



Merkblatt Nr. 4.5/3

Stand: November 2016

Ansprechpartner: Referat 68

Einleiten von Kondensaten aus Feuerungsanlagen in Entwässerungsanlagen

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	2
2	Anlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe	2
2.1	Begriffe	2
2.2	Anforderungen	3
3	Anlagen für feste Brennstoffe	4
3.1	Begriffe	4
3.2	Anforderungen	5
4	Erläuterungen	6
4.1	Flüssige und gasförmige Brennstoffe	6
4.2	Feste Brennstoffe	7

1 Geltungsbereich

Dieses Merkblatt gilt für die Indirekteinleitung von Kondensaten aus Feuerungsanlagen mit festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, die unter die Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen – 1. BImSchV – fallen. Die Einleitung von Kondensaten aus Feuerungsanlagen in die öffentliche Kanalisation erfolgt grundsätzlich im Rahmen der Entwässerungssatzung. In Einzelfällen ist § 58 WHG anzuwenden.

Eine Direkteinleitung dieser Abwässer in ein Oberflächengewässer ist wasserrechtlich zu behandeln und im Einzelfall zu beurteilen, gegebenenfalls ist Anhang 47 der Abwasserverordnung (AbwV) anzuwenden. Eine Einleitung dieser Abwässer in das Grundwasser ist nicht statthaft.

2 Anlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe

Wir verweisen hier auf das von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) veröffentlichte Merkblatt A 251; der Vollständigkeit halber werden hier die wesentlichen Begriffe und Anforderungen nochmal angegeben.

2.1 Begriffe

Heizwert	Wärme, die bei vollständiger Verbrennung von 1 m ³ Gas bzw. 1 kg Heizöl frei wird, wenn die Anfangs- und Endprodukte eine Temperatur von 25 °C haben und das bei der Verbrennung entstandene Wasser dampfförmig vorliegt.
Brennwert	Wärme, die bei vollständiger Verbrennung von 1 m ³ Gas bzw. 1 kg Heizöl frei wird, wenn die Anfangs- und Endprodukte eine Temperatur von 25 °C haben und das bei der Verbrennung entstandene Wasser flüssig vorliegt.
Nennwärmeleistung	Maximale Dauerleistung des Heizkessels
Brennwertkessel	Wärmeerzeuger, in denen der im Abgas enthaltenen Wasserdampf kondensiert und auch diese Kondensationswärme für Heizzwecke genutzt wird
Kondensat	Durch Abkühlung des Rauchgases unter den Taupunkt entstehende wässrige Flüssigkeit
Neutralisation	Anhebung des pH-Wertes des Kondensates auf über 6,5
Gesteuerte Neutralisation	Mit Hilfe einer automatischen pH-Wert Messung gesteuerte Zugabe von Alkalien

2.2 Anforderungen

Das Abwasser (Kondensat) aus Feuerungsanlagen mit flüssigen und gasförmigen Brennstoffen ist bei Indirekteinleitung gemäß folgender Tabelle zu behandeln:

Brennstoff	Nennwärmeleistung	Kondensatbehandlung
Erdgas und Flüssiggas	Bis 200 kW	Nicht erforderlich, bei Ableitung zusammen mit einer ausreichenden Menge Sanitärabwasser
	Über 200 kW	Neutralisation
Heizöl DIN 51603-1	Bis 200 kW	Neutralisation
	Über 200 kW	gesteuerte Neutralisation
Heizöl DIN 51603-1 schwefelarm	Bis 200 kW	Nicht erforderlich, bei Ableitung zusammen mit einer ausreichenden Menge Sanitärabwasser
	Über 200 kW	Neutralisation

Eine Neutralisation ist dennoch erforderlich, wenn

- eine ausreichende Menge von Sanitärabwasser nicht zur Verfügung steht
- die verwendeten Materialien nicht für die Ableitung von saurem Kondensat geeignet sind. Eine Liste der geeigneten Materialien befindet sich im DWA-A 251.
- das Kondensat in eine Kleinkläranlage eingeleitet werden soll

3 Anlagen für feste Brennstoffe

3.1 Begriffe

Naturbelassen	Holz und Pflanzenmaterialien sowie Holzpellets, die ausschließlich mechanischer Bearbeitung ausgesetzt waren
Biomasse	Naturbelassene Hölzer und Pflanzen sowie Holzpellets; Holz der Klasse A I gemäß Altholzverordnung
Sonstige feste Brennstoffe	zum Beispiel Steinkohlen, Braunkohlen, Torf (In § 3 der 1. BImSchV werden die Brennstoffe genannt)
Altholz im Sinne dieses Merkblattes	Holz der Klasse A II gemäß Altholzverordnung
Sonstige Althölzer	Altholz der Klassen A III und A IV gemäß Altholzverordnung
Heizwerk	Anlage zur Erzeugung von Wärme
Kraftwerk	Anlage zur Erzeugung von Strom
Heizkraftwerk	Anlage zur kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom
Rauchgaswäsche	Gezielte Behandlung des Rauchgases durch Eindüsung von Wasser mit eventuell Konditionierungsmitteln. Falls eine zusätzliche Reinigung der Rauchgase nur durch Kondensation angestrebt wird, stellt dies ebenfalls eine Rauchgaswäsche dar.

