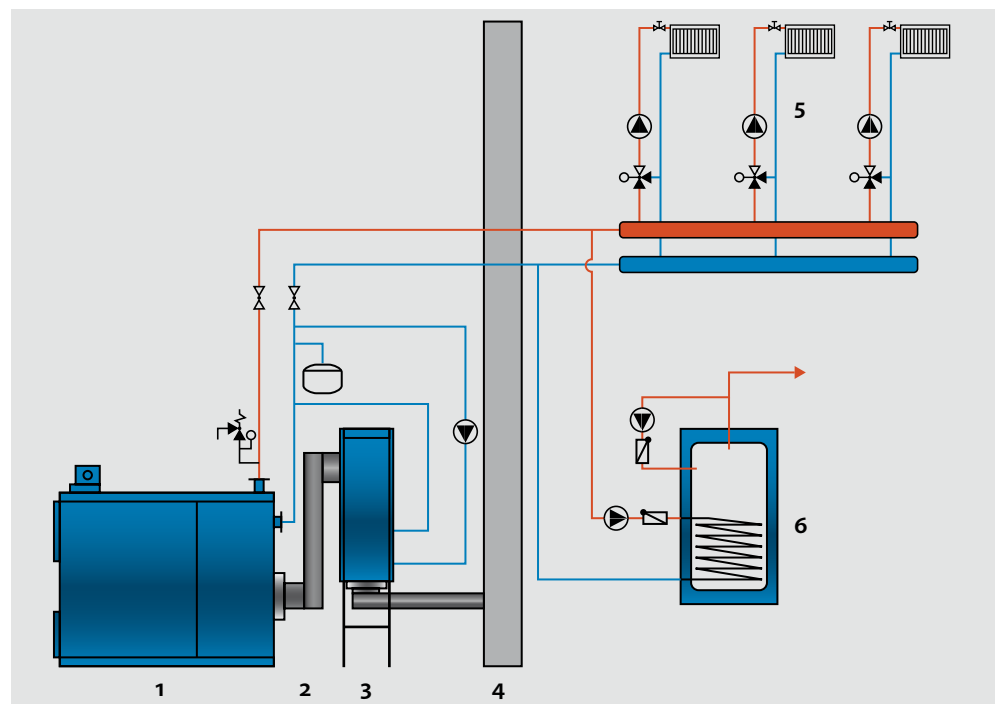
Die grau hinterlegten Textpassagen sind Auszüge aus der Brandschutzrichtlinie Wärmetechnische Anlagen VKF. Ziel ist es den Vollzug mit dem STP vorzunehmen, ohne dass zusätzliche Dokumente notwendig sind.

### 1.3 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich der STP umfasst alle nachgeschalteten Abgaswärmetauscher, alle Leistungsbereiche mit Wärmeträgermedium-Temperatur bis max. 110°C sowie die Brennstoffe Öl und Gas.

## 2. Skizze

- 1 Heizkessel
- 2 Verbindungsrohr
- 3 Abgaswärmetauscher
- 4 Abgasanlage
- 5 Wärmeverteilung
- 6 Warmwassererwärmer



### 3. Begriffe

#### 3.1 VKF

- 1 *Als wärmetechnische Anlagen gelten insbesondere Feuerungsaggregate und -einrichtungen für feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe, Wärmepumpen, Wärmekraftkoppelungsanlagen, Blockheizkraftwerke, Solarenergieanlagen.*
- 2 *Wärmetechnische Anlagen umfassen das Wärmeerzeugungsaggregat, die Transport-, Verteil-, Steuer- und Sicherheitseinrichtungen sowie **Einrichtungen zur Ableitung der Abgase.***

#### 3.2 Abgaswärmetauscher (AWT)

Unter dem Begriff Abgaswärmetauscher versteht man extern nachgeschaltete Abgas-Wärmetauscher (AWT) zur Rückgewinnung der Wärme aus Abgasen von Wärmeerzeuger zur Wärme-Übertragung auf das Heiz- und Warmwassersystem.

#### 3.3 Sicherheitseinrichtungen

##### **Abgassicherheitstemperaturbegrenzer (STB)**

Beim Überschreiten der zulässigen Abgastemperatur schaltet der Sicherheitstemperaturbegrenzer das Feuerungsaggregat ab und verriegelt es.

