

## Stellungnahme

# zu den Auswirkungen der Reklassifizierung von Formal- dehyd auf die Energiewirtschaft

Berlin, 13. Mai 2014

Der Ausschuss für Risikobeurteilung (RAC) der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) hat Ende 2012 eine Neubewertung von Formaldehyd vorgenommen und hierbei vorgeschlagen, Formaldehyd in die Kategorie 1B („wahrscheinlich beim Menschen krebserzeugend“) einzustufen. Über diesen Vorschlag zur **Reklassifizierung von Formaldehyd** wird derzeit im Ausschuss zur Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe („REACH Committee“) der Europäischen Kommission beraten. Der Vorschlag wird nach Einschätzung des Umweltbundesamtes (UBA) voraussichtlich noch im Jahr 2014 angenommen werden und sieht eine **strengere Einstufung von Formaldehyd hinsichtlich der Kanzerogenität** vor.

Das UBA ist diesbezüglich auf die Verbände zugegangen, um mögliche Auswirkungen einer zukünftig strengeren Regelung von Formaldehyd auf bestimmte Branchen sowie zusätzliche Informationen zu Betroffenheit, Emissionssituation, möglichen Minderungsmaßnahmen und Verminderungskosten bis Ende April 2014 zu ermitteln.

In der TA Luft wird Formaldehyd ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) allgemein als organischer Stoff der Klasse I eingeordnet, und die Emissionen der Stoffe der Klasse I dürfen gemäß Nummer 5.2.5 eine Massenkonzentration von  $20 \text{ mg/m}^3$  oder einen Massenstrom von  $0,1 \text{ kg/h}$  im Abgas nicht überschreiten.

Durch die Neueinstufung steht zu befürchten, dass der für Formaldehyd anzuwendende allgemeine **Emissionsgrenzwert der TA Luft für die Summe aller Stoffe der Klasse I gemäß Nr. 5.2.5 von  $20 \text{ mg/m}^3$  auf einen Emissionsgrenzwert für die Summe aller Stoffe der Klasse III gemäß Nr. 5.2.7 von  $1 \text{ mg/m}^3$**  bzw. der jeweils zulässige Massenstrom von  $0,1 \text{ kg/h}$  auf  $2,5 \text{ g/h}$  als Mindestanforderung abgesenkt werden wird.

Aufgrund der branchenspezifischen unterschiedlichen Emissionsrelevanzen und Informationslücken besteht der dringende Wunsch, einen entsprechenden Spielraum gemäß Nr. 5.2.7.1.1 Satz 3 TA Luft grundsätzlich zu ermöglichen, indem **Formaldehyd nicht namentlich in Klasse III genannt wird** und ein Emissionsminderungsgebot unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit und der Wirkungsstärke nutzen zu können. Soweit die Emissionswerte der ermittelten Klasse nicht mit verhältnismäßigem Aufwand eingehalten werden können, legt die TA Luft für diesen Fall fest, dass die Emissionen im Einzelfall unter Beachtung des Emissionsminimierungsgebotes zu begrenzen sind.

Der BDEW weist nachdrücklich darauf hin, dass bei einer Reklassifizierung von Formaldehyd zu beachten ist, dass die Formaldehyd-spezifischen besonderen Regelungen für Feuerungsanlagen in Nr. 5.4 in der Regel mit einer Befreiung von den Anforderungen der Nummer 5.2.5 für die Emissionen an organischen Stoffen der Klassen I und II verbunden sind. Die Befreiung von den Anforderungen der Nummer 5.2.5 sollte grundsätzlich erhalten bleiben, um einen erheblichen zusätzlichen Messaufwand hinsichtlich sonstiger organischer Stoffe der Klassen I und II auch weiterhin zu vermeiden. Die einschlägigen Regelungen der Nr. 5.4 enthalten angemessene besondere Anforderungen für diese organischen Stoffe in Form von Minderungsgeboten oder Messungen des Gesamtkohlenstoffgehaltes.

Darüber hinaus ist bei der gebotenen Fortschreibung der besonderen Regelungen für Formaldehyd darauf zu achten, dass Formaldehyd als – wie oben bereits dargelegt – nicht namentlich in Klasse III der Nr. 5.2.7.1.1 genannter Stoff in diesen Fällen bei einer Summenpa-

parameterbildung nach Schadstoffklassen gemäß Nr. 5.2.7.1.1 Satz 3 nicht zu berücksichtigen ist. Andernfalls würden die besonderen Regelungen für Formaldehyd der Nr. 5.4 ins Leere laufen.

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 Übergangsregelungen vorzusehen.

