

## Stellungnahme

# zum Entwurf einer LAI- Vollzugsempfehlung zu Formaldehyd vom 29. April 2015

Berlin, 8. Juni 2015

Die EU-Kommission hat Formaldehyd mit der Verordnung (EU) Nr. 605/2014 vom 5. Juni 2014 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 rechtskräftig als „**wahrscheinlich beim Menschen karzinogen**“ in die **Gefahrenkategorie Carc. 1B** eingestuft.

Formaldehyd ist in der TA Luft bisher als organischer Stoff der Klasse I nach Nr. 5.2.5 eingestuft. Aufgrund der Neueinstufung kann Formaldehyd künftig keiner der Klassen der Nr. 5.2.7.1.1 mehr zugeordnet werden. Formaldehyd ist ein karzinogener Stoff, für den nach Vorschlag der **Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI)** künftig aufgrund der vermuteten Wirkschwelle und der nachgewiesenen Wirkungsstärke ein separater allgemeiner Emissionswert eingeführt werden soll. Die LAI schlägt im **Entwurf für eine Vollzugsempfehlung vom 29. April 2015** in Verbindung mit dem grundsätzlich geltenden Minimierungsgebot für die Emissionen karzinogener Stoffe vor, dass die Emissionen an Formaldehyd im Abgas den Massenstrom 12,5 g/h oder die Massenkonzentration 5 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten dürfen.

Formaldehydbildung ist ein Zwischenschritt bei der Verbrennung von Methan. Für bestimmte Arten von Verbrennungsanlagen können in Anlehnung an Nr. 5.2.7.1.1 TA Luft abweichende Regelungen getroffen werden, sofern die zuvor genannten Emissionswerte nicht mit verhältnismäßigem Aufwand eingehalten werden können. Für Verbrennungsmotoranlagen, die **methanhaltige Gase** wie Erdgas, Grubengas, Biogas und Klärgas sowie flüssige Brennstoffe einsetzen, wird von der LAI ein **Emissionswert von 20 mg/m<sup>3</sup>** vorgeschlagen. Für **sonstige Energieträger** soll der **Emissionswert künftig 10 mg/m<sup>3</sup>** betragen.

Die vorliegende Stellungnahme bezieht sich im Wesentlichen auf **Verbrennungsmotoren** (siehe Abschnitte 1 – 4). Des Weiteren konnte noch nicht abschließend geklärt werden, inwieweit eine Betroffenheit bei der vorgeschlagenen Absenkung der allgemeinen Anforderungen für Formaldehyd von 20 mg/m<sup>3</sup> (Klasse I Nr. 5.2.5) auf 5 mg/m<sup>3</sup> für **Gasturbinen** zum Antrieb von Arbeitsmaschinen oder zur Strom- und Wärmeerzeugung zu bewerten ist (siehe Abschnitt 5).

### **Kernforderungen**

- Der BDEW setzt voraus, dass eine Beurteilung des Standes der Technik für die Formaldehydminderung zwingend einem integrierten Ansatz genügen muss, der alle Emissionen, Umweltmedien, Anlageneffizienz und die wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit berücksichtigt.
- Der BDEW schlägt sachgerechte Emissionsbegrenzungen für Formaldehyd nach dem aktuellen Stand der Technik für Verbrennungsmotoren unterteilt nach Anlagengröße, Anlagenalter und Energieträgerart vor (siehe Abschnitt 4).
- Für Gasturbinen sollten die bestehende Anforderung der TA Luft von 20 mg/m<sup>3</sup> im Hinblick auf Formaldehyd bis zum Abschluss der geplanten Novellierung der TA Luft zunächst beibehalten werden.
- Der BDEW setzt sich dafür ein, dass für alle bestehenden Anlagen eine verhältnismäßige Übergangsfrist für die Nachrüstung eingeräumt wird.

Der BDEW nimmt im Übrigen zu den Vorschlägen der LAI im Hinblick auf Betroffenheit (1), Ausgangssituation (2), Stand der Technik (3), Emissionsanforderungen für Verbrennungsmotoren (4) und Gasturbinen (5) sowie Überwachungsvorschriften (6) und Übergangsregelungen (7) wie folgt Stellung.