##### **Strömungskontrolle/Strömungswächter (STW)**

Die Strömungskontrolle kann durch einen Strömungswächter oder über einen Temperaturfühler erfolgen. Beim Unterschreiten des minimalen Wasserdurchflusses schaltet der Strömungswächter das Feuerungsaggregat ab und verriegelt es.

### 4. Geltende Grundlagen, Normen, Richtlinien, EN Normen etc.

Es existieren keine Normen und Richtlinien zu AWT.

### 5. Anforderungen an den AWT

#### 5.1 Wärmetauscher; Beschaffenheit und Anwendung

Die VKF regelt den AWT nicht. In Anlehnung werden die Mindestanforderungen zu den Abgasanlagen und Verbindungsrohren aufgeführt.

- 5.1.1 Abgaswärmetauscher sind mit einem integrierten Wärmetauscher ausgeführt, der im Abgasweg nach einem Wärmeerzeuger eingebaut werden kann.
- 5.1.2 Der Abgaswärmetauscher wird bestimmungsgemäss nur mit Abgasen und Heizungs- oder Brauchwasser durchströmt.
- 5.1.3 Abgaswärmetauscher müssen so beschaffen und erstellt sein, dass Abgase gefahrlos abgeführt werden, die Reinigung nach Merkblatt GKS/SKMV möglich ist und keine Brandgefahr entsteht.
- 5.1.4 Für Bemessung, Werkstoffe und Ausführung sind insbesondere Art des Brennstoffes, Nennwärmeleistungen der angeschlossenen Feuerungsaggregate, Systemtemperaturen, Abgastemperaturen und die wirksame Höhe der Abgasanlage massgebend.
- 5.1.5 Abgaswärmetauscher müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen, die den auftretenden thermischen, chemischen und mechanischen Beanspruchungen standhalten. Sie müssen mindestens die Korrosionswiderstandsklasse 2 erfüllen.

- 5.1.6 Für die Druckklasse des AWT ist der Restförderdruck am Kesselstutzen des Wärmeerzeugers massgebend.
- 5.1.7 Die technischen Einsatz- und Einbaubedingungen haben gemäss Bedienungs- und Montageanleitung zu erfolgen.
- 5.1.8 Wärmedämmstoffe bei Abgaswärmetauscher müssen nicht brennbar sein.
- 5.1.9 Im Handbuch des AWT ist zu bestätigen, dass durch den Hersteller eine werkseitige Produktionskontrolle sowie eine wasserseitige Druckprüfung stattgefunden hat.

## 5.2 Kondensatableitung

### 5.2.1 Hersteller

Abgaswärmetauscher, die kondensieren, müssen einen vollständigen Abfluss des Kondensates sicherstellen. Das dabei anfallende Kondensat wird in der Kondensatauffangwanne gesammelt, neutralisiert und abgeleitet.

### 5.2.2 Ausführung

Das Kondensat kann fachgerecht über eine Kondensatableitung in die, sofern erforderlich, Neutralisationseinrichtung geleitet werden. Eine Siphonierung muss durch den Abgaswärmetauscher, Neutralisationsbox (Siphon eingebaut) oder die Kondensatableitung gewährleistet werden. Eine Einleitung und Entsorgung in die Abwasser-Kanalisation ist vorzusehen (Einhaltung der Richtlinie über die Einleitung der Abwässer in die Kanalisation).

## 5.3 Sicherheitseinrichtung

### VKF 4.1.9 Sicherheitseinrichtungen

- 1** *Wärmetechnische Anlagen sind mit Sicherheitseinrichtungen auszurüsten, welche notfalls die Brennstoffzufuhr unterbrechen und Überhitzung, Flammenrückschlag, Rückbrand, Überdruck oder andere gefährliche Auswirkungen verhindern. Die Funktion der Sicherheitseinrichtungen muss auch bei Stromausfall gewährleistet sein.*
- 2** *Als Sicherheitseinrichtungen für Anlagen mit nicht brennbaren Wärmeträgern gelten beispielsweise Ausdehnungsgefässe, Sicherheitsventile, Sicherheitsleitungen und Sicherheitstemperaturbegrenzer.*
- 3** *Fremddrucküberlagerte Ausdehnungsgefässe sind nur zulässig, wenn durch schnelle Regelbarkeit oder durch geeignete Vorrichtungen wie thermische Ablaufsicherung eine unzulässige Temperaturerhöhung verhindert werden kann.*

### 5.3.1 Abgassicherheitstemperaturbegrenzer (STB)

Der Abgassicherheitstemperaturbegrenzer (STB) muss im Abgasweg unmittelbar nach dem Abgaswärmetauscher eingebaut sein.

