

## Vollzugsempfehlungen für Anlagen der Nr. 2.11 des Anhangs 1 der 4. BImSchV (Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe, einschließlich Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern)

Stand 12.11.2013

Auf Grund der im Durchführungsbeschluss der Kommission vom 28. Februar 2012 (2012/134/EU) über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen in Bezug auf die Glasherstellung beschriebenen besten verfügbaren Techniken hat das BMU in einem Verfahren nach Nr. 5.1.1 der TA Luft entschieden, dass sich der Stand der Technik für Anlagen der Nr. 2.11 des Anhangs 1 der 4. BImSchV für bestimmte Anforderungen der TA Luft fortentwickelt hat.

Für diese Anlagen legt die LAI hiermit zu den Anforderungen der TA Luft, bei denen sich der Stand der Technik im Sinne von Nr. 5.1.1 der TA Luft fortentwickelt hat, Vollzugsempfehlungen für einen neuen Stand der Technik vor.

**Altanlagen** im Sinne der BVT-Schlussfolgerungen für die Glasherstellung sind:

- Anlagen, für die am 08.03.2012 (Veröffentlichung der BVT-Schlussfolgerungen im Amtsblatt der EU, Abl. L70 vom 8. März 2012)
  - eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb nach § 4 oder § 16 oder eine Zulassung des vorzeitigen Beginns nach § 8a BImSchG erteilt war und in dieser Zulassung Anforderungen nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BImSchG festgelegt sind;
  - eine Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG oder ein Vorbescheid nach § 9 BImSchG erteilt war, soweit darin Anforderungen nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BImSchG festgelegt sind, oder
- Anlagen, die nach § 67 Abs. 2 BImSchG anzuzeigen sind und die entweder nach § 67a Abs. 1 BImSchG oder vor Inkrafttreten des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nach § 16 Abs. 4 der Gewerbeordnung anzuzeigen waren.

### **Beschluss:**

Im Falle der Neuausmauerung einer Wanne und sofern die Maßnahme gleichzeitig den Tatbestand des § 4 oder § 16 BImSchG erfüllt, sind die Anforderungen an Neuanlagen heranzuziehen.

## **Definitionen:**

### **Mineralwolle**

Der Mineralwollesektor deckt die Herstellung von Glas- und Steinwolle ab, die hauptsächlich zur Wärme- und Schallsolierung genutzt werden. Die Produkte bestehen aus miteinander verfilzten, unterschiedlich langen Fäden (umgangssprachlich als Fasern bezeichnet), die durch ein Schleuder- oder Blas-Verfahren hergestellt werden. Oft werden die Produkte als Rollen oder Matten verkauft.

Die Herstellung von Glaswolle wird von Nr. 2.8 des Anhangs der 4. BImSchV erfasst.

### **Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung**

Die Herstellung von Hochtemperaturwolle ist ein Teilbereich der Mineralwolleherstellung und umfasst eine sehr kleine Produktgruppe – hauptsächlich für den Einsatz in industriellen Hochtemperaturanwendungen.

## Anlagen zur Herstellung von Mineralwolle

**Anforderungen der TA Luft, zu denen sich der Stand der Technik bei den genannten Anlagenarten fortentwickelt hat, im Einzelnen:**

### 1. Gesamtstaub

Der Stand der Technik hat sich hinsichtlich der Anforderungen der Nummer 5.2.1 der TA Luft für Gesamtstaub sowie hinsichtlich der Altanlagenregelung für Gesamtstaub der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft fortentwickelt.

Bis zur Änderung der TA Luft empfiehlt die LAI als Vollzugshilfe zu diesen Anforderungen der TA Luft folgende besondere Regelungen zur Emissionsbegrenzung als neuen Stand der Technik in der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft für Anlagen zur Herstellung von Steinwolle oder Hochtemperaturwolle:

#### „Gesamtstaub

Die staubförmigen Emissionen im Abgas dürfen die Massenkonzentration  $10 \text{ mg/m}^3$  nicht überschreiten.

