

Mitverbrennung von Abfällen als wichtiger Bestandteil der novellierten 17. BImSchV

KLAUS DIETER SCHRÖDER; HANS JOACHIM SCHMITZ

Die Einführung der 17. Bundes-Immissionsschutzverordnung war 1990 ein Meilenstein, sie hat die mangelnde Akzeptanz gegenüber Müllverbrennungsanlagen durch den damals strengen Dioxingrenzwert von 0,1 ng/m³ TE verbessert und heute noch gültige, europaweite Maßstäbe gesetzt. Die neue 17. BImSchV vom 14. August 2003 dient u. a. der Umsetzung der EU-Verbrennungsrichtlinie und regelt das Emissionsniveau zwischen der klassischen Abfallverbrennung und der Mitverbrennung von Abfällen in Industrieanlagen. Da sich der Teil, der den Monoverbrennungsanlagen gewidmet ist, kaum verändert hat, beschäftigt sich dieser Beitrag intensiv mit der Mitverbrennung. Dabei wurden für die Anlagentypen Herstellung von Zementklinker und Zement und Brennen von Kalk sowie für Feuerungsanlagen die Emissionsgrenzwerte aus § 5 (1) und Anhang II mit ihren Ausnahmeregelungen übersichtlich tabellarisch zusammengefasst.

Am 20. August 2003 ist die Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen (17. BImSchV) in Kraft getreten [1]. Die Novellierung der Vorgängerverordnung vom 25. November 1990 war notwendig geworden, um die EU-Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen (EU-Verbrennungsrichtlinie) in nationales Recht umzusetzen. Gleichzeitig wurde mit der neuen 17. BImSchV die Mitverbrennung von Abfällen in industriellen Anlagen neu geregelt (Tabelle 1) und dabei die Anwendung der Mischungsregel zur Ermittlung von Emissionsgrenzwerten auf ein Minimum begrenzt.

K.-D. Schröder, ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co., Mönchengladbach;
H.J. Schmitz, WLB-Chefredakteur

Tab. 1: Anlagen zur thermischen Behandlung von Abfällen

(Mono-) Verbrennungsanlagen	Mitverbrennungsanlagen
Anlagen zur thermischen Behandlung von Abfällen oder ähnlichen festen oder flüssigen brennbaren Stoffen - Anlagen zur Verbrennung durch Oxidation (z.B. Müllverbrennungsanlagen) - Anlagen zur Pyrolyse, Vergasung und Plasmaverfahren	Anlagen mit dem Hauptzweck der Energiebereitstellung oder Produktion stofflicher Erzeugnisse - in denen Abfälle oder ähnliche feste oder flüssige brennbare Stoffe als regelmäßiger oder zusätzlicher Brennstoff verwendet werden - in denen Abfälle oder ähnliche feste oder flüssige brennbare Stoffe mit dem Ziel der Beseitigung thermisch behandelt werden

Für die Mitverbrennungsanlagen wurden abhängig vom Anlagentyp und der Art des Abfalls in Anhang II spezielle Emissionsgrenzwerte festgelegt, die bis zu einer Obergrenze des Abfalleinsatzes gelten. Bei Überschreiten der Obergrenze sowie beim Einsatz von unaufbereiteten gemischten Siedlungsabfällen gelten grundsätzlich die Anforderungen nach § 5 Absatz 1 für Mono-Verbrennungsanlagen. Diese Anforderungen sind unverändert aus der 17. BImSchV von 1990 übernommen worden. Verschiedene krebserzeugende Stoffe sind durch Einführung zweier zusätzlicher Klassen berücksichtigt worden, in denen neben Arsen, Cadmium, Cobalt und Chrom auch Benzo(a)pyren als Vertreter der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) ausgewiesen ist.