Der Abgassicherheitstemperaturbegrenzer ist in die Sicherheitskette des Wärmeerzeugers zu schalten. Beim Überschreiten der zulässigen Abgastemperatur muss gewährleistet sein, dass der Sicherheitstemperaturbegrenzer das Feuerungsaggregat sicher abschaltet und verriegelt.

Der STB muss manuell entriegelt werden. Der STB muss nach der EN-Norm 14597 geprüft sein.

### 5.3.2 Strömungskontrolle

Um eine übermässige Temperaturerhöhung und Dampfbildung im Wärmetauscher zu vermeiden, muss beim Abgaswärmetauscher ein Strömungswächter bzw. Temperaturfühler eingebaut sein, der den Heizkessel ausschaltet, wenn keine Durchströmung vorhanden ist (= Heizkessel). Die Strömungskontrolle ist in die Sicherheitskette des Wärmeerzeugers zu schalten und muss bei Überschreiten der Temperatur oder Unterschreiten der Strömung das Feuerungsaggregat abschalten und verriegeln.

Welche Sicherheitseinrichtungen erforderlich sind, siehe Anhang.

### 5.3.3 Typenschild

Der Abgaswärmetauscher ist vom Hersteller an gut sichtbarer Stelle mit einem dauerhaften Typenschild zu kennzeichnen.

Das Typenschild muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- > Typenbezeichnung
- > Hersteller
- > Herstellernummer (Seriennummer) und Erstellungsdatum (Jahr und Monat)
- > Brennstoff (Öl, Gas)
- > max. Wärmeleistung des Abgaswärmetauschers
- > max. Betriebsdruck wasserseitig
- > max. Wassereintrittstemperatur
- > max. Abgaseintrittstemperatur
- > max. Abgasaustrittstemperatur
- > Wasserinhalt (Liter)
- > Druckklasse
- > Korrosionswiderstandsklasse
- > Abgasseitiger Widerstand min/max
- > Temperatur T und Druckklasse (H/P) Kondensat (W/D) des Wärmeerzeuger und der ausgangsseitig angeschlossenen Abgasanlage nach EN 1443.

## Muster AWT AG

1000 Musterdorf

Angaben Hersteller		1.000.841					Jahr
Seriennummer							12
Typ	0050 0100 0200 0400 0600						13
	PC-ST						14
Wärmeleistung (max.)	kW	55	110	220	440	660	15
Wasserinhalt	L	5	11	22	62	93	1
Widerstand abgasseitig (min.)	Pa	6	19	34	53	54	2
Widerstand abgasseitig (max.)	Pa	12	38	68	106	108	3
Brennstoff	Gas / Heizöl						4
Betriebsdruck wasserseitig (max.)	6 bar						5
Wassereintritt (max.)	80 °C						6
Abgaseintritt (max.)	250 °C						7
Abgasaustritt (max.)	100 °C						8
DIN EN 1443							9
Temperaturklasse	T100						10
Druckklasse	P1 <input type="checkbox"/> H1 <input type="checkbox"/>						11
Kondensatbeständigkeit	W						12
Korrosionsklasse	1 / 2						
Russbrandbeständigkeit	0						
Bestätigung Fachmann: ..... / Installationsfirma: .....							

Beispiel eines Typenschildes

## 6. Planung/Einbau von Abgaswärmetauscher

### 6.1 Planung

Der Systemhalter ist für die Kombination Heizkessel und Abgaswärmetauscher verantwortlich. Er überprüft die Kombination und bestätigt die Richtigkeit schriftlich. Er weist den Restförderdruck nach dem Abgaswärmetauscher aus. Die Bestätigung ist in das Anlagehandbuch zu legen.

### 6.2 Anmeldung bei der Brandschutzbehörde

Mit dem Gesuchsformular für die Erstellung und den Betrieb einer Wärmetechnischen Anlage muss auch der Abgaswärmetauscher angemeldet werden.

### 6.3 Einbau

Für die gesamte Anlage muss eine Berechnung erstellt werden. Der Installateur ist für die Berechnung der Anlage, basierend auf der Restförderdruckangabe des Systemhalters, die fachgerechte Installation und ein korrekt ausgefülltes Typenschild zuständig.

