



Anforderungen an Pelletheizungen

Vorgaben und Grenzwerte für
Luftschadstoffemissionen von
Holzpellet-Heizungskesseln

Inhalt

- Was heißt „Verbrennung“
- Luftschadstoffe im Abgas von Holzfeuerungen mit schlechtem Ausbrand
- Maßnahmen zur primären Emissionsminderung
- Staubabscheider als sekundäre Emissionsminderungsmaßnahme
- Liste der förderfähigen automatisch beschickten Biomasseanlagen
- Anforderungen nach § 4 und 5 der 1. BImSchV für automatisch beschickte Pelletfeuerungsanlagen
- Abgasableitung nach § 19 Abs. 1 der 1. BImSchV
- Überwachung durch das Schornsteinfegerhandwerk



Was heißt „Verbrennung“

Feuerungen für feste Brennstoffe unterscheiden sich von Gas- bzw. Ölfeuerungen

3 Phasen der Verbrennung

- Trocknung
- Entgasung ($> 250^{\circ} \text{C}$)
- Ausbrand der Holzkohle ($> 500^{\circ} \text{C}$)

Regeln für guten Ausbrand

- 3T: Time/ Temperature/ Turbulence
- richtige Verbrennungsluftmenge am
- richtigen Ort
- niedriger Wassergehalt im Holz