#### ALTANLAGEN

#### „Gesamtstaub

Die staubförmigen Emissionen im Abgas dürfen die Massenkonzentration  $20 \text{ mg/m}^3$  nicht überschreiten. In Anlagen mit Schmelzgutvorwärmer dürfen die staubförmigen Emissionen im Abgas bei der Herstellung von Steinwolle  $0,05 \text{ kg/t}_{\text{geschmolzenes Glas}}$  nicht überschreiten.“

#### Begründung:

Ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas kann bei der Herstellung von Steinwolle sowie bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung die Einhaltung der o.a. Emissionswerte z.B. durch den Einsatz eines Elektrofilters oder eines Gewebefilters erreicht werden.

Die Datenlage zeigt darüber hinaus, dass für Altanlagen ein Emissionswert von  $20 \text{ mg/m}^3$  einhaltbar ist, so dass auf die in Nr. 5.4.2.11 der TA Luft enthaltene Ausnahmeregelung verzichtet werden kann. Für Altanlagen zur Herstellung von Steinwolle, die einen Schmelzgutvorwärmer betreiben, kann es auf Grund der Verwirbelung bei der Vorwärmung des Gemenges zu höheren Staubemissionen kommen. Da es sich hierbei aber um eine wichtige Energiesparmaßnahme handelt, wird zur Begrenzung der Emissionen die Anwendung

des o.a. Emissionsfaktors empfohlen, auch wenn dieser nicht in jedem Fall ausreichen wird, um die prozessbedingten höheren Emissionen abzudecken.

## 2. Stickstoffoxide

Der Stand der Technik hat sich hinsichtlich der Ausnahmeregelung für Anlagen mit einem Abgasvolumenstrom von weniger als 50.000 m<sup>3</sup>/h der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft für Stickstoffoxide sowie hinsichtlich der Altanlagenregelungen für Stickstoffoxide, erster bis dritter Absatz, der Nummer 5.4.2.11 der TA Luft fortentwickelt. Zudem enthält Nr. 5.4.2.11 der TA Luft keine gesonderten Emissionswerte für Stickstoffoxide für Elektroschmelzwannen und Oxyfuel-Wannen in Anlagen zur Herstellung von Steinwolle. Darüber hinaus ist für Anlagen, in denen Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung hergestellt wird, ein separater Emissionswert für Stickstoffoxide aus der Schlichtemittelverbrennung festzulegen.

Bis zur Änderung der TA Luft empfiehlt die LAI als Vollzugshilfe zu diesen Anforderungen der TA Luft folgende besondere Regelungen zur Emissionsbegrenzung als neuen Stand der Technik in der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft:

### „Stickstoffoxide

In Anlagen zur Herstellung von Steinwolle dürfen die Emissionen an Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid im Abgas die Massenkonzentration 0,50 g/m<sup>3</sup>, angegeben als Stickstoffdioxid, nicht überschreiten.

Für Wannen mit einer Produktionskapazität von weniger als 100 t/d können Einzelfallregelungen getroffen werden.

In Elektrowannen dürfen die Emissionen an Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid im Abgas bei der Herstellung von Steinwolle den produktbezogenen Emissionswert 0,30 kg/t<sub>geschmolzenes Glas</sub>, angegeben als Stickstoffdioxid, nicht überschreiten.

In Brennstoff-Sauerstoff-beheizten Wannen (Oxyfuel-Wannen) dürfen die Emissionen an Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid im Abgas bei der Herstellung von Steinwolle den produktbezogenen Emissionswert 0,50 kg/t<sub>geschmolzenes Glas</sub>, angegeben als Stickstoffdioxid, nicht überschreiten.

In Anlagen zur Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung dürfen die Emissionen an Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid im Abgas der Schlichtemittelverbren-

nung die Massenkonzentration  $0,20 \text{ g/m}^3$ , angegeben als Stickstoffdioxid, nicht überschreiten.“

## ALTANLAGEN

### „Stickstoffoxide

Soweit aus Gründen der Produktqualität eine Nitratläuterung bei der Herstellung von Steinwolle erforderlich ist, dürfen für die Zeit der Nitratläuterung die Emissionen an Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid im Abgas die Massenkonzentration von  $0,70 \text{ g/m}^3$  nicht überschreiten. Der Nitratsatz ist zu dokumentieren.“

### Begründung:

Ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas kann bei der Herstellung von Steinwolle die Einhaltung der o.a. Emissionswerte durch eine oder mehrere Techniken (Modifikation des Verbrennungsprozesses; Spezialausführungen von Wannen) erreicht werden.