### 1. Betroffenheit (Fallzahlen)

Die Energiewirtschaft und der Bereich der Abwasserreinigung und der Deponiegasverwertung betreiben eine Vielzahl von genehmigungsbedürftigen Verbrennungsmotoranlagen für die Strom- und Wärmeversorgung und Gasverwertung sowie weitere Antriebszwecke. Darüber hinaus werden genehmigungsbedürftige Verbrennungsmotoren auch in vielen Industriebetrieben, öffentlichen Liegenschaften, Krankenhäusern und Hotels sowie im Landwirtschaftsbereich und GHD-Sektor betrieben.

Dem BDEW liegen keine offiziellen Angaben über die derzeit in Deutschland installierte Anzahl an Verbrennungsmotoranlagen vor. Auf Grundlage von EEG-Anlagenstammdaten der Übertragungsnetzbetreiber, der Kraftwerksliste der BNetzA, der amtlichen Energiestatistik sowie weiterer Informationen von Herstellern und Anlagenbetreibern schätzt der BDEW die aktuelle Fallzahl an installierten genehmigungsbedürftigen Verbrennungsmotoranlagen auf ca. 6.000 (siehe Tabelle 1). Diese Fallzahl ist in den letzten Jahren insbesondere aufgrund der Wirkung von Förderinstrumenten wie das EEG und das KWK-Gesetz stark angestiegen. Es ist davon auszugehen, dass im Zuge der Weiterverfolgung der Energiewende die Fallzahl dezentraler Verbrennungsmotoren weiter steigen wird.

Verbrennungsmotoranlagen leisten einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutz- und Energieeffizienzziele der Bundesregierung durch Einsatz erneuerbarer Energieträger und dezentrale KWK-basierte Strom- und Wärmeerzeugung sowie im Falle der Deponiegas- und Grubengasverwertung zur zusätzlichen Vermeidung von Methanemissionen.

Tabelle 1: Genehmigungsbedürftige Verbrennungsmotoranlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 1 MW [Schätzung BDEW]

Brennstoff	Fallzahl > 3 MW (> 1 MW <sub>el</sub> )	Fallzahl < 3 MW (< 1 MW <sub>el</sub> )	Fallzahl gesamt
Biogas	500	4000	4500
Erdgas/Bioerdgas	~ 500	~ 600	1100
Grubengas	70	10	80
Klärgas	20	60	80
Deponiegas	60	130	190
Holzgas	3	22	25
Flüssige Brennstoffe	~ 100	n.bek.	100
<b>Gesamt</b>	<b>~ 1200</b>	<b>~ 4800</b>	<b>~ 6000</b>

## 2. Ausgangssituation

Für Verbrennungsmotoranlagen gilt für Formaldehyd gemäß Nr. 5.4.1.4 der TA Luft ein von Nr. 5.2.5 abweichender spezifischer Grenzwert von  $60 \text{ mg/m}^3$  (bei 5% Bezugssauerstoffgehalt). Die Möglichkeiten, die Emissionen an organischen Stoffen durch motorische und andere dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen weiter zu vermindern, sind auszuschöpfen (Dynamisierungsklausel).

Bei **Erdgasbetrieb** oder Verwendung auf Erdgasqualität aufbereiteter Gase der öffentlichen Gasversorgung lässt sich der aktuelle Emissionsgrenzwert der TA Luft in vielen Fällen mit motorseitigen Maßnahmen ohne sekundäre Abgasreinigungstechnik einhalten. Andernfalls kann ein Oxidationskatalysator nachgeschaltet werden, wenn hierzu der entsprechende Platzbedarf vorhanden ist.

Bei anderen, insbesondere **niederkalorischen Gasen mit hohen Inertanteilen** im Verbrennungsprozess können im Zuge unvollständiger Verbrennungsprozesse höhere Formaldehydemissionen auftreten, die insbesondere bei Magergasmotoren ggf. eine sekundäre Abgasreinigung erforderlich machen. Der Anteil inerter Gasbestandteile, soweit er nicht vermeidbar ist, erschwert eine weitere motorische Optimierung.

