

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Immissionsschutzrechtliche Vorgaben für die thermische Abfallbehandlung - Umsetzung der Vorgaben aus dem BVT- Merkblatt in nationales Recht

Dipl.-Ing. Markus Gleis

Umweltbundesamt

Fachgebiet III 2.4

„Abfalltechnik und Abfalltechniktransfer“

Zusammenfassende Darstellung der Abfallverbrennung in Deutschland

- ❖ 68 Siedlungsabfallverbrennungsanlagen (MVA) - (Kapazität: 19,6 Mio. t/Jahr)
- ❖ 32 Ersatzbrennstoffkraftwerke (spezielle MVA) - (Kapazität: 5,4 Mio. t/Jahr)
- ❖ 30 Verbrennungsanlagen für gefährliche Abfälle (Kapazität: 1,5 Mio. t/Jahr)
- ❖ 20 Monoklärschlammverbrennungsanlagen (Kapazität: 580 000 t Trockensubstanz (TS)/Jahr), weitere 716 000 t TS/Jahr Kapazität zur Mitverbrennung in Kohlekraftwerken genehmigt

Abfallverbrennung und Mitverbrennung in Deutschland



- 68 MVA
- 19,6 Mio. Mg/2014



- 35 EBS-Kraftwerke
- 5,4 Mio. Mg/2014



- 60 M(B)A / MBS/ MPS
- 6,0 Mio. Mg/2014



- ca. 33 Zement- und Kalkwerke
- 3,1 Mio. Mg/2014
- ca. 11 Kohlekraftwerke
- 1,1 Mio. Mg/2013*

Neue Impulse für die Abfallverbrennung aus Europa?

Revision BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

- 12. Mai 2014 offizieller Start der europäischen Arbeiten zu Revision des Merkblattes „Abfallverbrennung“ durch das EIPPC-Büro in Sevilla
- Abschluss der nationalen Vorarbeiten bis Anfang September 2014
- Schließung der „Initial Position“ in BATIS zum 12. September 2014
- 12. Dezember 2014 Vorlage der zusammengefassten nationalen Positionen durch das EIPPC-Büro und offizielle Einladung zur Sitzung nach Sevilla

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

- 9. Januar 2015 Videokonferenz zur Vorbereitung für des „Kick-Off-Meeting“ der Obleute der nationalen Arbeitsgruppe mit dem EIPPC-Büro zur Klärung von Schwerpunktthemen
- 19. – 22. Januar 2015 Durchführung des „Kick-Off-Meeting“ in Sevilla
- 15. – 16. Juli 2015 Sitzung Subgroup „Residues“ in Berlin
- 23. – 24. September 2015 Subgroup „Data Collection/Questionnaire“ in Sevilla

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

- Dezember 2015 Abstimmung des Anlagenfragebogens
- 11. Januar 2016 Vorlage des offiziellen Anlagenfragebogens
- 15. April 2016 Offizieller Abschluss Datensammlung auf BATIS
- Juni 2016 Überprüfung Daten durch EIPPC-Büro (Rückmeldung durch MS bis Ende September 16)
- Oktober/November 2016 Abstimmung mit TWG zur Datenauswertung (Webinar 24./25.11.16)

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

- Kommentierung der im Webinar vorgestellten Folien durch die TWG bis Ende Dezember 2016
- 24. Mai 2017 Vorlage des Ersten Entwurfs zur Revision des BVT-Merkblattes „Abfallverbrennung“ durch das EIPPCB
- 22. und 23. August 2017 Ad-hoc-Treffen der nationalen Arbeitsgruppe in Berlin
- Bis 8. September 2017 Kommentierung des Ersten Entwurfs (1. Draft) zur Revision des BVT-Merkblattes „Abfallverbrennung“ durch die TWG

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

- Treffen der TWG am 4. und 5. Dezember 2017 in Sevilla zu bisherigen Kommentaren zu Draft 1
- 14. Februar 2018 Telefonkonferenz mit dem EIPPCB
- 23. Februar 2018 Vorlage Final Draft und Background Paper mit Kommentierungsfrist bis 6. April 2018
- 27. und 28. März 2018 Ad-hoc-Treffen der nationalen Arbeitsgruppe in Berlin
- 17. April 2018 Telefonkonferenz mit dem EIPPCB zum Final Draft des BVT-Merkblattes „Abfallverbrennung“