Dies gilt auch für Anlagen mit einem Abgasvolumenstrom von weniger als  $50.000 \text{ m}^3/\text{h}$ , weshalb die Ausnahmeregelung der TA Luft (für U-Flammenwannen oder Querbrennerwannen) gestrichen werden kann.

Für Elektrowannen enthält die TA Luft noch keine gesonderte Regelung in der TA Luft. Hier wird abweichend von den BVT-assoziierten Emissionswerten ein niedriger Wert empfohlen, um eine Gleichbehandlung von Elektrowannen zu gewährleisten:

Oxyfuel-Wannen wurden bisher nach einem abgestimmten Verfahren gemäß VDI 2578 bemessen, bei der die Emissionen sauerstoffbeheizter Wannen mit denen konventionell beheizter Wannen verglichen werden. Die BVT-Schlussfolgerungen geben nun aber einen eigenen Wert für diese Wannenart vor.

Für die Berechnung von Spezialfällen für sauerstoffbeheizte Wannen besteht nach wie vor die Möglichkeit der Anwendung der VDI 2578 entsprechend der Sonderregelung in Nr. 5.4.2.8 der TA Luft.

Bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung kann ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas der o.a. Emissionswert bei der Schlichtemittelverbrennung durch Kontrolle und/oder Modifikation der Verbrennungsbedingungen erreicht werden.

### Zur Nitratläuterung:

Ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas kann bei der Herstellung von Steinwolle die Einhaltung des o.a. Emissionswertes bei der Nitratläuterung durch Minimierung der Verwendung von Nitraten in der Gemengerezeptur oder Spezialausführungen von Wannen erreicht werden.

In der TA Luft bestand ohnehin nur für Altanlagen eine Ausnahmegenehmigung, die nunmehr technisch nicht mehr angemessen ist und deshalb angepasst wird.

### **3. Kohlenmonoxid**

Der Stand der Technik hat sich hinsichtlich der Anforderungen für Kohlenmonoxid fortentwickelt: Für Anlagen mit primärer NO<sub>x</sub>-Minderung enthält Nr. 5.4.2.11 der TA Luft noch keinen gesonderten Emissionswert für Kohlenmonoxid.

Bis zur Änderung der TA Luft empfiehlt die LAI als Vollzugshilfe zu diesen Anforderungen folgende besondere Regelungen zur Emissionsbegrenzung als neuen Stand der Technik in der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft für Anlagen zur Herstellung von Steinwolle oder Hochtemperaturwolle:

#### *„Kohlenmonoxid*

Werden Primärtechniken oder die chemische Reduktion durch Brennstoff zur Stickstoffoxid-Minderung eingesetzt, so dürfen die Emissionen an Kohlenmonoxid im Abgas 0,10 g/m<sup>3</sup> bezogen auf Emissionen von 0,80 g/m<sup>3</sup> an Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid im Abgas nicht überschritten werden. Abweichend davon kann bei geringeren NO<sub>x</sub>-Emissionen ein entsprechend höherer anlagenbezogener Kohlenmonoxid-Emissionswert durch die Behörde festgelegt werden. Der Wert bezieht sich bei regenerativ beheizten Wannen ausschließlich auf die Zeiten der Befeuerung und nicht auf die Zeiten der Feuerungswechsel.“

#### Begründung:

Ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas kann die Einhaltung des o.a. Emissionswertes erreicht werden, wenn Primärtechniken (Modifikationen des Verbrennungsprozesses, z.B. NO<sub>x</sub>-arme Brenner) oder eine chemische Reduktion durch Brennstoff zur Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 800 mg/m<sup>3</sup> eingesetzt werden. Bisher sah die TA Luft für diesen Fall keine Emissionsbegrenzung vor, da die Priorität bei einer möglichst großen NO<sub>x</sub>-Minderung lag.

Bei regenerativ befeuerten Wannen treten beim Wechsel der Feuerungsrichtung kurze Emissionsspitzen auf. Hier gilt der Emissionswert deshalb nur für Betriebszeiten ohne Wechsel der Feuerungsrichtung.