Für die Abgasnachbehandlung stehen grundsätzlich Oxidationskatalysatoren (oftmals mit vorgeschalteter Gastrocknung und Brenngasentschwefelung über Aktivkohle oder andere Waschverfahren, um einer möglichen Katalysatorvergiftung vorzubeugen), Drei-Wege-Katalysatoren oder die – mit deutlich höheren Investitions- und Betriebskosten verbundene – thermische Nachverbrennung (Thermoreaktor - TNV) zur Verfügung, um die bestehenden Abgasemissionsgrenzwerte der TA Luft nach dem Stand der Technik sicher einhalten zu können. Mit einer TNV können bei sachgemäßem Betrieb üblicherweise niedrigere Formaldehydemissionswerte als mit einem Oxidationskatalysator erreicht werden.

Die Investitionskosten einer TNV können um Faktor 10 und mehr über den Nachrüstungskosten für einen Oxidationskatalysator liegen, und darüber hinaus hat sie einen nicht zu vernachlässigenden energetischen Eigenbedarf bezogen auf die eingesetzte Gasmenge (ca. 2%). TNV-Systeme haben oftmals eine mehrere Stunden dauernde Anfahr- bzw. Aufheizphase. Für Verbrennungsmotoren zur Bereitstellung von Regelenergie oder Spitzenlast sind sie deswegen grundsätzlich nicht geeignet. Es ist davon auszugehen, dass im Zuge der Umsetzung der Energiewende und dem Ausbau Erneuerbarer Energien Motorenanlagen zunehmend zur flexiblen Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

Zu beachten ist aber auch, dass im Gas enthaltene Restgehalte an Schwefelwasserstoff die Standzeit und Funktionstüchtigkeit von Oxidationskatalysatoren drastisch beeinträchtigen können. Grund hierfür ist, dass die edelmetallbeschichteten Oxidationskatalysatoren nur bedingt resistent gegenüber im Abgas sich bildender Schwefelsäure sind.

Einer Umfrage des Deutschen Biomasseforschungszentrums im Auftrag des BMUB zufolge waren Ende 2012 rund 7.500 **Biogasanlagen** mit einer Leistung von  $3,2 \text{ GW}_{\text{el}}$  in Deutschland installiert. Hiervon sind der Umfrage zufolge ca. 49% genehmigungsbedürftige Anlagen. Die EEG-Anlagenstammdaten der Übertragungsnetzbetreiber führen ca. 10.000 Anlagen mit Bio-

gaseinsatz. Es kommt eine Vielzahl von verschiedenen Motorenarten wie Zündstrahl- und Gas-Otto-Motoren zum Einsatz.

Für das Erlangen des (immissionsschutzrechtlich nicht verbindlichen) Formaldehyd-Emissionsminderungsbonus des EEG 2009 müssen bei Biogasanlagen  $40 \text{ mg/m}^3$  eingehalten werden. Dieser Wert kann mit motorischen Maßnahmen in Verbindung mit nachgeschalteten Maßnahmen erreicht werden. Die Vergütungserhöhung wird hierbei ausdrücklich gewährt, um die zusätzlichen Kosten, die durch die technische Nachrüstung über den Stand der Technik hinaus zur Einhaltung des strengeren Emissionswertes anfallen, auszugleichen. Der Emissionsminderungsbonus ist allerdings mit dem EEG 2012 für Neuanlagen ab 2012 zusammen mit anderen Boni abgeschafft worden. Anlagen, die nach EEG den Formaldehyd-Bonus bekommen, erhalten diesen auch weiterhin bis zum Ende der Förderdauer.