3.2 Anforderungen

Das Abwasser (Kondensat) aus der Kondensation von Rauchgasen aus Feuerungsanlagen mit oben genannten Brennstoffen ist bei Indirekteinleitung gemäß folgender Tabelle zu behandeln:

Brennstoff	Nennwärmeleistung	Kondensatbehandlung
Biomasse, also Holz der Klasse AI sowie sonstige feste Brennstoffe	Bis 50 kW	Neutralisation
	Von 50 kW bis 1000 kW	Gesteuerte Neutralisation
	über 1000 kW	Gesteuerte Neutralisation, evtl. Geltungsbereich von Anhang 47 AbwV ¹ Genehmigung der Indirekteinleitung gemäß § 58 WHG.
Altholz der Klasse A II	Ab 30 kW ²	Gesteuerte Neutralisation, evtl. Geltungsbereich von Anhang 47 der AbwV ¹ Genehmigung der Indirekteinleitung gemäß § 58 WHG.

Hinweis: Die Verbrennung von Althölzern der Klassen A III und A IV unterliegt der 4. BImSchV und stellt in der Regel eine thermische Abfallverwertung dar (17. BImSchV). Die Einleitung von Abwasser aus der Wäsche von Abgasen aus der Verbrennung von Abfällen fällt unter den Anwendungsbereich von Anhang 33 AbwV.

¹ Sofern entweder zusätzlich zur Kondensation eine Wassereindüsung erfolgt oder eine zusätzliche Reinigung der Rauchgase durch die Kondensation angestrebt wird.

² Altholz der Klasse A II darf nur in Feuerungsanlagen über 30 kW und nur in Betrieben der Holzbearbeitung und -verarbeitung verbrannt werden

4 Erläuterungen

Feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe bestehen im Wesentlichen aus Verbindungen der Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff. Bei der Verbrennung entstehen daraus Kohlendioxid und Wasserdampf. Werden die Abgase unter die sogenannte Taupunkttemperatur abgekühlt, kondensiert der Wasserdampf und die dabei frei werdende Kondensationswärme kann zusätzlich genutzt werden.

4.1 Flüssige und gasförmige Brennstoffe

Die entstehende Kondensat Menge hängt im Wesentlichen von der Zusammensetzung der Brennstoffe ab. Bei Methan als Hauptbestandteil des Erdgases beträgt der massenbezogene Anteil des Elementes Wasserstoff 25%, bei dem als Flüssiggas genutzten Propan 18,2%. Erdgas als Naturprodukt schwankt in seiner Zusammensetzung; im Mittel kann von einem Wasserstoffanteil von 23% ausgegangen werden. Bei Heizöl EL (HEL) mit ebenfalls schwankender Zusammensetzung beträgt der Anteil des Elementes Wasserstoff etwa 13%.

Der Wasserdampfgehalt der Verbrennungsluft trägt nur in der Größenordnung von 10% zum Kondensat Anfall bei.

Der Kondensat Anfall beträgt damit

- bei Erdgas betriebenen Anlagen im Mittel etwa 0,14 l/kWh,
- bei mit Flüssiggas betriebenen Anlagen im Mittel etwa 0,11 l/kWh
- bei HEL etwa 0,08 l/kWh.

Im anfallenden Kondensat lösen sich Verbrennungsprodukte (zum Beispiel Kohlenstoffdioxid CO₂, Schwefeloxide, Stickoxide, Salzsäure HCl) und bilden die entsprechenden Säuren Kohlensäure, schwefelige Säure, Schwefelsäure, salpetrige Säure, Salpetersäure und Salzsäure. Die Menge der hauptsächlich korrosionsgefährlichen starken Säuren hängt dabei wesentlich von der Reinheit des eingesetzten Brennstoffes ab. HEL darf zum Beispiel bis zu 1000 mg/kg Schwefel enthalten, was zur Bildung der starken, schwefelhaltigen Säuren beiträgt. Schwefelarmes Heizöl darf nur bis zu 50 mg/kg Schwefel enthalten, so dass deutlich weniger starke, schwefelhaltige Säuren gebildet werden. Auch Erdgas und Flüssiggas enthält keine oder wesentlich geringere Beimengungen von Schwefel, wodurch das Kondensat nicht so sauer wird.