Verbrennungstechnisch gesehen ist die Bildung von Stickstoffoxid- und Kohlenmonoxid-Emissionen gegenläufig. Daher besteht die Möglichkeit, auch höhere CO-Werte festzulegen, wenn die NO<sub>x</sub>-Emissionen unter 800 mg/m<sup>3</sup> liegen. Der höchstmöglichen NO<sub>x</sub>-Minderung wird damit auch weiterhin Priorität gegeben.

Im Hinblick auf die Festlegung von Emissionswerten für CO oberhalb von BVT AEL wird auf die Bestimmungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zur Umsetzung des Art. 15 Abs. 4 (Ausnahmen) der Richtlinie über Industrieemissionen hingewiesen.

#### 4. Schwefeloxide

Der Stand der Technik hat sich hinsichtlich bestimmter Anforderungen der Nummer 5.4.2.11 der TA Luft für Schwefeloxide bei der Herstellung von Steinwolle fortentwickelt. Zudem enthält Nr. 5.4.2.11 der TA Luft keinen gesonderten Emissionswert für Anlagen zur Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung.

Bis zur Änderung der TA Luft empfiehlt die LAI als Vollzugshilfe zu diesen Anforderungen der TA Luft folgende besondere Regelungen zur Emissionsbegrenzung als neuen Stand der Technik in der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft für Anlagen zur Herstellung von Steinwolle oder Hochtemperaturwolle:

##### „Schwefeloxide

Bei der Herstellung von Steinwolle in Schmelzwannen dürfen die Emissionen an Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid im Abgas, angegeben als Schwefeldioxid, die Massenkonzentrationen 0,35 g/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

Bei der Herstellung von Steinwolle in Kupolöfen dürfen die Emissionen an Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid im Abgas, angegeben als Schwefeldioxid, die folgenden Massenkonzentrationen nicht überschreiten:

- |    |   |                       |
|----|---|-----------------------|
| a) | bei Einsatz ausschließlich von Naturstein im Gemenge  | 0,40 g/m <sup>3</sup> |
| b) | bei Einsatz von 45 Massenprozent oder mehr an mineralisch gebundenen Formsteinen, bezogen auf das Gemenge, und bei vollständiger Filterstaubrückführung | 1,40 g/m <sup>3</sup> |

Bei anderen Anteilen an mineralisch gebundenen Formsteinen oder nicht vollständiger Filterstaubrückführung ist die Emissionsbegrenzung im Einzelfall festzulegen.

Bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung dürfen die Emissionen an Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid im Abgas, angegeben als Schwefeldioxid, die Massenkonzentration  $0,050 \text{ g/m}^3$  nicht überschreiten.“

Hinweis: Der Emissionswert bei der Herstellung von Steinwolle in Kupolöfen bei Einsatz von weniger als 45 Massenprozent an mineralisch gebundenen Formsteinen, bezogen auf das Gemenge, entspricht der Anforderung der TA Luft.

Begründung:

Ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas kann bei der Herstellung von Steinwolle bei gasbefeuchten Wannen und Elektrowannen die Einhaltung der o.a. Emissionswerte durch eine oder mehrere Primär- (z.B. Verwendung von Brennstoffen mit geringem Schwefelgehalt, Minimierung des Schwefelgehaltes in der Gemengerezeptur) und Sekundärtechniken (Trocken- oder Halb-Trockensorption in Kombination mit einem Filtersystem, Nasswäscher) erreicht werden.

Für die Steinwolleproduktion in Kupolöfen erfolgt eine Absenkung der Emissionswerte für den ausschließlichen Einsatz von Naturstein sowie für den Einsatz von mehr als 45% mineralisch gebundener Formsteine im Gemenge. Dies entspricht einer 1:1-Umsetzung der in den BVT-Schlussfolgerungen enthaltenen Werte. Damit wird der  $\text{SO}_x$ -Minderung eine höhere Priorität eingeräumt als einem geringeren Abfallanfall.

Bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung kann der Emissionswert für Schwefeloxide ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas durch Auswahl von Rohstoffen mit geringem Schwefelgehalt für die Gemengerezeptur und/oder Verwendung von Brennstoffen mit geringem Schwefelgehalt erreicht werden. Da Nr. 5.4.2.11 der TA Luft bisher noch keine entsprechende Regelung für die Herstellung von Hochtemperaturwolle enthält, wird der Emissionswert zwecks Umsetzung der BVT-Schlussfolgerung aufgenommen.