Der Emissionsminderungsbonus für Formaldehyd nach EEG 2004 und EEG 2009 wird von ca. 33% der Anlagen des Leistungssegments  $151 - 500 \text{ kW}_{\text{el}}$  ca. 60% der Anlagen des Leistungssegments  $501 - 1000 \text{ kW}_{\text{el}}$  und 79% des Leistungssegments  $> 1001 \text{ kW}_{\text{el}}$  genutzt (Quelle: DBFZ 2013 – „Stromerzeugung aus Biomasse“, Zwischenbericht). Es ist davon auszugehen, dass diese Anlagen über den Stand der Technik hinausgehende sekundäre Minderungsmaßnahmen zur Formaldehydminderung und ggf. in Abhängigkeit vom Substrateinsatz auch weitergehende Gastrocknungs- und Entschwefelungstechniken einsetzen, um einen reibungslosen Anlagenbetrieb einschließlich der Erfüllung der Voraussetzungen für den Formaldehydbonus sicherzustellen. Nach Erhebungen des DBFZ setzen hierbei über 97% der Betreiber, die weiterführende Abgasreinigungsmaßnahmen ergreifen, Oxidationskatalysatoren ein, während weniger als 3% der Betreiber andere Techniken wie die thermische Nachverbrennung verwenden.

Für bestehende Verbrennungsmotoren, die Biogas einsetzen, sollten die neuen Anforderungen nicht über die Anforderungen zur Erlangung des Formaldehydbonus hinausgehen und demzufolge ein Emissionsgrenzwert von  $40 \text{ mg/m}^3$  vorgesehen werden, da dieser Emissionsgrenzwert offensichtlich mit zusätzlichen Maßnahmen über den Stand der Technik hinaus einhaltbar ist.

Für **Klärgas** und **Deponiegas** sollten grundsätzlich vergleichbare technische Voraussetzungen, Bedingungen und Standards wie für Biogas gelten. Die Möglichkeit der Inanspruchnahme eines Emissionsminderungsbonus nach EEG 2004 oder EEG 2009 besteht für Klärgas oder Deponiegas jedoch nicht.

Unbehandelte Deponiegase und Klärgase enthalten zahlreiche Katalysatorgifte. Deshalb ist bei diesen Brennstoffen der Oxidationskatalysator oftmals ohne aufwändige Vorreinigung (z. B. biologische Entschwefelung, Gastrocknung und Aktivkohlereinigung) nicht einsetzbar. Ohne eine vorausgehende Reinigung der Brennstoffe stellt die thermische Nachverbrennung eine technisch eher geeignete aber sehr investitionsintensive und mit erheblichen Wirkungsgradverlusten verbundene Abgasreinigungsmaßnahme dar. Aus diesen Gründen sollte eine Differenzierung der Anforderungen nach Anlagengröße vorgesehen werden.

Bei der Grenzwertsetzung ist zu berücksichtigen, dass für Deponiegaseinsatz eine grundsätzliche Genehmigungsbedürftigkeit besteht und selbst Kleinst-Motoren von den neuen Regelungen zu Formaldehyd erfasst wären.

Für **Grubengasanlagen** ist nach unserem Kenntnisstand bereits heute generell von einem flächendeckenden Einsatz von Oxidationskatalysatoren als Stand der Technik auszugehen. Bei den eingesetzten Gasmotoren handelt es sich in aller Regel um Magermotoren. Mit Blick auf die angestrebte Energieeffizienz werden in der Regel hochverdichtende Motoren eingesetzt, die damit auch höhere Wirkungsgrade erzielen. Diese Motoren stellen derzeit speziell für den Einsatz von Grubengas den Stand der Technik dar, um bei hoher Energieeffizienz möglichst niedrige Emissionen zu erzielen. Hierbei ist ausdrücklich zu berücksichtigen, dass die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte insbesondere der Grenzwerte für Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide und Formaldehyd in einem Gesamtoptimum erfolgt. Zusätzlich ist der hohe unvermeidbare Begleitanteil inerter Gasbestandteile zu berücksichtigen, der – wie bereits oben aufgezeigt – die weitere motorische Optimierung verhindert.