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

- 23. bis 27. April 2018 Treffen der TWG in Sevilla zu Abschlussdiskussion des Final Draft zur Revision des BVT-Merkblattes „Abfallverbrennung“
- 4. Mai 2018 Vorlage der Compiled conclusions of the final TWG meeting for the WI BREF review durch das EIPPCB (**deutsche Übersetzung daher nur inoffiziell**)
- Bis 18. Mai 2018 Vorlage der Begründungen für “Split Views” zum Final Draft
- Bis 1. Juni 2018 Vorlage der letzten Kommentare insbesondere zu Kongeneren von polybromierten Dioxinen und Furanen

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

- 28. September 2018 Vorlage des “Pre-Final-Draft” durch das Sevilla-Büros an die Technical Working Group mit vorgeschlagenem Kommentierungszeitraum von 4 Wochen bis zum 26. Oktober 2018
- Vorlage des Final Draft zum 14. Dezember 2018 durch das Sevilla-Büro
- Bis Anfang Februar 19 Vorbereitung des Artikel 13-Forum zum BVT-Merkblatt Abfallverbrennung am 27. Februar 2019 mit dem Versuch Unterstützung der eigenen Positionen (Split Views) bei Mitgliedern der TWG zu finden

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

- Artikel 13-Forum zum BVT-Merkblatt Abfallverbrennung am 27. Februar 2019
- Diskussion von Split-Views im Rahmen Artikel 13-Forum am 27. Februar 2018 in Brüssel und Ablehnung der zentralen Fragestellungen durch Sevilla-Büro und die Europäische Kommission mit Unterstützung einzelner Mitgliedstaaten
- Seit Ende April 19 Vorbereitung der Ressortabstimmung hinsichtlich der nationalen Position für das Treffen des Artikel-75 Ausschuss am 17. Juni 2019 in Brüssel

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

Emissionsmindernde Anforderungen aus der Revisionsfassung Vorlage Sevilla-Büro Dezember 2018 in nicht autorisierter Übersetzung

(Normkubikmeter (Normvolumen): Abgasvolumen im Normzustand (Temperatur 273,15 Kelvin (K), Druck 101,3 Kilopascal (kPa)) nach Abzug des Feuchtegehalts an Wasserdampf)

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT-assoziierte Emissionswerte (BVT 26 - BVT-assoziierte Emissionswerte) für gefasste Emissionen von Staub, Metallen und Metalloiden aus der Verbrennung von Abfällen in die Luft

Parameter	BVT-AEL (mg/m ³ i.N.)	Probenahmezeitraum
Staub	< 2–5 ⁽¹⁾	Tagesmittelwert
Cd+Tl	0.005	Durchschnitt über den Probenahmezeitraum
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0.01–0.3	Durchschnitt über den Probenahmezeitraum

(¹) Bei bestehenden Anlagen zur Verbrennung gefährlicher Abfälle, für die kein Gewebefilter anwendbar ist, liegt der obere Bereich des BAT-AEL-Bereichs bei 7 mg / m³ i.N..

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT-assoziierte Emissionswerte (BVT 28 - BVT-assoziierte Emissionswerte) für Emissionen von HCl, HF und SO₂ in die Luft aus der Verbrennung von Abfällen

Parameter	BVT-AEL (mg/m ³ i.N.)		Probenahmezeitraum
	Neuanlagen	Bestehende Anlagen	
HCl	< 2–6 ⁽¹⁾	< 2–8 ⁽¹⁾	Tagesmittelwert
HF	< 1	< 1	Tagesmittelwert oder Durchschnitt über den Probenahmezeitraum
SO ₂	5–30	5–40	Tagesmittelwert

⁽¹⁾ Das untere Ende des BAT-AEL-Bereichs kann erreicht werden, wenn ein Nasswäscher verwendet wird. Das obere Ende des Bereichs kann mit der Verwendung von Trockensorptionsverfahren verbunden sein.