### 6.4 Abgaswärmetauscher

Die Auslegung und Dimensionierung muss nach Stand und Regeln der Technik sowie den Dimensionierungshinweisen des Herstellers erfolgen. Für die Aufstellung der Abgaswärmetauscher in Verbindung mit Wärmeerzeuger und Abgasanlage gelten die einschlägigen Vorschriften.

Der Systemhalter muss sicherstellen, dass der dem Abgaswärmetauscher vorgeschaltete Heizkessel und der dazugehörige Gebläsebrenner, die zusätzlichen Widerstände des Abgaswärmetauschers und des Abgassystems überwinden und dass das Arbeitsfeld des Brenners nicht überschritten wird.

Der Anlagedokumentation müssen die Bemessungsgrundlagen und die Auslegungsberechnung beiliegen.

### 6.5 Abgasanlage

Die AWT-Austrittstemperatur darf im Normalbetrieb höchstens die max. zulässige Abgastemperatur für die Abgasanlage (nach Klassifizierung und Zulassung Abgasanlage, siehe entsprechendes Typenschild) betragen. Erfüllt der AWT die im Anhang 1 definierten Kriterien, darf er an eine Abgasanlage T120 angeschlossen werden.

Die Abgase sind über eine geeignete Abgasanlage mit niedrigen Temperaturen über das Dach ins Freie zu führen. Die Bemessung der Abgasanlage hat nach dem wärme- und strömungstechnischen Berechnungsverfahren nach DIN EN 13384-1 zu erfolgen.

Der Anlagedokumentation müssen die Bemessungsgrundlagen und die Auslegungsberechnung beiliegen.

Wasserseitig sind die Abgaswärmetauscher absperrbar in die Wärmeverteilungsanlage des Wärmeerzeugers einzubinden, wobei die sicherheitstechnische Ausrüstung des Wärmeerzeugers nach DIN EN 12828-3 unter Berücksichtigung der zusätzlichen Wärmeleistung zu prüfen ist. Der Wärmetauscher ist wasserseitig mit einem separaten Sicherheitsventil auszustatten.

Die Schaltkontakte der sicherheitstechnischen Ausrüstung des Abgaswärmetauschers sind derart in die Sicherheitskette vor dem Feuerungsautomaten des Gebläse-Brenners einzubauen, dass sie bei Ansprechen den Brennerbetrieb unterbrechen und verriegeln.

### 6.6 Aufstellungsraum, Absperreinrichtungen, Anschlüsse an Abgasanlage

Anforderungen an Aufstellungsräume, Absperreinrichtungen, Anschlüsse an Abgasanlage richtet sich nach den Brandschutzrichtlinien für wärmetechnische Anlagen. Zu beachten ist: Frostsicher, gut belüftet, Verbrennungsluft nicht durch Staub oder Halogen-Kohlenwasserstoff-Verbindungen verunreinigt.

Das in der Feuerungsanlage anfallende Kondensat ist ordnungsgemäss abzuleiten. Hierfür sind die wasserrechtlichen Vorschriften der Kantone massgebend.

### 6.7 Weitere Bedingungen

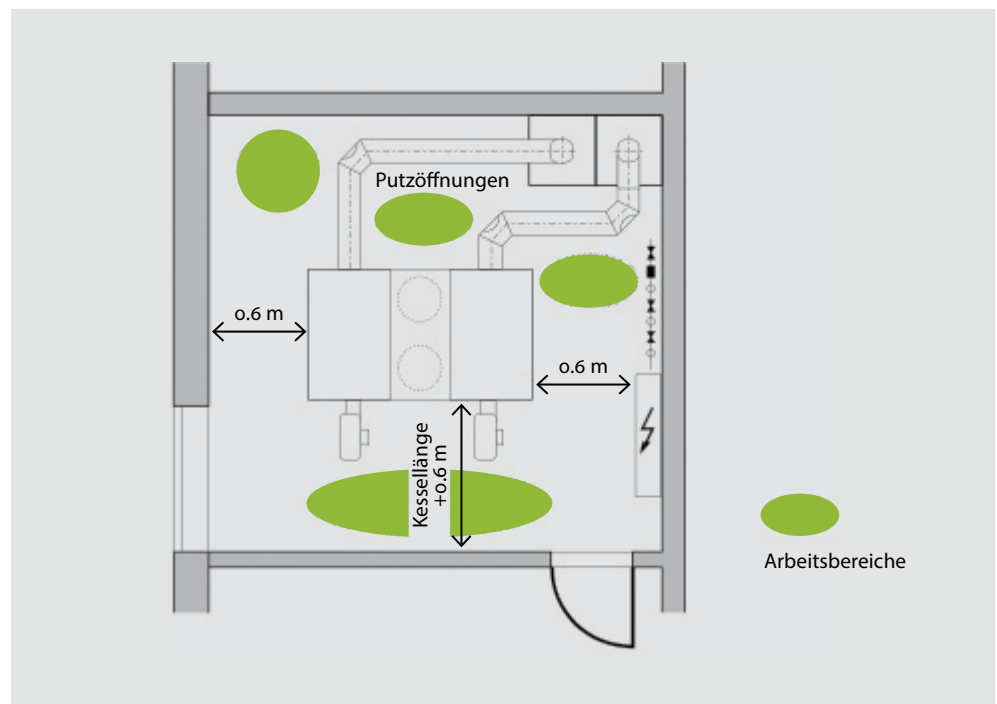
Es sind für die Planung die Angaben des Herstellers zu berücksichtigen.