Die an Grubengas-BHKW gemessenen Formaldehyd-Emissionen zeigen bei Einsatz von Oxidationskatalysatoren eine weite Bandbreite von  $5 \text{ mg/m}^3$  bis zu  $56 \text{ mg/m}^3$ . Der bestehende Emissionsgrenzwert gemäß TA Luft von  $60 \text{ mg/m}^3$  wird dabei sicher eingehalten. Rund 75% der Messwerte liegen hierbei zwischen  $40 \text{ mg/m}^3$  und  $60 \text{ mg/m}^3$ .

Hinsichtlich der Grubengasanlagen ist festzuhalten, dass diese insbesondere unter Berücksichtigung der nachgeschalteten Oxidationskatalysatoren dem Stand der Technik entsprechen und damit ausdrücklich der derzeitige Emissionsgrenzwert von  $60 \text{ mg/m}^3$  beibehalten werden muss. Dies gilt auch mit Blick auf den wirtschaftlichen Betrieb dieser Anlagen, die wichtige Beiträge zur Vermeidung von hochklimawirksamen Methanemissionen liefern.

### **3. Fortschreibung des Standes der Technik bei Verbrennungsmotoren**

Formaldehydbildung ist ein Zwischenschritt bei der Verbrennung von Methan. Die Entstehung von Formaldehyd erfolgt sehr früh während der Verbrennung in kalten Bereichen der Flamme ( $400\text{K} - 800\text{K}$ ). Das Formaldehyd ist dann relativ stabil bis ca.  $1000\text{K}$  und wird erst im weiteren Verlauf der Verbrennung bei Temperaturen  $> 1200\text{K}$  wieder umgesetzt. Darüber hinaus kann Formaldehyd im Abgastrakt bei unvollständigen Verbrennungsprozessen gebildet werden. Die Entstehung von Formaldehyd im Verbrennungsprozess kann nur in begrenztem Maß durch Einstellungen am Motor und am Verbrennungsprozess vermieden oder verringert werden. Der Einsatz von Motoren mit geringerer Verdichtung und damit in Folge niedrigerem Wirkungsgrad stellt eine Möglichkeit dar, die aber im Sinne eines integrierten Ansatzes unter Einbeziehung der Effizienzüberlegungen nicht geeignet ist. Nach einem Positionspapier des VDMA zur TA Luft von 2007 sind die Wirkzusammenhänge zur innermotorischen Beeinflussung der Formaldehyd-Bildung nicht hinreichend bekannt, und es existieren unter realen Messbedingungen selbst bei gleich eingestellten und betriebenen Motortypen große Schwankungsbreiten bei den Formaldehydabgaskonzentrationen.

In einem Forschungsvorhaben der Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen (FVV) von 2008 zu den Wirkmechanismen der Formaldehydbildung wird festgestellt, „*dass nach dem derzeitigen Stand der Technik es nicht möglich erscheint, einen Grenzwert von 60mg/m<sup>3</sup> Formaldehyd innermotorisch ohne Abgasnachbehandlung bei allen Randbedingungen sicher zu erreichen, ohne entweder unzulässig hohe Mengen an Stickstoffoxiden zu emittieren oder einen um etwa 10% erhöhten Brennstoffverbrauch, bezogen auf den Punkt maximalen Wirkungsgrades, in Verbindung mit drastisch erhöhten thermischen Belastungen einzelner Motorbauteile akzeptieren zu müssen*“. Messungen zeigten darüber hinaus, dass zunehmend magere Gemische die Entstehung von Formaldehyd begünstigen und eine Abhängigkeit der Emissionen vom Zündzeitpunkt festgestellt werden kann (FVV – Heft R 547 – 2008).

**Eine Beurteilung des Standes der Technik für die Formaldehydminderung muss zwingend einem integrierten Ansatz genügen, der alle Emissionen, Umweltmedien, Anlageneffizienz und die wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit berücksichtigt.**

Derzeit wird auf europäischer Ebene das BVT-Merkblatt für Großfeuerungsanlagen überarbeitet. Das EIPPCB (Sevilla-Büro) hat im April 2015 den finalen Entwurf der BVT-Schlussfolgerungen vorgelegt. Die Fortschreibung des Standes der Technik folgt einem solchem integrierten Ansatz und beruht auf der Fachexpertise von über 150 Experten aus Mitgliedstaaten, Industrie und Umweltorganisationen. Das fertige Dokument soll nach dem Sommer 2015 vorliegen.