Änderung der Anwendungsbereiche

Die Verordnung gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von genehmigungsbedürftigen Anlagen, in denen feste oder flüssige Abfälle oder ähnliche feste oder flüssige brennbare Stoffe verbrannt werden. Neu ist, dass Anlagen, die

überwiegend einem anderen Zweck als der Verbrennung der genannten Stoffe dienen (Energiebereitstellung oder Produktion stofflicher Erzeugnisse auf Basis thermischer Prozesse) oder die lediglich als Teil oder Nebeneinrichtung einer anderen Anlage betrieben werden, neben den klassischen Verbrennungsanlagen beschrieben werden. Der Grund war eine Angleichung

Nr. des Anhangs	Anlagentyp
II.1	Anlagen zur Herstellung von Zementklinker oder Zement sowie Anlagen zum Brennen von Kalk
II.2	Feuerungsanlagen
II.3	Sonstige Anlagen

Tab. 3: Typen von Mitverbrennungsanlagen

der immissionsschutzrechtlichen Standards. Für Anlagen zur Herstellung von Zementklinker oder Zement sowie Anlagen zum Brennen von Kalk können jetzt erstmals Abfälle bis zu einem Anteil von 60% an der jeweiligen Feuerungswärmeleistung eingesetzt werden, bevor die strengeren Emissionsgrenzwerte der Mono-Verbrennungsanlagen gelten. Neu ist ebenfalls, dass Anlagen, bei denen feste, flüssige und gasförmige Stoffe bei der Pyrolyse oder Vergasung von Abfällen entstehen, in den Geltungsbereich der Verordnung fallen. Anlagen, die ausschließlich Biobrennstoffe einsetzen, unterliegen nicht den Anforderungen der 17. BImSchV (u.a. Produkte und pflanzliche Abfälle aus der Land- und Forstwirtschaft sowie unbehandelte Holzabfälle).

Verbrennungsbedingungen

Mit der 17. BImSchV von 1990 hat der Gesetzgeber erstmals durch die Festlegung von Anforderungen an die Betriebsweise einer Verbrennungsanlage regulative Einschränkungen in den Anlagenbetrieb festgeschrieben. Diese bezogen sich im Wesentlichen auf die Festlegung der Mindesttemperatur, der Verweilzeit und des Mindestsauerstoffgehaltes. In der 17. BImSchV

Arsen und seine Verbindungen (außer Arsenwasserstoff), angegeben als As, Benzo(a)pyren, Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd, wasserlösliche Cobaltverbindungen, angegeben als Co, Chrom(VI)Verbindungen (außer Bariumchromat und Bleichromat), angegeben als Cr,	insgesamt 0,05 mg/m ³
oder	
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As, Benzo(a)pyren, Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd, Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co, Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,	insgesamt 0,05 mg/m ³

Tab. 2: Zwei neue Klassen mit Benzo(a)pyren und weiteren krebserzeugenden Schadstoffen

prozentualer Anteil der jeweils gefahrenen Feuerungs-wärmeleistung	bis 60 % aus Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen		über 60 % aus Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen	
	Tagesmittel	Halbstundenmittel	Tagesmittel	Halbstundenmittel
Gesamtstaub [mg/m ³]	20	40	10 ¹⁾	30 ¹⁾
gasförm. anorg. Chlorverbindungen [mg/m ³]	10	60	10	60
gasförm. anorg. Fluorverbindungen [mg/m ³]	1	4	1	4
Stickoxide als NO ₂ [mg/m ³]	500	1000	200 ^{1) 2)}	400 ^{1) 2)}
Schwefeloxide als SO ₂ [mg/m ³]	50 ³⁾	200 ³⁾	50 ³⁾	200 ³⁾
Gesamtkohlenstoff [mg/m ³]	10 ³⁾	20 ³⁾	10 ³⁾	20 ³⁾
Quecksilber [mg/m ³]	0,03 ⁴⁾	0,05 ⁴⁾	0,03 ⁴⁾	0,05 ⁴⁾
Kohlenmonoxid [mg/m ³]	50 ³⁾	100 ³⁾	50 ³⁾	100 ³⁾
Metalle und Benzo(a)pyren	Summenwerte gemäß § 5 (1), Satz 3			
Dioxine und Furane	0,1 ng TE/m ³			
Bezugssauerstoff [Vol %]	10 ⁵⁾	10 ⁵⁾	10 ⁵⁾	10 ⁵⁾