## **5. Gasförmige anorganische Chlorverbindungen**

Der Stand der Technik hat sich hinsichtlich der allgemeinen Anforderungen der Nummer 5.2.4 der TA Luft für gasförmige anorganische Chlorverbindungen bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung fortentwickelt.



Bis zur Änderung der TA Luft empfiehlt die LAI als Vollzugshilfe zu diesen Anforderungen der TA Luft folgende besondere Regelungen zur Emissionsbegrenzung als neuen Stand der Technik in der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft für Anlagen zur Herstellung von Hochtemperaturwolle:

*„Gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff*

Bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung gilt Nummer 5.2.4 mit der Maßgabe, dass die Emissionen an gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen im Abgas die Massenkonzentration  $10 \text{ mg/m}^3$ , angegeben als Chlorwasserstoff, nicht überschreiten dürfen.

Die Möglichkeiten, die Emissionen an gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen durch die Auswahl von Rohstoffen mit geringen Gehalten an Chlorverbindungen zu mindern, sind auszuschöpfen; soweit aus Gründen der Produktqualität der Einsatz von Chloriden erforderlich ist, ist die Einsatzmenge auf das notwendige Maß zu beschränken und zu dokumentieren.“

#### Begründung:

Ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas kann bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung die Einhaltung des o.a. Emissionswertes durch die Auswahl geeigneter Rohstoffe mit niedrigem Chlor-Gehalt für die Gemengerezeptur erreicht werden. Der Emissionswert basiert auf Anlagendaten, eine entsprechende Anpassung ist erforderlich.

## **6. Schwefelwasserstoff**

Der Stand der Technik hat sich hinsichtlich der allgemeinen Anforderungen der Nummer 5.2.4 der TA Luft für Schwefelwasserstoff bei der Herstellung von Steinwolle fortentwickelt.

Bis zur Änderung der TA Luft empfiehlt die LAI als Vollzugshilfe zu dieser Anforderung der TA Luft folgende besondere Regelung zur Emissionsbegrenzung als neuen Stand der Technik in der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft für Anlagen zur Herstellung von Steinwolle:

*„Schwefelwasserstoff*

Die Emissionen an Schwefelwasserstoff dürfen im Abgas von Anlagen mit thermischer Nachverbrennung die Massenkonzentration  $2 \text{ mg/m}^3$  nicht überschreiten.“

Begründung:

Ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas kann bei der Herstellung von Steinwolle die Einhaltung des o.a. Emissionswertes durch Einsatz einer thermischen Nachverbrennung erreicht werden. Der Wert von  $2 \text{ mg/m}^3$  aus der BVT-Schlussfolgerung ist durch den allgemeinen Wert der TA Luft nicht abgedeckt, weshalb ein separater Emissionswert von  $2 \text{ mg/m}^3$  festgelegt wird.

## 6. Flüchtige organische Verbindungen

Für VOC-Emissionen sieht die TA Luft bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung keine Anforderung vor. Bis zur Änderung der TA Luft empfiehlt die LAI als Vollzugshilfe folgende besondere Regelung zur Emissionsbegrenzung als neuen Stand der Technik in der Nr. 5.4.2.11 der TA Luft für Anlagen zur Herstellung von Hochtemperaturwolle:

*„Flüchtige organische Verbindungen*

In Anlagen zur Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung dürfen die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen im Abgas der Schlichtemittelverbrennung die Massenkonzentration  $20 \text{ mg/m}^3$  nicht überschreiten.“

Begründung:

Ausweislich der BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Glas kann bei der Herstellung von Hochtemperaturwolle zur Wärmedämmung die Einhaltung des o.a. Emissionswertes bei der Schlichtemittelverbrennung durch eine oder mehrere Techniken (z.B. Kontrolle der Verbrennungsbedingungen zur Gewährleistung einer vollständigen Verbrennung der organischen Bestandteile; thermische Nachverbrennung; Nasswäscher) erreicht werden. Da die TA Luft hierfür keinen entsprechenden Emissionswert vorsieht, wird zur Umsetzung der BVT-Schlussfolgerung der o.a. Emissionswert aufgenommen.