Als Stand der Technik für Verbrennungsmotoranlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von über 50 MW ist im Entwurf des BVT-Merkblatts bei der Verbrennung von Erdgas in Magergasmotoren („spark-ignited lean burn gas engine“) eine Optimierung der Verbrennungsbedingungen und/oder der Einsatz eines Oxidationskatalysators anzusetzen. Die entsprechende Emissionsbandbreite (BAT-AEL) ist mit 2 – 15 mg/m<sup>3</sup> bei einem Bezugssauerstoffgehalt von 15% angegeben. Umgerechnet auf den Bezugssauerstoffgehalt der TA Luft von 5% beträgt die mit der besten verfügbaren Technik assoziierte Emissionsbandbreite für Formaldehyd 5 – 40 mg/m<sup>3</sup> für neue und bestehende Anlagen. Der Verband der Motorenhersteller Euromot empfiehlt hingegen in seiner Kommentierung des Schlusssentwurfs für Neuanlagen eine Bandbreite von 25 – 40 mg/m<sup>3</sup> und für bestehende Anlagen von 25 – 60 mg/m<sup>3</sup>.<sup>1</sup>

Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die entsprechenden Emissionsbandbreiten sich nur auf den Einsatz von Erdgas in Verbrennungsmotoren in Großfeuerungsanlagen mit einer Einzelmodulleistung von mehr als 15 MW Feuerungswärmeleistung beziehen und damit auch prozess- und optimierungerschwerende Brennstoffspezifika wie z. B. die erheblichen Inertgasanteile in Biogas, Klärgas, Deponiegas und Grubengas nicht berücksichtigt sind.

---

<sup>1</sup> Begründung von Euromot für die Anhebung der unteren Bandbreiten: “The lower span limit of 2 mg/Nm<sup>3</sup> (15% O<sub>2</sub>) should be raised, typical performance values of formaldehyde catalyst should be used not fresh unused catalyst “theoretical” values.”

#### **4. Emissionsbegrenzungen für Motoren**

Für eine Ausgestaltung der besonderen Regelungen ist unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit eine Differenzierung zwischen den Anforderungen für neue und bestehende Anlagen in Verbindung mit angemessenen Übergangsfristen (siehe Abschnitt 7) vorzusehen. Die Emissionsbegrenzungen müssen so festgelegt werden, dass sie im realen Anlagenbetrieb unter Berücksichtigung von Alterungsprozessen und Wartungsintervallen sicher eingehalten werden.

Die Emissionsanforderungen sollten technologieneutral formuliert und demzufolge keine Differenzierung nach Motorenart (Magergas, Zündstrahl etc.) oder Abgasreinigungstechnik (katalytisch, Nachverbrennung etc.) vorsehen, um insbesondere keine Fehlanreize im Hinblick auf Anlageneffizienz und Minderung anderer Luftschadstoffe zu setzen.

Der BDEW schlägt deshalb für Verbrennungsmotoren die in Tabelle 2 aufgeführten Emissionsbegrenzungen unterteilt nach Anlagengröße (bezogen auf das Einzelaggregat), Anlagenalter und Energieträgerart vor.

Darüber hinaus könnte auch eine Unterteilung der Anforderungen nach Verdichtungsgrad und/oder Wirkungsgrad das Emissionsverhalten sachgerecht differenzieren.

Zusätzlich ist für die Differenzierung in Neuanlagen und bestehende Anlagen der Anwendungsfall geeignet abzubilden. So werden Anlagen zur Verwertung von Deponiegas und Grubengas im Rahmen ihrer Lebensdauer bei auslaufendem Gasvorkommen in einigen Fällen an neue Standorte umgesetzt. Aufgrund der Standortbezogenheit der Genehmigung erfordert jedes Umsetzen der Anlagen eine neue Genehmigung, mit der die Anlage zu einer Neuanlage würde. Daher ist für diese Fälle ein Bezug zur erstmaligen Inbetriebnahme der Motorenanlage erforderlich, um die Anforderungen an Bestandsanlagen sachgerecht umzusetzen.