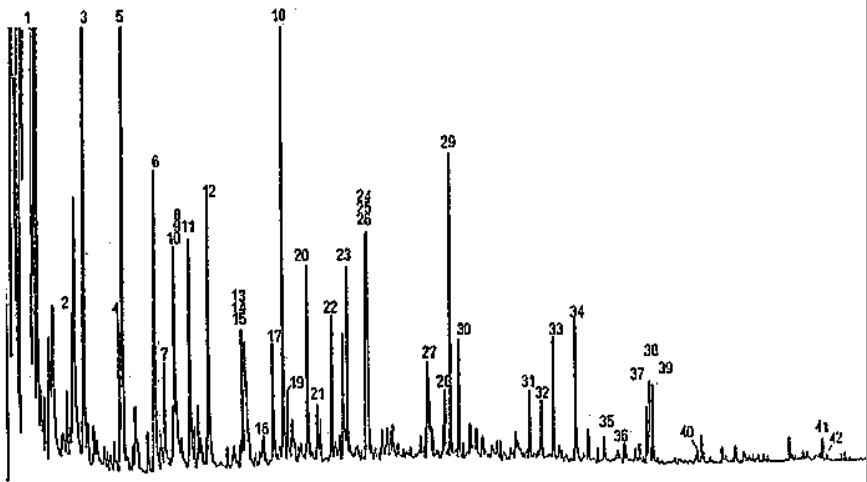
Oxidation

Entgasung

Trocknung



Luftschadstoffe im Abgas von Holzfeuerungen mit schlechtem Ausbrand

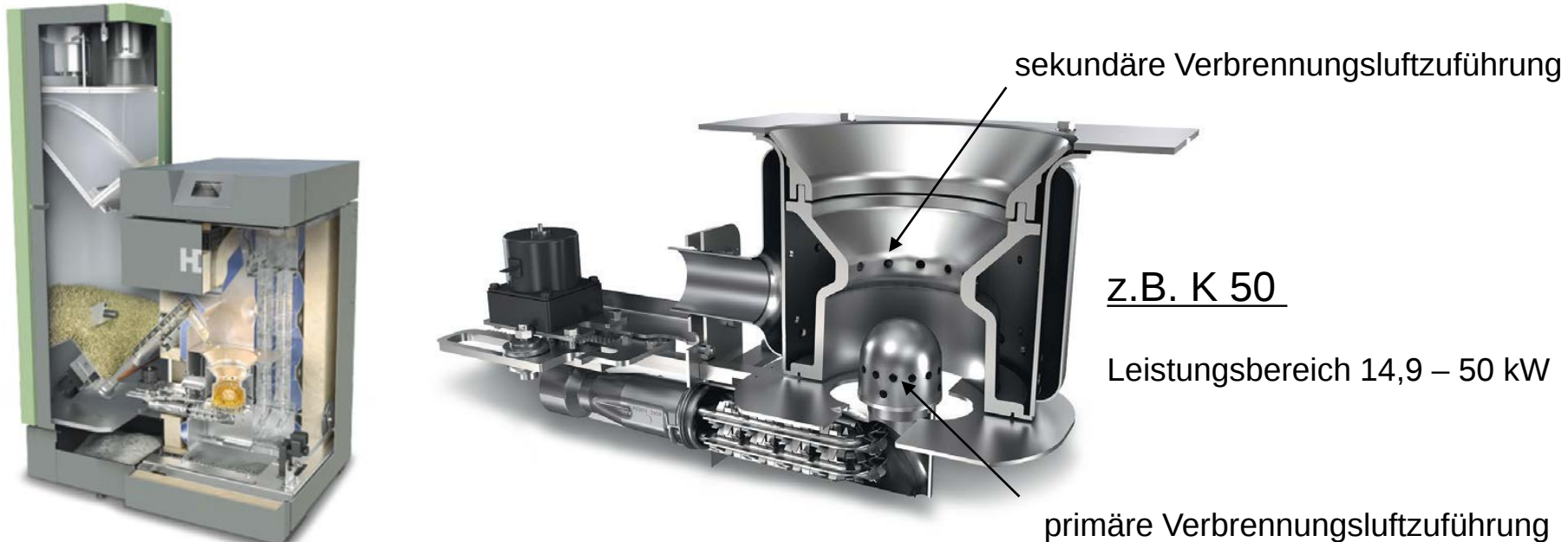


Gaschromatogramm einer Abgasprobe aus einer Holzfeuerungsanlage

- Emissionsminderung durch
 - Maßnahmen zur vollständigen Verbrennung
 - Staubabscheider (Fliehkraft, elektrostatisch, katalytisch)

<i>Acetaldehyd</i>	Eugenol	Methylinde
Acetophenon	<i>Formaldehyd</i>	<i>PAH</i>
<i>Acrolein</i>	<i>Furfurol</i>	<i>PCDD/F</i>
<i>Ameisensäure</i>	Furfurylalkohol	<i>Phenol</i>
Benzaldehyd	Guajakol	Phenylacetylen
Benzofuran	Indan	Propionaldehyd
<i>Benzol</i>	Inden	Propionsäure
<i>Biphenyl</i>	Kreosol	Salicylaldehyd
cis-Isoeugenol	<i>m-Kresol</i>	Styrol
Dibenzofuran	<i>o-Kresol</i>	Toluol
Dimethylfuran	<i>p-Kresol</i>	m-Xylol
Dimethylphenol	Methan	o-Xylol
Essigsäure	Methanol	p-Xylol
Ethylbenzol	Methylacetat	
Ethylguajakol	Methylfurfurol	

Schnittzeichnung eines Pelletkessels (z.B. Fa. HDG u.v.a.)

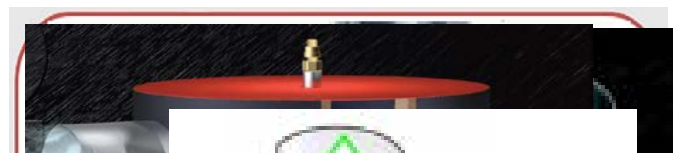
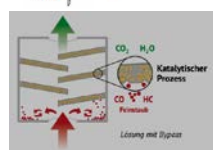
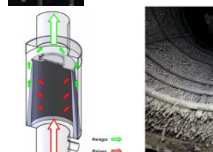
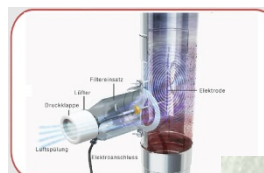


Wichtige Maßnahmen zur primären Emissionsminderung:

- **automatische Zündung** über keramische Heizelemente ermöglicht einen schnellen, emissionsarmen Betriebsstart und einen Betrieb ohne Gluterhaltung.
- integrierte **Sekundärluftführung** mit Luftvorwärmung, Primärluftzufuhr (unter-)stöchiometrisch zur Ascheinbindung leichter flüchtiger Salze und für eine verringerte NO_x-Bildung
- Brennumraumtemperaturfühler und/ oder Lambdasonde für passendes Verbrennungsluftverhältnis im **modulierenden Leistungsbetrieb**

Abscheider mit DIBT-Zulassung (Auswahl)