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT-assoziierte Emissionswerte (BVT 29 - BVT-assoziierte Emissionswerte) für gefasste NO_x- und CO-Emissionen in die Luft aus der Verbrennung von Abfällen und für gefasste NH₃-Emissionen aus der Verwendung von SNCR und / oder SCR

Parameter	BVT-AEL (mg/m ³ i.N.)		Probenahmezeitraum
	Neuanlagen	Bestehende Anlagen	
NO _x	50–120 ⁽¹⁾	50–150 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Tagesmittelwert
CO	10–50	10–50	
NH ₃	2–10 ⁽¹⁾	2–10 ⁽¹⁾ ⁽³⁾	

⁽¹⁾ Das untere Ende des BAT-AEL-Bereichs kann mit SCR erreicht werden. Das untere Ende des BAT-AEL-Bereichs ist möglicherweise nicht erreichbar, wenn Abfälle mit hohem Stickstoffgehalt verbrannt werden (z. B. Rückstände aus der Produktion von organischen Stickstoffverbindungen).

⁽²⁾ Das obere Ende des BAT-AEL-Bereichs liegt bei 180 mg / m³ i.N., wobei SCR nicht anwendbar ist.

⁽³⁾ Für bestehende Anlagen, die mit SNCR ohne Nassminderungstechniken ausgestattet sind, liegt das obere Ende des BAT-AEL-Bereichs bei 15 mg / m³ i.N..

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT-assoziierte Emissionswerte (BVT 30 - BVT-assoziierte Emissionswerte) in die Luft für gefasste Emissionen von TOC, PCDD/F und Dioxin-ähnlichen PCBs aus der Verbrennung von Abfällen

Parameter	Einheit	BVT-AEL		Probenahmezeitraum
		Neuanlagen	Bestehende Anlagen	
TVOC	mg/m ³ i.N.	< 3–10	< 3–10	Tagesmittelwert
PCDD/F ⁽¹⁾	ng I-TEQ/m ³ i.N.	< 0.01–0.04	< 0.01–0.06	Durchschnitt über den Probenahmezeitraum
		< 0.01–0.06	< 0.01–0.08	Langzeitprobenahme ⁽²⁾
PCDD/F + dioxin-like PCBs ⁽¹⁾	ng WHO-TEQ/m ³ i.N.	< 0.01–0.06	< 0.01–0.08	Durchschnitt über den Probenahmezeitraum
		< 0.01–0.08	< 0.01–0.1	Langzeitprobenahme ⁽²⁾

⁽¹⁾ Es gilt entweder der BVT-AEL für PCDD / F oder der BAT-AEL für PCDD / F + dioxinähnliche PCB.

⁽²⁾ Der BVT-AEL gilt nicht, wenn nachgewiesen wird, dass die Emissionsniveaus ausreichend stabil sind.

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT-assoziierte Emissionswerte (BVT 31 - BVT-assoziierte Emissionswerte) für gefasste Quecksilberemissionen in die Luft aus der Verbrennung von Abfällen

Parameter	BVT-AEL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ i.N.) ⁽¹⁾		Probenahmezeitraum ⁽¹⁾
	Neuanlagen	Bestehende Anlagen	
Hg	< 5–20 ⁽²⁾	< 5–20 ⁽²⁾	Tagesmittelwert oder Durchschnitt über den Probenahmezeitraum
	1–10	1–10	Langzeitprobenahme

⁽¹⁾ Es gilt entweder der BVT-AEL für den Tagesmittelwert oder den Durchschnitt über den Probenahmezeitraum oder der BAT-AEL für den langfristigen Probenahmezeitraum. Der BVT-AEL für die Langzeitprobenahme kann im Fall von Anlagen gelten, in denen Abfälle mit nachgewiesenem niedrigem und stabilem Quecksilbergehalt verbrannt werden (z. B. Abfallströme einer kontrollierten Zusammensetzung).

⁽²⁾ Das untere Ende der BAT-AEL-Bereiche kann erreicht werden, wenn:

- Verbrennung von Abfällen mit nachgewiesenem niedrigem und konstantem stabilem Quecksilbergehalt (z. B. Einströmen von Abfällen einer kontrollierten Zusammensetzung) oder
- Verwendung spezieller Techniken, um das Auftreten von Quecksilber-Spitzenemissionen zu verhindern oder zu reduzieren, während nicht gefährliche Abfälle verbrannt werden.

Das obere Ende der BAT-AEL-Bereiche kann mit der Verwendung von Trockensorptions-Verfahren verbunden sein.