Tabelle 2: Emissionsbegrenzungen für Formaldehyd <sup>1); 2); 3)</sup>

Emissionswert mg/m <sup>3</sup>	Neuanlagen	Bestehende Anlagen
Erdgas (einschl. Bioerdgas)		
< 3 MW	30	40
> 3 MW	20	30
Biogas/Klärgas/Deponiegas		
< 3 MW	30	40
> 3 MW	25	40
Grubengas	40	60
Flüssige Brennstoffe	20	30
Sonstige (z.B. Holzgas)	20	30

- 1) Die neuen Anforderungen finden keine Anwendung auf Einzelmodule mit einer Feuerungs-wärmeleistung von weniger als 1 MW. Für diese Motoren sollen die Anforderungen der TA Luft in ihrer Fassung vom 24. Juli 2002 weiter gelten.
- 2) Die neuen Anforderungen finden keine Anwendung auf Verbrennungsmotoren, die ausschließlich dem Notantrieb dienen oder bis zu 300 Stunden im Jahr zur Abdeckung der Spitzenlast (z. B. bei der Stromerzeugung, der Gas- oder Wasserversorgung) betrieben werden.
- 3) Bei Einsatz von Grubengas oder Deponiegas sind für eine örtlich umgesetzte Anlage die Anforderungen bei erstmaliger Inbetriebnahme der Motorenanlage maßgeblich.

## 5. Emissionen von Gasturbinen

Für Gasturbinen liegen für eine abschließende Beurteilung der Auswirkungen einer Absenkung der Emissionsanforderungen für Formaldehyd nicht im ausreichenden Maße konsistente und aussagekräftige Messwerte zu den Formaldehydemissionen vor.

Es ist insbesondere nicht geklärt, ob ein allgemeiner Emissionswert für Formaldehyd von 5 mg/m<sup>3</sup> für Gasturbinen über den gesamten Lastbereich und alle Betriebsbedingungen sowie Brennstoffqualitäten und Anlagengrößen mit einem verhältnismäßigen Aufwand sicher einhaltbar ist.

Stichproben-Untersuchungen an bestehenden Gasturbinen im Erdgas-Transportnetz indizieren zum Teil deutlich höhere Werte als 5 mg/m<sup>3</sup> (bei 15% Bezugssauerstoffgehalt). Darüber hinaus ist beim Einsatz von anderen Gasen mit höheren Inertgasanteilen analog Verbrennungsmotoren grundsätzlich von einem ungünstigeren Emissionsverhalten als beim Einsatz von Erdgas auszugehen.

Aufgrund der bestehenden Datenlücken sollten für Gasturbinen die bestehenden Anforderungen der TA Luft von 20 mg/m<sup>3</sup> im Hinblick auf Formaldehyd bis zum Abschluss der geplanten Novellierung der TA Luft zunächst beibehalten werden.

## 6. Überwachungsvorschriften

Für Formaldehyd, Stickstoffoxide und Kohlenstoffmonoxid werden vom LAI für Verbrennungsmotoren, die Biogas, Erdgas und Grubengas einsetzen, jährlich wiederkehrende Einzelmessungen gefordert.

Nach den derzeitigen Bestimmungen der TA Luft werden wiederkehrende Messungen jeweils nach Ablauf von drei Jahren gefordert. Bestehende Ausnahmen von der Anwendung von Emissionsbegrenzungen und der zugehörigen Messpflicht für die oben genannten Luftschadstoffe sollten beibehalten werden dürfen (z. B. die Befreiung von der Pflicht zur Messung der Kohlenmonoxidemissionen bei Verbrennungsmotoranlagen für den Notantrieb).