Gerät	Hersteller	Zulassungs-Nr.
Staubabscheider Typ „AIRJEKT 1“ für Abgasanlagen	Kutzner + Weber GmbH Frauenstraße 32 82216 Maisach http://www.kutzner-weber.de	Z-7.4-3442
Staubabscheider für Abgasanlagen, System „OekoTube OT2“	OekoSolve AG Schmelziweg 2 8889 Plons, Schweiz http://www.oekosolve.ch	Z-7.4-3451
Staubabscheider für Abgasanlagen, System „Future Refine“	Karl Schröder Nachf. Hemsack 11-13 59174 Kamen http://www.schraeder.com	Z-7.4-3471
Staubabscheider für Abgasanlagen, System „AL-TOP“	Karl Schröder Nachf. Hemsack 11-13 59174 Kamen http://www.schraeder.com	Z-7.4-3472
Staubabscheider „MAHLE Pure Heat“ für handbeschickte Feuerungsanlagen für den Brennstoff Scheitholz	MAHLE Industriefiltration GmbH Schleifbachweg 45 74613 Oehringen	Z-7.4-3475
Katalysatorsystem mit der Bezeichnung „ChimCat® RETRO“ für die Installation in Feuerungsanlagen	Dr Pley Environmental GmbH Kronacher Straße 41 96052 Bamberg http://www.dr-pley.com	Z-43.32-259
Staubabscheider „CAROLA CCA-25, CCA-50, CCA-100 und CCA-200	CCA – Carola Clean Air GmbH Hermann-von-Helmholtz-Platz 1 76344 Eggenstein-Leopoldshafen www.carola-clean-air.com	Z-7.4-3504



- 1 Ionisationskammer
- 2 Kollektorkammer
- 3 Corona-Elektrode
- 4 Stahlbürste
- 5 Reinigungseinheit
- 6 Aschekasten

Querschnitt



Liste der förderfähigen automatisch beschickten Biomasseanlagen (Stand 29.04.2022) nach BEG* (Ausschnitt)

Förderbare – automatische beschickte – Biomasseanlagen

Bitte beachten Sie, dass **Kombinationskessel** aus automatisch beschickten Anlagen (Holzpellets/Holzhackgut) die zusätzlich auch mit Scheitholz handbeschickt werden können, über ein **Mindest-Pufferspeichervolumen von 55 Liter je Kilowatt Nennwärmeleistung** für den handbeschickten Teil der Anlage verfügen müssen.

In der Fachunternehmererklärung muss bei allen Biomassekesseln die Installation eines Wärmemengenzählers bestätigt werden. Ohne diese Bestätigung durch den Fachunternehmer kann kein positiver Förderbescheid erstellt werden.

Die nachfolgend aufgeführten Anlagen werden zurzeit vom BAFA als förderfähig, nach den geltenden Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt, eingestuft. Änderungen bleiben jederzeit vorbehalten. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Liste wird nicht übernommen. Die Entscheidung über die Bewilligung von Zuschüssen erfolgt ausschließlich im Rahmen des Antragsverfahrens.

Hersteller	Anlagen – Typ		Nennwärme- leistung [kW]	Kessel- Wirkungsgrad* (direkte Methode) [%] *(feuerungs-technischer Wirkungsgrad bei Pelletöfen)	CO bei Nennlast [mg/m³]	Staub bei Nennlast [mg/m³]	CO-bei Teillast [mg/m³]	Pelletöfen
HDG Bavaria GmbH	HDG K21E V2 (mit Partikelabscheider)		21,0	93,6	19,0	1,0	76,0	

• Internetlinks:

- https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html
- https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/beg_biomasse_anlagenliste_automatischbeschickt.pdf?__blob=publicationFile&v=83

* Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)



Anforderungen nach § 4 und 5 der 1. BImSchV für automatisch beschickte Pelletfeuerungsanlagen

- Ordnungsgemäßer technischer Zustand (§ 4 (1))
- Nur nach § 3 (1) zugelassene und nach Herstellerangabe geeignete Brennstoffe dürfen verwendet werden
 - für Privatverbraucher gilt: Pellets (und Briketts) ausschließlich aus naturbelassenem Holz nach DIN 51731 (zunächst DIN EN 14961, mittlerweile DIN EN ISO 17225-2)
 - Kaum aerosolbildende Bestandteile wie KCl
 - Kaum Stickstoffverbindungen
- Emissionsbegrenzungen:
 - CO: 0,4 g/m³ (bez. auf 13 % O₂)
 - Staub: 0,02 g/m³ (bez. auf 13 % O₂)
- Wasserwärmespeicher
 - Mindestvolumen bei automatisch beschickten Feuerungen: 20 l je kW Nennwärmeleistung