Dies bedeutet für das zu entsorgende Kondensat, dass bei der Verbrennung von HEL zwar spezifisch nur halb so viel Kondensat wie bei Gaskesseln anfällt, der pH-Wert der Kondensate mit Werten zwischen etwa 1,8 bis 3,7 bei der Verbrennung von HEL jedoch deutlich niedriger ist als bei der Verbrennung von Gas (pH 3,7 bis 5,4).

Während bei mit HEL befeuerten Anlagen das Kondensat stets als korrosionsgefährlich und damit behandlungsbedürftig einzustufen ist, wird bei mit schwefelarmen Heizöl und gasbefeuerten Anlagen die Notwendigkeit einer Behandlung erst ab einer Nennwärmeleistung über 200 kW gesehen.

Bei Verwendung geeigneter Werkstoffe für die Heizkessel ist keine erhebliche Belastung des Kondensates mit Schwermetallen als Folge von Materialkorrosion zu erwarten.

Die Neutralisation des Kondensates erfolgt entweder mit Durchflussarmaturen, die in den Ablauf der Kondensationsanlage geschaltet werden (Neutralisation) oder das Kondensat wird in Behältern gesammelt und vor der Einleitung in den Kanal neutralisiert. Die Durchflussarmaturen werden in der Regel mit Granulaten aus Kalkstein oder ähnlichen Materialien befüllt. Diese meist in Patronenform verwendeten Granulate werden nach und nach aufgebraucht und müssen ersetzt werden. Bei Sammelanlagen werden Alkalien zugegeben und damit der pH-Wert des Kondensates auf neutral eingestellt (gesteuerte Neutralisation).

4.2 Feste Brennstoffe

Aufgrund des relativ hohen Wassergehaltes von Biomasse im Allgemeinen, fällt bei der Kondensation der dabei anfallenden Rauchgase eine dementsprechende Menge an Kondensat an. Während frisch geschlagenes Holz einen Wassergehalt von bis zu 60% hat, kann bei gut abgelagertem Holz von einem Wassergehalt von etwa 20% ausgegangen werden. Der Wassergehalt von Holzpellets liegt bei etwa 10%.

Der Kondensat Anfall beträgt damit bei mit Biomasse befeuerten Ablagen im Mittel bezogen auf 1 kW Nennwärmeleistung etwa 3 l/d (entspricht etwa 0,125 l/h bei 24 h Betrieb).

Bei einem 1 MW Kraftwerk können also etwa 3 m³/d Kondensat anfallen.

Das Kondensat wurde an verschiedenen Anlagen auf die im Anhang 47 AbwV geforderten Parameter untersucht. Die Auswertung ergab, dass bei entsprechend fein geregelter Neutralisation die im Anhang 47 geforderten Werte sicher eingehalten werden können. Durch die vom pH-Wert abhängige Hydroxidfällung werden die im Abwasser gelösten Schwermetalle weitgehend ausgefällt und können mit dem Neutralisationsschlamm abgezogen werden. Die Verwendung von Fällungsmitteln zur weitergehenden Schwermetallfällung ist in der Regel nicht erforderlich. Da der für die Hydroxidfällung bestmögliche pH-Wert für die einzelnen Metalle unterschiedlich ist, muss der Anlagenbetreiber abhängig vom Brennstoff beziehungsweise dessen Verunreinigungen das Optimum des pH-Wertes für eine ausreichende Hydroxidfällung ermitteln.

Die Schwermetalle stammen meist aus dem Brennstoff selbst, der einen mehr oder weniger großen Gehalt an Verunreinigungen aufweist. Altholz wird je nach vorheriger Verwendung bzw. Vorbehandlung gemäß Altholzverordnung in die Gruppen A I, A II, A III und A IV eingeteilt.

Sogenannte A III und A IV-Hölzer sind zum Beispiel mit Holzschutzmitteln behandelte Althölzer wie Bahnschwellen, Zäune, Hopfenstangen, Rebpfähle, druckimprägniertes Altholz; sie sind also am stärksten verschmutzt. Eine Verbrennung darf nur in Abfallverbrennungsanlagen erfolgen.

A II Hölzer sind behandelte Althölzer wie gestrichene, lackierte, beschichtete und/oder verleimte Hölzer. Diese Hölzer sind dem Altholz im Sinne dieses Merkblattes zuzurechnen.

A I-Hölzer waren ausschließlich mechanischer Bearbeitung ausgesetzt und sind chemisch nicht weiterbehandelt worden. Die A I-Hölzer sind also der Biomasse im Sinne dieses Merkblattes zuzuordnen.

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Bearbeitung:

Ref. 68 / Hubert Bramberger

Bildnachweis:

LfU

Stand:

November 2016

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.