Für Verbrennungsmotoranlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 3 MW sollten die derzeit angewendeten Zeiträume für wiederkehrende Messungen aus Gründen der Verhältnismäßigkeit ebenfalls beibehalten werden dürfen. Darüber hinaus sollte bei Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 3 MW oder mehr die Behörde eine Verlängerung der Zeiträume für wiederkehrende Messungen zulassen dürfen, wenn durch einen Nachweis über die Wirksamkeit von Einrichtungen zur Emissionsminderung, die Zusammensetzung der Brennstoffe oder die Prozessbedingungen mit ausreichender Sicherheit festgestellt werden kann, dass die jeweils anzuwendenden Emissionsbegrenzungen nicht überschritten werden.

## 7. Übergangsregelungen

Die LAI schlägt vor, dass Altanlagen die jeweilige Emissionsbegrenzung spätestens nach vier Jahren einhalten sollen. Bis dahin dürfen die Emissionen an Formaldehyd im Abgas von Biogas- und Erdgasmotoranlagen 40 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

Aus Sicht des BDEW besteht diesbezüglich in mehrerer Hinsicht Klärungsbedarf:

- Im Sinne der maßgeblichen Verwaltungsvorschrift (TA Luft) sind Altanlagen gemäß Nr. 2.10 der TA Luft nur eine Untermenge der bestehenden Anlagen. Insbesondere stellen Verbrennungsmotoranlagen, die nach Inkrafttreten der derzeit geltenden TA Luft in Betrieb gesetzt wurden, keine Altanlagen dar. Die Übergangsregelung sollte grundsätzlich für alle bestehenden Anlagen zur Anwendung kommen und sollte zudem auch bei Anlagen, für die bereits eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb vorliegt, ausgedehnt werden.
- Für viele bestehende Anlagen wird die geforderte Absenkung des Formaldehydgrenzwertes einen erheblichen Ertüchtigungsaufwand auslösen. Sowohl die Nachrüstung einer Nachverbrennungsanlage als auch eines Oxidationskatalysator stellen absehbar wesentliche Änderungen dar, die voraussichtlich der Genehmigung bedürfen.

Aufgrund der hohen betroffenen Fallzahl, der Vielzahl unterschiedlicher Betriebsarten, Technologien und Einsatzzwecke sowie dem einhergehenden unterschiedlichen Emissionsverhalten muss für alle bestehenden Anlagen eine verhältnismäßige Übergangsfrist für die Nachrüstung vor einer Grenzwertabsenkung eingeräumt werden.

- Die Vorschrift, dass im Rahmen der Übergangsregelung die Emissionen an Formaldehyd im Abgas von Biogas- und Erdgasmotoranlagen  $40 \text{ mg/m}^3$  nicht überschreiten dürfen, sollte deshalb allenfalls für biogas- und erdgasbetriebene Verbrennungsmotoren, die bereits über eine sekundäre Minderungstechnik zur Minderung der Formaldehydemissionen verfügen, zur Anwendung kommen und den vorübergehenden Grenzwert von  $40 \text{ mg/m}^3$  mit einem verhältnismäßigen Aufwand einhalten können. Hierzu ist die Anwendung dieser Übergangsregelung eindeutig auf diesen Anwendungsbereich zu beschränken.
- In Ergänzung zu der vorgesehenen Übergangsregelung für die Nachrüstung sollte auch eine „Absterberegulung“ für bestehende Anlagen vorgesehen werden, für die der Betreiber gegenüber der zuständigen Behörde schriftlich erklärt, dass er die betreffenden Anlagen unter Verzicht auf die Berechtigung zum Betrieb innerhalb von acht Jahren nach Inkrafttreten der Vollzugsempfehlung stilllegt.
- Im Einzelfall sollte die Behörde längere Übergangsfristen für bestehende Anlagen vorsehen dürfen, wenn eine Nachrüstung mit sekundärer Abgasreinigungstechnik binnen vier Jahren aufgrund des Erfordernisses der durchgängigen Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit für Fern- oder Nahwärme, der Abwasserentsorgung oder der gesicherten Aufrechterhaltung der Deponiegas und Grubengasverwertung nicht darstellbar sein sollte.

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Martin Ruhrberg  
Telefon: +49 30 300199-1518  
martin.ruhrberg@bdew.de