Abgasableitung nach § 19 Abs. 1 der 1. BImSchV

- Ab 1. Januar 2022 für neu errichtete Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe:
 - deutlich strengere Anforderungen an die Ableitung der Abgase als bisher.
- Nach dem 01.01.2022 errichtete oder wesentlich geänderte Feuerungsanlage:
 - Schornsteinmündung muss den First um mindestens 40 cm überragen und firstnah, also in der oberen Dachhälfte, angeordnet sein.
 - Darüber hinaus muss der vertikale Abstand zwischen Mündung und First größer sein, als der horizontale Abstand zwischen Schornsteinmitte und First.
- Bei einer Dachneigung von weniger als 20° gilt:
 - Mindesthöhe ist auf einen fiktiven Dachfirst unter Zugrundelegung einer Dachneigung von 20° zu berechnen.
- Abweichungen davon sind nur möglich,
 - wenn die Höhe der Austrittsöffnung für das Gebäude gemäß Abschnitt 6.2.1 der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017) bestimmt worden ist.
- Es gilt Absatz 2 (also die Anforderungen der bisherigen 1. BImSchV)
 - bei wesentlicher Änderung oder Austausch einer bestehenden Festbrennstofffeuerungsanlage oder
 - wenn eine Öl- oder Gasfeuerungsanlage durch eine Festbrennstofffeuerungsanlage ersetzt werden soll.

Abgasableitung nach § 19 Abs. 1 der 1. BImSchV

- Die Austrittsöffnung des Schornsteins muss abhängig von der Leistung der Feuerungsanlage die Oberkanten von Fenstern und Türen sowie Lüftungsöffnungen der im bestimmten Umkreis liegenden Gebäude um mindestens 1 m oder mehr überragen (siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (<https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-3781-blatt-4/270706135>)).

Gesamtwärmeleistung der Feuerung [kW]	Benachbarte Gebäude im Umkreis von [m]	Mindesthöhe Schornstein-Austrittsöffnung über Oberkante von Fenstern etc. benachbarter Gebäude [m]
50	15	1
50 - 100	17	2
100 – 150	19	3
150 - 200	21	3
> 200	gemäß Tabelle 3 der VDI 3781 Blatt 4	gemäß Tabelle 3 der VDI 3781 Blatt 4

- Empfehlung: Bezirksschornsteinfegermeister frühzeitig einbinden! Und insbesondere
 - bei der Planung in enger Bebauungslage oder Hanglage und
 - bei wesentlichen Änderungen an bestehenden Feuerungsanlagen
- bei nahegelegenen Nachbargebäude mit größerer Höhe
 - Schornsteinberechnung gemäß VDI 3781 Blatt 4 von Experten bzw. mit entsprechender Software durchführen (lassen).



Überwachung durch das Schornsteinfegerhandwerk nach § 14 und 15 der 1. BImSchV

- Erstmalige Überwachung (§ 14)
 - 1) Der Betreiber hat die Einhaltung der Anforderungen des § 19 vor der Inbetriebnahme der Anlage von einer Schornsteinfegerin oder einem Schornsteinfeger feststellen zu lassen
 - 2) Der Betreiber einer ... Feuerungsanlage, für die in § 3 Absatz 3 (*geeignete Brennstoffe*), § 4 Absatz 1, 3 bis 7 (*technischer Zustand*), § 5 (*Emissionsbegrenzungen*), ... Anforderungen festgelegt sind, hat die Einhaltung der jeweiligen Anforderungen innerhalb von vier Wochen nach der Inbetriebnahme von einer Schornsteinfegerin oder einem Schornsteinfeger feststellen zu lassen.
 - 5) Ergibt eine Überprüfung nach Absatz 2, dass die Anforderungen nicht erfüllt sind, hat der Betreiber den Mangel abzustellen und von einer Schornsteinfegerin oder einem Schornsteinfeger eine Wiederholung zur Feststellung der Einhaltung der Anforderungen durchführen zu lassen.
- Wiederkehrende Überwachung (§ 15)
 - 1) Der Betreiber einer Feuerungsanlage ... hat die Einhaltung der Anforderungen nach § 5 Absatz 1 ... einmal in jedem zweiten Kalenderjahr von einer Schornsteinfegerin oder einem Schornsteinfeger durch Messungen feststellen zu lassen. Im Rahmen der Überwachung nach Satz 1 ist die Einhaltung der Anforderungen an die Brennstoffe nach § 3 Absatz 3, § 4 Absatz 1 und § 5 Absatz 2 und 3 überprüfen zu lassen
 - 2) § 14 Abs. 5 gilt entsprechend



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!