¹⁾ auf Antrag des Betreibers ist die Festlegung eines anteilig berechneten Mischgrenzwertes möglich.
²⁾ abweichend vom Mischgrenzwert nach ¹⁾ kann bis zum 30. 10. 2007 für Altanlagen ein Tagesmittelwert von 500 mg/m³ zugelassen werden.
³⁾ auf Antrag des Betreibers sind Ausnahmen aufgrund der Zusammensetzung der Rohstoffe möglich
⁴⁾ auf Antrag des Betreibers ist ein Halbstundenmittelwert von 0,1 mg/m³ möglich bei einer rohstoffbedingten Überschreitung des Halbstundenmittelwertes von 0,05 mg/m³
⁵⁾ bei gasförmigen Stoffen aus Pyrolyse oder Abfallvergasung und Altöl beträgt der Bezugssauerstoffgehalt 3%.

Tab. 4: Emissionsgrenzwerte für die Zement- und Kalkindustrie bei Einsatz von Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen

von 2003 werden keine Festlegungen zum Mindestsauerstoffgehalt mehr getroffen.

Änderung der Grenzwertklassen bei Mono-Verbrennungsanlagen

§ 5 der Verordnung beschreibt die Anforderungen an Verbrennungsanlagen (Emissionsgrenzwerte und -grenzwertklassen). Im Gegensatz zur Vorgängerverordnung wird Kohlenmonoxid nicht mehr in einer Sonderregelung betrachtet, sondern mit den anderen Schadstoffen aufgeführt.

Zusätzlich zur Klasseneinteilung für die Schwermetalle wurden alternativ zwei Klassen eingeführt, in denen erstmals ein organischer Parameter und mehrere anorganische Komponenten mit einem für die gesamte Gruppe geltenden Grenzwert ausgewiesen wurden. Die entscheidende Änderung ist die Berücksichtigung von Benzo(a)pyren als Vertreter der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). Der Summengrenzwert für krebs-erzeugende Stoffe berücksichtigt die von diesen Stoffen durch chronische Toxizität ausgehende Gefahr. Der Anlagenbetreiber kann zwischen zwei Gruppen wählen (Tabelle 2).

Aus messtechnischer Sicht erscheint die letztgenannte Alternative praktikabler, da hier einerseits lediglich Benzo(a)pyren als zusätzliche Komponente messtechnisch zu ermitteln ist und andererseits die Messergebnisse für die Einzelkomponenten übernommen werden können, die bereits in den vorgenannten Gruppen aufgeführt sind. Es wird darauf hingewiesen, dass bei der Summenermittlung Einzelwerte addiert werden, die aus unterschiedlich langen Probenahmezeiträumen stammen (Staub-

inhaltsstoffe: 30 bis 120 min, Benzo(a)-pyren: 6 Stunden).

Mitverbrennung

Im Anhang II zur 17. BImSchV ist die Bestimmung der Emissionsgrenzwerte für Mitverbrennungsanlagen erläutert. Die in diesem Anhang vorgegebenen festen Emissionsgrenzwerte unter Berücksichtigung der dort genannten Ausnahmen gelten für die jeweiligen Typen von Mitverbrennungsanlagen (Tabelle 3)

Soweit für die einzelnen Anlagentypen keine festen Emissionsgrenzwerte oder feste Bezugssauerstoffgehalte im Anhang II vorgegeben sind, kommt die Mischungsregel zur Anwendung. Die folgende Formel (Mischungsregel) ist zur Berechnung der Emissionsgrenzwerte für jeden der unter § 5 Abs. 1 geregelten Emissionsparameter sowie zur Berechnung des Bezugssauerstoffgehalts anzuwenden. Emissionsparameter im Sinne des Anhangs II sind die in § 5 (1) aufgeführten Schadstoffe, für die Tagesmittelwerte, Halbstundenmittelwerte oder Mittelwerte über die jeweilige Probenahmezeit festgelegt sind.

$$\frac{V_{\text{Abfall}} \times C_{\text{Abfall}} + V_{\text{Verfahren}} \times C_{\text{Verfahren}}}{V_{\text{Abfall}} + V_{\text{Verfahren}}} = C$$

