

**Kleine Anfrage**

**des Abg. Dr. Bernd Murschel GRÜNE**

**und**

**Antwort**

**des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft**

**Emissionen der Zementindustrie**

Kleine Anfrage

Ich frage die Landesregierung:

1. Welche Zementwerke bzw. Standorte gibt es in Baden-Württemberg?
2. Welche dieser Standorte haben eine Ausnahmegenehmigung bzgl. der Abluftgrenzwerte nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)?
3. Welche Stoffe und welche Überschreitungshöhen umfassen mit welcher zeitlichen Befristung die Ausnahmegenehmigungen?
4. Welches ist die beste verfügbare Technik der Abluftreinigung in der Zementindustrie?
5. Welche Ersatzbrennstoffe werden bei der Zementproduktion eingesetzt?
6. Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Ersatzbrennstoffe auf die Emissionen?
7. Welche Ansätze wären zur Reduktion von Schadstoffen und CO<sub>2</sub> geeignet?

17. 10. 2019

Dr. Murschel GRÜNE

### Begründung

Die Zementindustrie zählt zu den energieintensiven Bereichen, die vor allem auch wegen hoher CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Diskussion steht. Auch durch die Verwendung von sogenannten Ersatzbrennstoffen (z. B. Klärschlämme, Altreifen) stellt die Filterung der Schadstoffe in der Abluft eine große Herausforderung dar.

### Antwort

Mit Schreiben vom 11. November 2019 Nr. 4-8822.05/162 beantwortet das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft die Kleine Anfrage wie folgt:

*1. Welche Zementwerke bzw. Standorte gibt es in Baden-Württemberg?*

In Baden-Württemberg gibt es sechs Zementwerke zur Klinkererzeugung folgender Unternehmen mit den Standorten:

- HeidelbergCement AG mit Werken in Schelklingen und Leimen
- Schwenk Zement KG mit Werken in Allmendingen und Mergelstetten
- Holcim (Süddeutschland) GmbH in Dotternhausen
- Opterra in Wössingen

*2. Welche dieser Standorte haben eine Ausnahmegenehmigung bzgl. der Abluftgrenzwerte nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)?*

*3. Welche Stoffe und welche Überschreitungshöhen umfassen mit welcher zeitlichen Befristung die Ausnahmegenehmigungen?*

Die Fragen 2 und 3 werden aufgrund ihres Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Unter bestimmten Bedingungen sieht die Verordnung über die Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV – die Möglichkeit der Erteilung von Ausnahmen vor. Die Zulassung von Ausnahmen erfolgt entweder allgemein nach § 24 der 17. BImSchV oder rohstoffbedingt nach den Vorschriften der Anlage 3 zur 17. BImSchV. Die rechtlichen Voraussetzungen für die Erteilung von Ausnahmen werden von den zuständigen Immissionsschutzbehörden geprüft.

In der nachfolgenden Tabelle sind die nach der 17. BImSchV erteilten Ausnahmen der Zementwerke in Baden-Württemberg, aufgeschlüsselt nach Standort/Werk, Emission und Befristung gelistet.

Werk	NH <sub>3</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	C <sub>ges</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	CO [mg/m <sup>3</sup> ]	SO <sub>x</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Erläuterungen
Grenzwerte nach 17. BImSchV <sup>1</sup>	30	10 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	
<b>Schelklingen</b>	40 befristet bis 27.03.20	60 befristet bis 27.03.21 danach 30	1.500 befristet bis 27.09.20, danach Fest- setzung per Anordnung	300 befristet bis 27.09.20, danach Fest- setzung per Anordnung	Hinsichtlich C <sub>ges</sub> , CO und SO <sub>x</sub> erfolgte eine Befristung, mit dem Ziel, die Emissionsgrenzwerte nach der Einfahrzeit der Anlage weiter zu reduzieren.
<b>Leimen</b> LO2 LO3	40 40 jeweils befristet bis 31.12.24	25 25	800 800	350 350	Es gelten zusätzlich folgende Jahresmittelwerte: für SO <sub>x</sub> 320 mg/m <sup>3</sup> , für NH <sub>3</sub> 30 mg/m <sup>3</sup> , für CO 500 mg/m <sup>3</sup> . Der Betrieb der beiden Lepolöfen ist zunächst bis zum 31.12.24 befristet.
<b>Mergelstetten</b>			1.000		Der Drehofenbetrieb darf bei technisch unvermeidbaren Ausfällen der SCR-Anlage, z.B. im Fall unvorhergesehener Wartungsarbeiten, für einen Zeitraum von maximal 8 % der jährlichen Ofenlaufzeit weiter betrieben werden. Es gelten in dieser Zeit folgende Emissionsgrenzwerte: für NO <sub>x</sub> 350 mg/m <sup>3</sup> (sonst 200 mg/m <sup>3</sup> ), für NH <sub>3</sub> 50 mg/m <sup>3</sup> und für C <sub>ges</sub> 20 mg/m <sup>3</sup> .
<b>Allmendingen</b>			100 befristet bis 30.06.21	350 befristet bis 31.12.22	
<b>Wössingen</b>		20	1.000	150	Für SO <sub>x</sub> gilt zusätzlich, dass ein Jahresmittelwert von 100 mg/m <sup>3</sup> einzuhalten ist.
<b>Dottern- hausen</b>	60 DB <sup>3</sup>	50	1.800 befristet bis 31.12.23		Für C <sub>ges</sub> gilt zusätzlich, dass ein Jahresmittelwert von 45 mg/m <sup>3</sup> einzuhalten ist. Für NH <sub>3</sub> Ausnahme im Direktbetrieb (max. 438 h/a), ansonsten gilt der Regelgrenzwert der 17. BImSchV für NH <sub>3</sub> [30 mg/m <sup>3</sup> ].