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT-assozierte Emissionswerte (BVT 31 - BVT-assozierte Emissionswerte) für gefasste Quecksilberemissionen in die Luft aus der Verbrennung von Abfällen

Da die IED keine Halbstundenmittelwerte für Quecksilberemissionen enthält (bisher nur Einzelmessungen), werden als Anhaltspunkt grundsätzlich die nachfolgend dargestellten Halbstundenmittelwerte als BVT-assozierte Emissionswerte für die Quecksilberemissionen angesetzt:

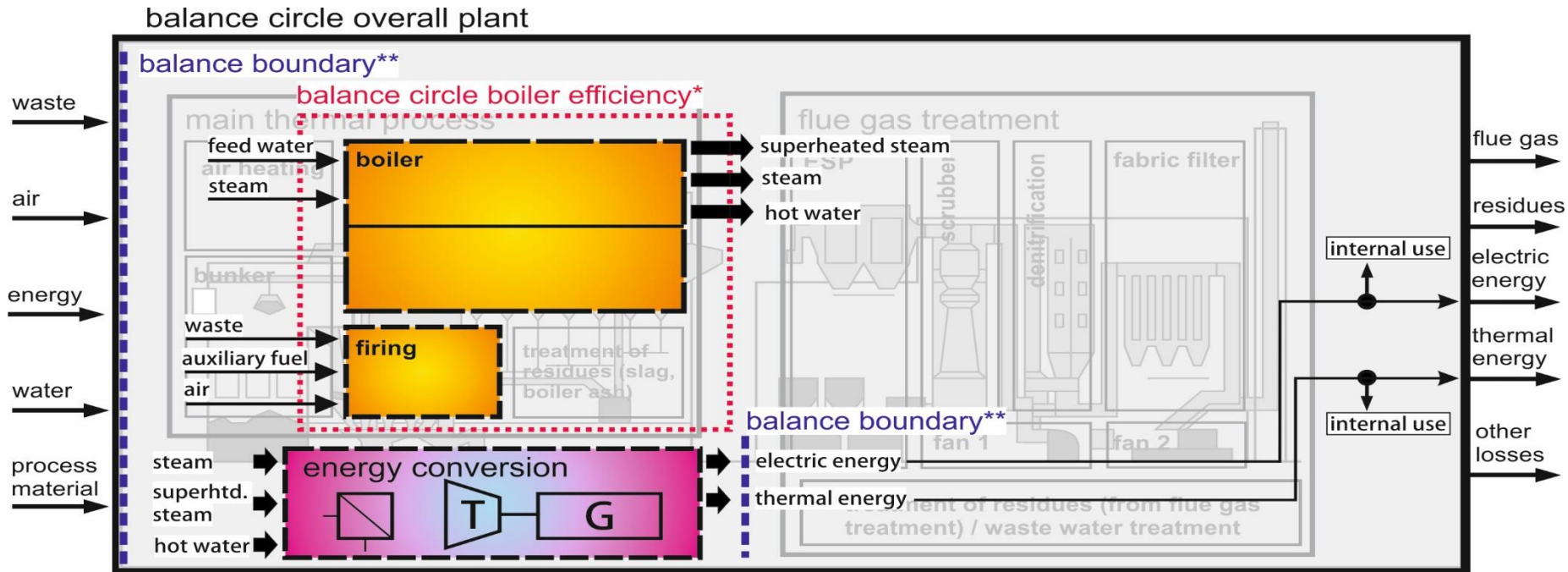
- $<15\text{--}40 \mu\text{g} / \text{m}^3$ i.N. für bestehende Abfallverbrennungsanlagen
- $<15\text{--}35 \mu\text{g} / \text{m}^3$ i.N. für neue Abfallverbrennungsanlagen

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

Emissions-Bandbreiten für Abwasser aus der Abgasreinigung von Abfallverbrennungsanlagen

Parameter	Konzentration in mg/l
Feststoffgehalt	10 – 30
TOC	15 – 40
Arsen	0,01 -0,05
Cadmium	0,005 – 0,03
Chrom	0,01 – 0,1
Kupfer	0,03 – 0,15
Quecksilber	0,001 – 0,01
Nickel	0,03 – 0,15
Blei	0,02 - 0,06
Antimon	0,02 - 0,09
Thallium	0,005 – 0,03
Zink	0,01 – 0,5
PCDD/PCDF	0,01 -0,05 ng I-TEQ/l

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung Anforderungen aus DRAFT 1 – Energieeffizienz



*boiler efficiency

benefit: Energy as enthalpy difference
 steam - feed water
 superheated steam - steam
 hot water - feed water

demand: Energy supplied with waste,
 (input) air

**gross electric efficiency/ gross thermal efficiency

benefit: Electric energy at the generator

demand: Energy supplied with waste,
 (input) auxiliary fuel, steam, etc.