V_{Abfall} – Abgasstrom, der bei der Verbrennung des höchstzulässigen Anteils der Abfälle oder Stoffe nach § 1 Abs. 1 einschließlich des für die Verbrennung dieser Stoffe zusätzlich benötigten Brennstoffs entsteht. Beträgt der zulässige Anteil der Abfälle oder Stoffe nach § 1 Abs. 1 weniger als 10% an der unverändert zugrunde gelegten Ge-

prozentualer Anteil der jeweils gefahrenen Feuerungswärmeleistung	bis 40 % aus besonders überwachungsbedürftigen Abfällen		über 40 % aus besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	
	Tagesmittel	Halbstundenmittel	Tagesmittel	Halbstundenmittel
Gesamtstaub [mg/m ³]	20	40	10	30
gasförm. anorg. Chlorverbindungen [mg/m ³]	10	60	10	60
gasförm. anorg. Fluorverbindungen [mg/m ³]	1	4	1	4
Stickoxide als NO ₂ [mg/m ³]	500	1000	200	400
Schwefeloxide als SO ₂ [mg/m ³]	50 ¹⁾	200 ¹⁾	50	200
Gesamtkohlenstoff [mg/m ³]	10 ¹⁾	20 ¹⁾	10	20
Quecksilber [mg/m ³]	0,03 ²⁾	0,05 ²⁾	0,03	0,05
Kohlenmonoxid [mg/m ³]	50 ¹⁾	100 ¹⁾	50	100
Metalle und Benzo(a)pyren	Summenwerte gemäß § 5 (1), Satz 3			
Dioxine und Furane [ng TE/m ³]	0,1			
Bezugssauerstoff [Vol %]	10 ³⁾	10 ³⁾	10 ³⁾	10 ³⁾

¹⁾ auf Antrag des Betreibers sind Ausnahmen aufgrund der Zusammensetzung der Rohstoffe möglich
²⁾ auf Antrag des Betreibers ist ein Halbstundenmittelwert von 0,1 mg/m³ bei einer rohstoffbedingten Überschreitung des Halbstundenmittelwertes von 0,05 mg/m³ möglich.
³⁾ bei gasförmigen Stoffen aus Pyrolyse oder Abfallvergasung und Altöl beträgt der Bezugssauerstoffgehalt 3%.

Tab. 5: Emissionsgrenzwerte für die Zement- und Kalkindustrie bei Einsatz von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen

samtfeuerungswärmeleistung einer Mitverbrennungsanlage, so ist der zugehörige Abgasstrom anhand einer angenommenen Menge von 10% dieser Abfälle oder Stoffe nach § 1 Abs. 1 zu berechnen.

V_{Verfahren} – Verbleibender Teil des normierten Abgasstroms

C_{Abfall} – Emissionsgrenzwert für die in § 5 Abs. 1 aufgeführten Emissionsparameter oder Bezugssauerstoffgehalt für die in § 5 Abs. 2 festgelegten Bezugssauerstoffgehalte

C_{Verfahren} – Emissionswerte und Bezugssauerstoffgehalte gemäß den Tabellen in diesem Anhang. Für alle anderen Emissionsparameter, für die in diesem Anhang keine festen Emissionsgrenzwerte oder festen Bezugssauerstoffgehalte vorgegeben werden, gelten die nach den einschlägigen Vorschriften – wie 13. BImSchV oder TA Luft – bei der Verbrennung üblicherweise zugelassenen Brennstoffe festgelegten Emissionswerte bzw. Bezugssauerstoffgehalte. Bestehen solche Vorgaben nicht, so sind die in der Genehmigung festgelegten Emissionsbegrenzungen bzw. Bezugssauerstoffgehalte zu verwenden. Fehlen derartige Festlegungen, sind die tatsächlichen Emissionen oder Sauerstoffgehalte beim Betrieb der Anlage ohne Einsatz von Abfällen oder Stoffen nach § 1 Abs. 1 zugrunde zu legen.