<sup>1</sup> In mg/Nm<sup>3</sup> und als Tagesmittelwerte TMW

<sup>2</sup> Zuzüglich nachgewiesene rohstoffbedingte Emissionen nach 2.1.2 (C<sub>ges</sub>, SO<sub>x</sub>), 2.1.4 (NH<sub>3</sub>) und 2.4.2 (CO) der Anlage 3 zur 17. BImSchV, sofern ausgeschlossen ist, dass die Emissionen auf dem Abfalleinsatz beruhen.

<sup>3</sup> DB ... Direktbetrieb

4. *Welches ist die beste verfügbare Technik der Abluftreinigung in der Zementindustrie?*

7. *Welche Ansätze wären zur Reduktion von Schadstoffen und CO<sub>2</sub> geeignet?*

Die Fragen 4 und 7 werden aufgrund ihres Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Das Immissionschutzrecht ist technikneutral ausgestaltet. Spezifische Minderungstechniken sind nicht vorgeschrieben. Stattdessen werden Anforderungen, z. B. in Form von Grenzwerten zum Schutz und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen festgelegt. National sind diese für Zementwerke, die Abfall mitverbrennen, in der 17. BImSchV umgesetzt. Die Grundlagen hierzu werden auf europäischer Ebene in den BVT<sup>4</sup>-Merkblättern vorgegeben. In den BVT-Merkblättern werden die besten verfügbaren Techniken beschrieben. Das BVT-Merkblatt zur Zementindustrie hat einen Umfang von mehreren hundert Seiten. Eine generelle Aussage zu bestimmten Abgasreinigungstechnologien ist aufgrund der Komplexität der Prozesse nicht möglich. Der Einsatz von geeigneten Technologien ist dabei auch in Abhängigkeit von den konkreten Bedingungen vor Ort zu sehen. Sie sind u. a. abhängig vom jeweils zu mindernden Schadstoff und der Beschaffenheit der eingesetzten Rohstoffe. Nachfolgend werden Beispiele von Minderungstechniken, in Abhängigkeit vom jeweiligen Luftschadstoff aufgeführt. Weitere Möglichkeiten und Technologien sind im BVT-Merkblatt zur Zementindustrie beschrieben.

Zur Reduktion von Schadstoffen sind mit der Novellierung der 17. BImSchV 2013 einige Änderungen gegenüber der vorherigen Verordnung technikneutral eingeführt worden. So wurden seitdem die Emissionsgrenzwerte für die staubförmigen Emissionen von früher 20 mg/m<sup>3</sup> um die Hälfte auf 10 mg/m<sup>3</sup> als nunmehr anzusehender Stand der Technik abgesenkt. Die Umrüstung der Zementwerke in Baden-Württemberg von früher Elektrofiltern auf die zur Staubminderung deutlich effizienteren Gewebefilter erfolgte bereits vor einigen Jahren. Bei HeidelbergCement am Standort Leimen wurden effiziente Elektrofilter nachgerüstet, mit welchen die neuen Staub-Emissionsgrenzwerte ebenfalls sicher eingehalten werden können.