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT-assoziierte Energieeffizienzniveaus (BVT-AEEL) für die Verbrennung von Abfällen

BVT-AEEL (%)				
Anlage	Siedlungsabfälle, andere ungefährliche Abfälle und gefährliche Holzabfälle		Andere gefährliche Abfälle als gefährliche Holzabfälle ⁽⁶⁾	Klärschlamm
	Elektrischer Bruttowirkungsgrad ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Energetischer Bruttowirkungsgrad ⁽³⁾	Kesseffizienz	
Neuanlage	25–35	72–91 ⁽⁴⁾	60–80	60–70 ⁽⁵⁾
Bestehende Anlage	20–35			

⁽¹⁾ Die BVT-AEEL für den elektrischen Wirkungsgrad gelten nur für Anlagen oder Anlagenteile, die mit einer Kondensationsturbine Strom erzeugen.

⁽²⁾ Das obere Ende des BVT-AEEL-Bereichs kann mit BAT 21 f erreicht werden.

⁽³⁾ Die BVT-AEELs für die Brutto-Energieeffizienz gelten nur für Anlagen oder Anlagenteile, die nur Wärme erzeugen oder mit einer Gegendruckturbine Strom erzeugen und mit dem die Turbine verlassenden Dampf heizen.

⁽⁴⁾ Eine Brutto-Energieeffizienz, die über dem oberen Ende des BAT-AEEL-Bereichs (sogar über 100%) liegt, kann erreicht werden, wenn ein Rauchgaskühler verwendet wird.

⁽⁵⁾ Für die Verbrennung von Klärschlamm hängt die Kesseffizienz stark vom Wassergehalt des Klärschlammes ab, der in den Ofen eingeleitet wird.

⁽⁶⁾ Die BVT-AEEL gelten nur, wenn ein Wärmerückgewinnungskessel anwendbar ist.

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT 20

Die BVT zur Erhöhung der Ressourceneffizienz der Verbrennungsanlage besteht in der Verwendung eines Kessels/Dampferzeugers.

Beschreibung

Die im Abgas enthaltene Energie wird in einem Kessel/Dampferzeuger zurückgewonnen, der heißes Wasser und / oder Dampf erzeugt, der exportiert, intern verwendet und / oder zur Stromerzeugung verwendet werden kann.

Anwendbarkeit

Bei Anlagen zur Verbrennung gefährlicher Abfälle kann die Anwendbarkeit eingeschränkt sein durch:

- die Klebrigkeit der Flugasche;
- die Korrosivität des Abgases.

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT-assoziierte Umweltaanforderungen für den Anteil an Unverbranntem in Schlacken und Aschen aus der Verbrennung von Abfällen

Parameter	Einheit	BAT-AEPL
TOC-Gehalt in Schlacken und Asche ⁽¹⁾	Gewichts-% trocken	1–3 ⁽²⁾
Glühverlust von Schlacken und Asche ⁽¹⁾	Gewichts-% trocken	1–5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Es gilt entweder die BAT-AEPL für den TOC-Gehalt oder die BAT-AEPL für den Glühverlust.

⁽²⁾ Das untere Ende des BAT-AEPL-Bereichs kann erreicht werden, wenn Drehrohröfen verwendet werden, die im Verschlackungsmodus betrieben werden.

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

Emissions-Bandbreiten für Abwasser aus Behandlungsanlagen für Aschen/Schlacken aus der Abfallverbrennung

Parameter	Konzentration in mg/l
Feststoffgehalt	10 – 30
TOC	15 – 40
Blei	0,02-0,06
NH4-N	10 – 30
Sulfat	400 – 1000

Im Gegensatz zum First Draft wurde kein BVT-AEL für polychloride Dioxine und Furane vorgegeben, allerdings wird im Rahmen des Monitorings eine halbjährliche Messung gefordert.

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT 27

Die BVT ist der Einsatz eines Gewebefilters (bei der Trockenentaschung), um die gefassten Staubemissionen in die Luft aus der geschlossenen Behandlung von Schlacken und Asche mit Luftabsaugung (siehe BVT 23ter f) zu reinigen.