Die Aufstellung der Abgaswärmetauscher sowie die Einbindung in die Feuerungsanlage müssen durch sachkundige Fachunternehmen erfolgen.

## 7. Installation/Bedienungsanleitung

Der Hersteller muss jedem Abgaswärmetauscher eine leicht verständliche Aufstellungs-, Montage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Wartungsinformationen in der Amtssprache des entsprechenden Landesteils mit allen erforderlichen Daten, Massangaben und Hinweisen beilegen. Sie müssen mit Ausnahme der Angaben über das Baujahr und die Herstellnummer mindestens mit den Angaben des Typenschildes versehen sein. Insbesondere muss noch das Verhalten bei Störabschaltungen, weitere Betriebs- und Wartungsanweisungen, die vom Bauteilhersteller für erforderlich gehalten werden und die Verpflichtung, die Betriebsanleitung im Aufstellraum an gut sichtbarer Stelle anzubringen aufgeführt sein.

Die Erstinbetriebnahme des Abgaswärmetauschers mit Funktionstest muss durch ein Fachunternehmen erfolgen und mit einem Inbetriebnahme-Protokoll dokumentiert werden.



Die angegebenen Abstände sind Richtwerte.

Für die Arbeitsbereiche und die Abstände sind Lage und Zugänglichkeit der Bedienelemente und der Putzöffnungen massgebend.

Lage und Zugänglichkeit der nur von oben zugänglichen Putzöffnungen sind ebenfalls zu beachten.