Des Weiteren muss bei Zementwerken, die Ersatzbrennstoffe einsetzen, unabhängig von deren eingesetzter Menge, der Stickstoffoxidgrenzwert von 200 mg/m<sup>3</sup> eingehalten werden. Um zu vermeiden, dass sich die Ammoniakemissionen erhöhen (Ammoniak wird zur Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen eingesetzt), wurde in der 17. BImSchV ein Ammoniak-Emissionsgrenzwert festgesetzt. Dieser darf nur bei Bestandsanlagen unter eingeschränkten Bedingungen (z. B. im Betriebszustand Direktbetrieb, bei zeitlich begrenzten Direktbetriebszeiten) abweichen. Als NO<sub>x</sub>-Minderungstechnologien gelten die Verfahren der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) und der selektiven nicht-katalytischen Reduktion (SNCR). Aufgrund der Verschärfung der Grenzwerte bei den Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) und Ammoniak (NH<sub>3</sub>) kommt verstärkt das SCR-Verfahren zum Einsatz. Beim Einsatz der SCR-Technologie können die geforderten Grenzwerte für NO<sub>x</sub> und NH<sub>3</sub> in der Regel sicher eingehalten werden. Im Nebeneffekt ergibt sich regelmäßig eine erhebliche Minderung der C<sub>ges</sub>-Emissionen.

Zur Minderung von Chlorwasserstoff-, Fluorwasserstoff-, Schwefeloxid- und/oder Quecksilberemissionen werden z. B. Sorbentien eingesetzt, welche üblicherweise im Flugstromverfahren eingedüst und anschließend im Gewebefilter abgeschieden werden.

Weitere Entwicklungen zur Emissionsminderung von Luftschadstoffen, wie z. B. Gesamtkohlenstoff oder Kohlenmonoxid befinden sich derzeit in der Erprobung. Sie sind noch nicht als „Stand der Technik“ etabliert. Eine solche „DeCONO<sub>x</sub>“-Anlage dient sowohl zur Minderung von Stickstoffoxid- und Ammoniakemissionen als auch zur Minderung von Gesamtkohlenstoff- und Kohlenmonoxidemissionen. Die DeCONO<sub>x</sub>-Anlage, welche u. a. durch ein Forschungsverbundteam des Umweltbundesamtes mit gefördert wird, befindet sich in Baden-Württemberg (Schwenk Zement in Allmendingen).

<sup>4</sup> BVT ... beste verfügbare Technik

Ebenfalls finden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Quecksilber-Minderung statt. Seit Mitte 2018 ist die bundesweit erste „X-Mercury“-Anlage in Betrieb. Sie dient zur Minderung der Quecksilberemissionen bei gleichzeitiger Entfrachtung von Quecksilber im Wertstoffkreislauf. Auch diese, ebenfalls durch das Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes geförderte Anlage befindet sich in Baden-Württemberg (Schwenk Zement in Allmendingen).

In der Zementindustrie gibt es zudem verschiedene Bestrebungen, die klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu mindern. Dazu gehören:

- Steigerung der Energieeffizienz
- Erhöhung des (CO<sub>2</sub>-neutralen) biogenen Anteils bei den Ersatzbrennstoffen
- Ersatz des (gebrannten Zwischenprodukts) Zementklinker durch andere Stoffe mit vergleichbaren Produkteigenschaften (→ Senkung des Klinkerzementfaktors im Endprodukt Zement)
- Methoden der CO<sub>2</sub>-Abtrennung, z. B. Projekt CLEANKER (CO<sub>2</sub>-Abscheidung mittels integriertem Calcium Looping Prozess) oder CEMCAP (CO<sub>2</sub>-Abscheidung in der Zementproduktion).

#### 5. Welche Ersatzbrennstoffe werden bei der Zementproduktion eingesetzt?

In den sechs Zementwerken in Baden-Württemberg wurden im Bezugsjahr 2016 (im Wesentlichen Daten der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg [LUBW] auf Basis der Emissionserklärungen) folgende Sekundärbrennstoffe eingesetzt:

<b>Abfallschlüsselnummer nach Abfallverzeichnisverordnung</b>	<b>Beschreibung Abfallart</b>
19 12 10, 19 12 12	Gewerbe und siedlungsabfallähnliche Abfälle
02 02 03	Tiermehl
17 03 02, 17 03 03	Dachpappe
07 02 99, 16 01 03	Altreifen und Gummiabfälle
12 01 07, 19 02 07	Altöl
20 01 39	Kunststoffreste
03 03 10	Papierfaserfangstoff
19 08 05	Klärschlämme aus kommunalen Kläranlagen

Die aufgelisteten Abfälle und Abfallschlüsselnummern stellen die wesentlichen eingesetzten Ersatzbrennstoffe dar. Teilweise sind in den Genehmigungen weitere Abfallschlüsselnummern und -arten als spezifische Einzelfractionen gelistet, welche z. T. aufgrund anderer Verwertungswege aktuell nicht eingesetzt werden.