BVT-assoziierte Emissionswerte (BVT 27 - BVT-assoziierte Emissionswerte) für gefasste Staubemissionen in die Luft aus der geschlossenen Behandlung von Schlacken und Asche mit Luftabsaugung

Parameter	BVT-AEL (mg/m ³ i.N.)	Probenahmezeitraum
Staub	2–5	Durchschnitt über den Probenahmezeitraum

Fachlicher Hintergrund BVT-Merkblatt Abfallverbrennung

BVT 23 bis.

Die BVT zur Vermeidung oder Verminderung diffuser Staubemissionen in die Luft aus der Behandlung von Schlacken und Asche besteht in dem Umweltmanagementsystem (siehe BVT 1), die folgenden diffusen Staubemissionsmanagementmerkmale:

Identifizierung der relevantesten diffusen Staubemissionsquellen (unter Verwendung von beispielsweise EN 15445);

Definition und Implementierung geeigneter Maßnahmen und Techniken zur Verhinderung oder Verringerung diffuser Emissionen über einen bestimmten Zeitraum.

Grundsätze für einheitliches Vorgehen bei der Umsetzung von BVT Schlussfolgerungen (1)

1. Bei der Umsetzung von Emissionswerten (BAT AEL) wird grundsätzlich nicht zwischen IED Anlagen und kleineren Anlagen unterschieden
2. Strengere Überwachungsanforderungen werden nur bei IED-Anlagen umgesetzt
3. Für reine Monitoring-Anforderungen (ohne BAT AEL) können längere Intervalle zugelassen werden als im BVT Merkblatt vorgesehen
[z.B. alle drei Jahre, im Einzelfall einmal im Jahr]

Grundsätze für einheitliches Vorgehen bei der Umsetzung von BVT Schlussfolgerungen (2)

4. Klausel/Fußnote *„Überwachungshäufigkeit kann reduziert werden, wenn Emissionswerte eine hinreichende Stabilität aufweisen“* wird so umgesetzt:

„Die Emissionen an [...] aus [...] sind [alle sechs Monate] zu ermitteln. Für den Fall, dass der Maximalwert mit einem Vertrauensniveau von 50 Prozent nach der Richtlinie VDI 2448 Blatt 2 (Ausgabe Juli 1997) den Emissionswert nicht überschreitet, kann nach [einem Jahr] die Messung [alle drei Jahre] erfolgen.“

5. Zweifelsfragen:

Keine klare Vorgabe zur Messung außerhalb der effektiven Betriebszeiten (z.B. An- und Abfahrvorgänge bei Abfallverbrennungsanlagen).

Umsetzung der BVT Schlussfolgerungen Abfallbehandlung in nationales Recht

BVT für Luftemissionen:	
Anforderungen TA Luft Anlagen	Umsetzung in einer eigenständigen Immissionsrechtlichen Verwaltungsvorschrift, korrespondierend mit TA Luft Novelle
Anforderungen für Abfallverbrennung	Novelle der 17. BImSchV

BVT für Wasseremissionen:	
Anforderungen Asche- und Schlackeaufbereitung	Novelle des Anhang 27 der AbwasserV
Anforderungen für alle anderen Abfallverbrennungsanlagen	Novelle des Anhang 33 der AbwasserV

Umsetzung der BVT Schlussfolgerungen Abfallbehandlung in nationales Recht

Nächste Schritte

Europäisch

- Artikel 75-Ausschuss am 17. Juni 2019 in Brüssel
- Übersetzung des BREF WI in die Europäischen Amtssprachen voraussichtlich im III. Quartal 2019
- Veröffentlichung im Europäischen Amtsblatt voraussichtlich Ende IV. Quartal 2019

Umsetzung der BVT Schlussfolgerungen Abfallbehandlung in nationales Recht

Nächste Schritte

National

- Abgrenzung zwischen Abfallverbrennung und Abfallmitverbrennung in Feuerungsanlagen hinsichtlich der Grenzwerte für Abwasser aus der Abgasreinigung durch Anpassung der Anhänge 47 und 33 zur Abwasserverordnung
- Novelle der 17. BImSchV für Startwerte im Anhang 2 für die Abfallmitverbrennung in Feuerungsanlagen und Diskussion der Jahreswerte für NO_x und Hg

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt Daten:

Markus Gleis, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau

markus.gleis@uba.de