C – Berechneter Emissionsgrenzwert oder berechneter Bezugssauerstoffgehalt für Mitverbrennungsanlagen, die sich aus der Anwendung der oben aufgeführten Formel ergeben. Wenn in diesem Anhang für bestimmte Emissionsparameter ein fester Emissionsgrenzwert oder ein fester Bezugssauerstoffgehalt bereits vorgegeben wird, ersetzt dieser Emissionsgrenzwert

prozentualer Anteil der jeweils gefahrenen Feuerungswärmeleistung	bis 25 % aus Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen		über 25 % aus Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen	
	Tagesmittel	Halbstundenmittel	Tagesmittel	Halbstundenmittel
Gesamtstaub [mg/m ³]	10 ¹⁾³⁾	30 ²⁾⁴⁾	10	30
gasförm. anorg. Chlorverbindungen [mg/m ³]	20 ⁵⁾	60 ⁶⁾	10	60
gasförm. anorg. Fluorverbindungen [mg/m ³]	1 ⁷⁾	4 ⁸⁾	1	4
Gesamtkohlenstoff [mg/m ³]	10	20	10	20
Quecksilber [mg/m ³]	0,03	0,05	0,03	0,05
Metalle und Benzo(a)pyren	Summenwerte gemäß § 5 (1), Satz 3			
Dioxine und Furane	0,1 ng TE/m ³			
Bezugssauerstoff [Vol %]	6 % bei festen fossilen Brennstoffen und Biomassen 3 % bei flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen bzw. weitere abhängig von der Feuerungswärmeleistung und Technologie der Feuerungsanlage			

¹⁾ für Altanlagen ist ein Tagesmittelwert von 20 mg/m³ zulässig.
²⁾ für Altanlagen ist bis zum 1. 1. 2010 ein Halbstundenmittelwert von 40 mg/m³ zulässig.
³⁾ bei Anlagen, bei denen zur SO₂-Minderung keine Rauchgasentschwefelungsanlage erforderlich ist, ist ein Tagesmittelwert von 20 mg/m³ zulässig.
⁴⁾ bei Anlagen, bei denen zur SO₂-Minderung keine Rauchgasentschwefelungsanlage erforderlich ist, ist ein Halbstundenmittelwert von 40 mg/m³ zulässig.
⁵⁾ für Wirbelschichtfeuerungsanlagen gilt ein Tagesmittelwert von 100 mg/m³.
⁶⁾ für Wirbelschichtfeuerungsanlagen gilt ein Halbstundenmittelwert von 100 mg/m³.
⁷⁾ bei Altanlagen mit Rauchgasentschwefelungsanlage mit vor- und nachgeschaltetem Wärmetaucher gilt ein Tagesmittelwert von 10 mg/m³.
⁸⁾ bei Altanlagen mit Rauchgasentschwefelungsanlage mit vor- und nachgeschaltetem Wärmetaucher gilt ein Halbstundenmittelwert von 15 mg/m³.

oder Bezugssauerstoffgehalt die rechnerische Ermittlung des Emissionsgrenzwerts oder des Bezugssauerstoffgehalts für diese Emissionsparameter.

Mitverbrennung in Anlagen zur Herstellung von Zementklinker oder Zement sowie Anlagen zum Brennen von Kalk

Die für die Mitverbrennung in Anlagen der Zement- und Kalkindustrie geltenden Emissionsgrenzwerte sind in den **Tabellen 4** und **5** zusammengestellt. Dabei ergeben sich folgende Fallunterscheidungen:

- Einsatz von Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen (Tabelle 4)
- Einsatz von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen (Tabelle 5)
- Einsatz von unaufbereiteten gemischten Siedlungsabfällen

Bei Einsatz von unaufbereiteten gemischten Siedlungsabfällen gelten grundsätzlich die Anforderungen nach § 5 Absatz 1 (Mono-Verbrennungsanlagen).