#### 6. Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Ersatzbrennstoffe auf die Emissionen?

Die Einflussgrößen für die Entstehung bzw. Minderung von Emissionen sind bei Einsatz von Ersatzbrennstoffen grundsätzlich dieselben wie beim Einsatz konventioneller Regelbrennstoffe. Zu den Einflussgrößen gehören die chemischen und physikalischen Eigenschaften der eingesetzten Brennstoffe ebenso wie das Anlagendesign oder die Betriebsbedingungen (z. B. Sauerstoffgehalt, Temperaturen,

Verweilzeiten) der jeweiligen Anlage. Die Einsatzbedingungen und die Eigenschaften der Stoffe müssen dabei aufeinander abgestimmt werden. Altreifen werden beispielsweise nur am Ofeneinlauf aufgegeben, damit sie mit der Ofenbewegung mittransportiert werden und ihr organischer Anteil unter hohen Temperaturen und langer Verweilzeit verbrannt wird. Detailausführungen sind im aktuellen Gründruck zur VDI 2094 – Emissionsminderung in der Zementindustrie (Entwurf Juli 2019) in Kapitel 6.11 dargelegt.

Für jeden Ersatzbrennstoff, der zum Einsatz kommen soll, erfolgt zuvor die Prüfung, ob und wenn ja unter welchen Bedingungen der Einsatz möglich ist. Die Anforderungen an die Emissionsbegrenzung werden durch die 17. BImSchV vorgegeben. Dies wird mit den Anforderungen, die bereits an die Qualität des einzusetzenden Ersatzbrennstoffs gestellt werden, ergänzt. Dabei sind insbesondere die Grundpflichten des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zu beachten, dass die Verwertung von Abfällen ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen hat (§ 7 Absatz 3 KrWG<sup>5</sup>).

Entsprechend der abfallrechtlichen Verpflichtung der Abfallerzeuger zur Verwertung ihrer Abfälle (§ 7 KrWG) wurde auch für die Zementindustrie die Möglichkeit einer energetischen oder stofflichen Verwertung von Abfällen geprüft und seit langem umgesetzt. Inzwischen ist in der Zementindustrie eine vollständige Substitution der eingesetzten Energieträger durch Ersatzbrennstoffe abfallwirtschaftliche Praxis. Entsprechende immissionsschutzrechtliche Genehmigungen liegen bundesweit mittlerweile für die meisten Zementwerke vor.

Die Zementwerke in Baden-Württemberg werden in der Regel durch Unternehmen der privaten Entsorgungswirtschaft mit Ersatzbrennstoffen (EBS) beliefert, die durch Sortierung und Abreinigung von Schadstoffen im Hinblick auf die Materialzusammensetzung und den spezifischen Heizwert individuell auf die Bedürfnisse der jeweiligen Zementherstellungsanlage abgestimmt werden. Die Klassifizierung der Ersatzbrennstoffe erfolgt nach den Qualitätskriterien der Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe und Recyclingholz e. V. (BGS). Ausgangsmaterialien für die EBS-Herstellung sind primär nicht mehr stofflich verwertbare, feste und brennbare Produktionsabfälle aus der Industrie, Sperrmüll sowie Verpackungen aus der Sammlung der Dualen Systeme und sonstige stoffgleiche Nichtverpackungen wie Gehäuse oder andere Produkte aus Hartkunststoffen. Darüber hinaus werden in der Zementindustrie Altreifen (Verbrennung und Substitution von Roheisen), Dachpappen, Altholz und Klärschlämme eingesetzt. Da sich der Phosphor im Klärschlamm negativ auf die Produkteigenschaften des Zements auswirkt und nach der Klärschlammverordnung des Bundes (AbfKlärV) ab 2029 bzw. 2032 eine Phosphorrückgewinnung aus Klärschlämmen verpflichtend vorgeschrieben ist, prüft die Zementindustrie aktuell Möglichkeiten einer vorgeschalteten Phosphorrückgewinnung, um auch weiterhin Klärschlämme als Ersatzbrennstoff einsetzen zu können.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass einerseits durch die bei Ersatzbrennstoffen einzuhaltenden Qualitätskriterien und andererseits der Vorgaben der 17. BImSchV bezüglich der Emissionsbegrenzungen der schadlose Einsatz von Abfällen als Ersatzbrennstoffe gewährleistet werden kann.

Untersteller

Minister für Umwelt,  
Klima und Energiewirtschaft

<sup>5</sup> KrWG ... Kreislaufwirtschaftsgesetz