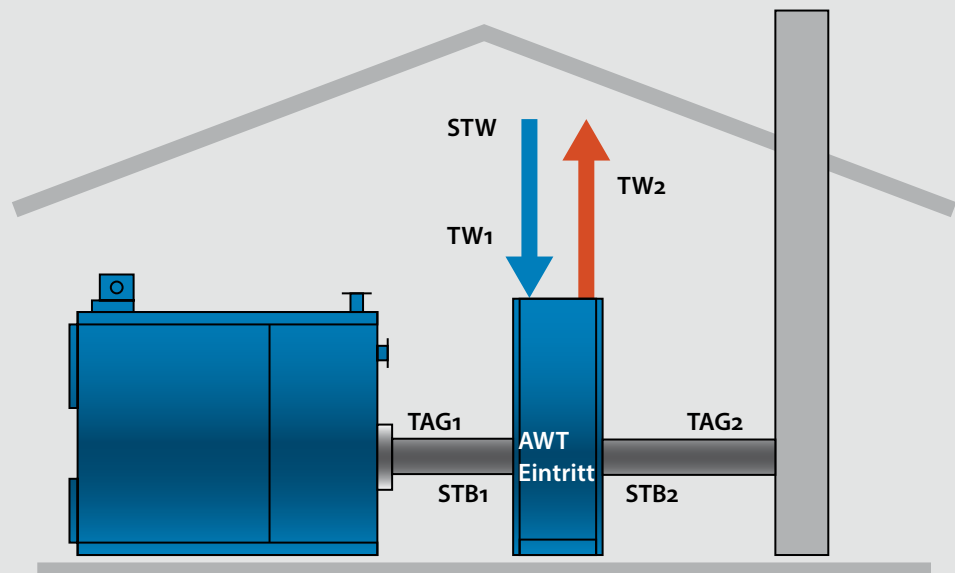


## 8. Wartung, Reinigung

1. Für die Wartung und Reinigung müssen die Heizflächen des Wärmetauschers gut zugänglich und einfach zu reinigen sein.
2. Die Reinigung hat nach Bedienungs- und Wartungsanleitung des Herstellers und nach dem Merkblatt GKS/SKMV zu erfolgen.
3. Die Reinigungsintervalle sind gemäss den Herstellerangaben und/oder Reinigungsempfehlungen der VKF durchzuführen.
4. Der Abgaswärmetauscher ist für die maximale energieeinsparende Anforderung zu betreiben und zu warten. Bei der Wartung sind insbesondere die ordnungsgemässe Einstellung und Funktion der Sicherheitseinrichtungen zu prüfen und festgestellte Mängel sofort zu beseitigen.

## Anhang

STW= Strömungs- und Temperaturwächter  
 TW1= Temperatur Heizungs-  
 wasser AWT Eintritt  
 TW2= Temperatur Heizungs-  
 wasser AWT Austritt  
 TAG1= Abgastemperatur  
 Kesselaustritt  
 TAG2= Abgastemperatur Abgas-  
 anlageeintritt  
 STB1= Sicherheitstemperatur-  
 begrenzer 1  
 STB2= Sicherheitstemperatur-  
 begrenzer 2



### Wir unterscheiden generell AWT

- > mit einer Abgaseintrittstemperatur > 250°C
- > und AWT mit einer Abgaseintrittstemperatur < 250 °C

### Wir unterscheiden generell 3 Typen von Öl- und Gas-Heizkesseln

- > Brennwertkessel
- > Kessel geprüft, mit einer VKF Zulassung Abgasanlage T200°C
- > Kessel Kesselaustrittstemperatur > 200°C

## Anhang

	STB1 bei Kesselaustritt	STB2 bei AWT-Austritt	Strömungswächter wasserseitig oder Temperaturfühler	Bedienungsanleitung für AWT siehe STP GKS	Druckklasse	Korrosionswiderstand	Kondensatbeständigkeitsklassen	Betriebsanzeige	Typenschild
<b>1. Brennwertkessel T 120 geprüft, Unit Versionen mit integriertem AWT</b>	Heizkessel mit einer Abgastemperatur < T120 können an eine Abgasleitung T120 angeschlossen werden. Der AWT ist im Kessel integriert oder separat aufgestellt. Die Anlagen wurden als Unit geprüft und zugelassen.								
<b>2. Kessel geprüft, mit einer VKF- Anerkennung Abgasanlage T200°C</b>									
AWT Eintritt ≥ 250°C	nein	ja	ja	ja	P1/H1	1/2	W	ja	ja
AWT Eintritt < 250°C	ja	ja	ja	ja	P1/H1	1/2	W	ja	ja
<b>3. Kessel geprüft, mit einer VKF- Anerkennung Kesselaustrittstemperatur &gt; 200°C</b>									
AWT	ja	ja	ja	ja	P1/H1	1/2	W	ja	ja

- > Die Technische Kommission Brandschutz der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (TKB-VKF) hat das vorliegende Dokument in Bezug auf die Übereinstimmung mit den Mindestanforderungen der Schweizerischen Brandschutzvorschriften VKF, Ausgabe 2015 (BSV 2015) geprüft und am 23.09.2014 (als «Stand der Technik Papier (STP)» anerkannt. Von der TKB-VKF überprüfte STP können Anforderungen enthalten, die über die Mindestanforderungen der BSV 2015 hinausgehen.



**GebäudeKlima**  
Schweiz

## Impressum

Herausgeberin  
GebäudeKlima Schweiz  
[www.gebaeudeklima-schweiz.ch](http://www.gebaeudeklima-schweiz.ch)

Gestaltung  
Walther & Partner AG

Unterlagen für Planer  
Stand der Technik Papier  
Abgaswärmetauscher STP AWT

**Schweizerischer Verband für Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik**

Solothurnerstrasse 236 | Postfach | CH-4603 Olten | Telefon +41 (0)62 205 10 66 | Fax +41 (0)62 205 10 69  
E-Mail: [info@gebaeudeklima-schweiz.ch](mailto:info@gebaeudeklima-schweiz.ch) | Web: [www.gebaeudeklima-schweiz.ch](http://www.gebaeudeklima-schweiz.ch)