Mitverbrennung in Feuerungsanlagen

Die für die Mitverbrennung in Feuerungsanlagen geltenden Emissionsgrenzwerte sind in der **Tabelle 6** zusammengestellt. Dabei ergeben sich folgende Fallunterscheidungen:

- Einsatz von Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen (Tabelle 6)
- Einsatz von unaufbereiteten gemischten Siedlungsabfällen

Für die Komponenten Schwefeloxide (als SO₂), Stickoxide (als NO₂) und Kohlen-

monoxid sind in Anhang II, Abschnitt II.2 für unterschiedliche Brennstoffe, Technologien und Anlagenleistung Tabellen mit festen Emissionsgrenzwerten aufgeführt.

Bei Einsatz von unaufbereiteten gemischten Siedlungsabfällen gelten grundsätzlich die Anforderungen nach § 5 Absatz 1 (Mono-Verbrennungsanlagen).

Mitverbrennung in sonstigen Anlagen

Die für die Mitverbrennung in sonstigen Anlagen geltenden Emissionsgrenzwerte sind in der **Tabelle 7** zusammengestellt. Dabei ergeben sich folgende Fallunterscheidungen:

- Einsatz von Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen (Tabelle 7)
- Einsatz von unaufbereiteten gemischten Siedlungsabfällen

Bei Einsatz von unaufbereiteten gemischten Siedlungsabfällen gelten grundsätzlich die Anforderungen nach § 5 Absatz 1 (Mono-Verbrennungsanlagen).

Schlussbemerkung

Die Regelung der Emissionsgrenzwerte bei den Mitverbrennungsanlagen zeigt, dass die Betreiber solcher Anlagen beim Einsatz großer Abfallmengen ab einer definierten Schwelle die gleichen Emissionsgrenzwerte wie Mono-Verbrennungsanlagen einhalten müssen. Die festen Emissionsgrenzwerte des Anhangs II, die unterhalb dieser Mengenschwellen anzuwenden sind, und verschiedene Ausnahmeregelungen deuten an einigen Stellen auf erfolgreiche Lobbyarbeit hin.

prozentualer Anteil der jeweils gefahrenen Feuerungswärmeleistung	bis 25 % aus Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen		über 25 % aus Abfällen oder sonstigen brennbaren Stoffen	
	Tagesmittel	Halbstundenmittel	Tagesmittel	Halbstundenmittel
Gesamtstaub [mg/m ³]	20	40	10	30
gasförm. anorg. Chlorverbindungen [mg/m ³]	10	60	10	60
gasförm. anorg. Fluorverbindungen [mg/m ³]	Ermittlung durch Mischungsregel		1	4
Gesamtkohlenstoff [mg/m ³]	10	20	10	20
Stickoxide als NO ₂ [mg/m ³]	Ermittlung durch Mischungsregel		200	400
Schwefeloxide als SO ₂ [mg/m ³]	Ermittlung durch Mischungsregel		50	200
Kohlenmonoxid [mg/m ³]	Ermittlung durch Mischungsregel		50	100
Quecksilber [mg/m ³]	0,03	0,05	0,03	0,05
Metalle und Benzo(a)pyren	Summenwerte gemäß § 5 (1), Satz 3			
Dioxine und Furane	0,1 ng TE/m ³			
Bezugssauerstoff [Vol %]	Höchstens 11 %, richtet sich nach dem jeweiligen Verfahren, bzw. Einzelfallprüfung			

Tab. 7: Emissionsgrenzwerte für sonstige Anlagen

◀ Tab. 6: Emissionsgrenzwerte für Feuerungsanlagen

Mit Blick auf das Ende der Übergangsfrist der TA Siedlungsabfall 2005 – das Verbot der Ablagerung unbehandelter Siedlungsabfälle bei dann bestehenden Kapazitätsengpässen der MVA – wird der Einsatz von Ersatzbrennstoffen in Mitverbrennungsanlagen eine noch größere Bedeutung bekommen. Von daher kam die Novelle der 17. BImSchV gerade zur richtigen Zeit.

Literaturhinweis:

[1] Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV) (Artikel 1 der Verordnung zur Änderung der Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe und weiterer Verordnungen zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes) vom 14. 8. 2003. In der Fassung der Bekanntmachung vom 19. 8. 2003, BGBl. I. S. 1634