Signifikante Formaldehydemissionen sind nach Einschätzung des UBA im Bereich der Energiewirtschaft vornehmlich bei Verbrennungsmotoren, die nach TA Luft oder 13. BImSchV genehmigt sind, zu erwarten. Für diese Anlagenarten enthält die TA Luft in Nr. 5.4.1.4 eine besondere Regelung zu Formaldehyd und andere organische Stoffe. Solche Einzelregelungen werden regelmäßig angewandt, um anlagenspezifischen Besonderheiten und medienübergreifenden Aspekten im Rahmen eines integrierten Ansatzes Rechnung zu tragen und aufwendige Einzelprüfungen der Verhältnismäßigkeit durch die Behörden zu vermeiden. Die entsprechenden Regelungen gelten auch für Verbrennungsmotoranlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 50 MW (siehe § 9 Abs. 5 der 13. BImSchV).

Im Folgenden werden einige von der Neueinstufung möglicherweise betroffene Anlagenarten aus Sicht der Energiewirtschaft behandelt. Hinsichtlich der im Folgenden aufgeführten Anlagenarten ist zu beachten, dass außer für Verbrennungsmotoranlagen für eine abschließende Beurteilung der Auswirkungen einer Reklassifizierung nicht im ausreichenden Maße konsistente und aussagekräftige Messwerte zu den Formaldehydemissionen vorliegen.

## 1. Verbrennungsmotoranlagen

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 Massenstrom-Begrenzungen der Nr. 5.2 sind unter 5.4.1.4 explizit ausgenommen. Die Möglichkeiten, die Emissionen an organischen Stoffen durch motorische und andere dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen weiter zu vermindern, sind auszuschöpfen (Dynamisierungsklausel). Für die Emissionen an sonstigen organischen Stoffen finden die Anforderungen der Nr. 5.2.5 keine Anwendung.

Für das Erlangen des (rechtlich nicht verbindlichen) Formaldehyd-Emissionsminderungsbonus des EEG 2009 müssen bei Biogasanlagen  $40 \text{ mg/m}^3$  erreicht werden. Die Vergütungserhöhung wird hierbei ausdrücklich gewährt, um die zusätzlichen Kosten, die durch technische Nachrüstung zur Einhaltung des strengeren Emissionswertes anfallen, auszugleichen. Der Emissionsminderungsbonus ist allerdings mit dem EEG 2012 für Neuanlagen ab 2012 zusammen mit anderen Boni wieder abgeschafft worden.

## Stand 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 (400K - 800K). Das Formaldehyd ist dann relativ stabil bis ca. 1000K und wird erst im weiteren Verlauf der Verbrennung bei Temperaturen > 1200K 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 niedrigerem Wirkungsgrad stellt eine Möglichkeit dar, die aber im Sinne eines integrierten Ansatzes unter Einbeziehung der Effizienzüberlegungen nicht sinnvoll 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 Schwankungen bei den Messwerten.

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 unbedingt einem integrierten Ansatz genügen, der alle Emissionsarten, Umweltmedien, Anlageneffizienz und die wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit berücksichtigt.**

Im Hinblick auf Verbrennungsmotoranlagen ist davon auszugehen, dass ein Emissionsgrenzwert für Formaldehyd von **1 mg/m<sup>3</sup> zu niedrig angesetzt und nicht dem Stand der Technik entspricht**. Das UBA hat im Jahr 2009 eine Studie zu Emissionsfaktoren für Formaldehyd aus stationären Verbrennungsmotoren auf Grundlage der Emissionserklärungen der Anlagenbetreiber von 2004 vorgelegt. Aus der Studie geht hervor, dass die Formaldehydemissionen aus Verbrennungsmotoren über alle Brennstoffe einschließlich Erdgas und Heizöl deutlich über einem Wert von 1 mg/m<sup>3</sup> liegen und in aller Regel auch ein Emissionswert von 20 mg/m<sup>3</sup> nicht eingehalten würde (siehe Tabelle 1). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die berücksichtigten Emissionserklärungen auf wiederkehrenden Einzelmessungen beruhen und gegenüber dem ermittelten Durchschnittswert das tatsächliche Emissionsverhalten der Einzelanlagen sich über alle Brennstoffarten als sehr uneinheitlich mit großen Abweichungen darstellt.

**Es ist davon auszugehen, dass der Emissionsgrenzwert für Formaldehyd von 60 mg/m<sup>3</sup> vor allem für niederkalorische und mit hohen Inertanteilen versehene Gase weiterhin vollumfänglich benötigt wird.**

Viele Verbrennungsmotoren setzen bereits sekundäre Minderungsmaßnahmen ein, um den geltenden Emissionsgrenzwert der TA Luft von 60 mg/m<sup>3</sup> unter normalen Betriebsbedingungen sicher einhalten zu können.

Tabelle 1: Durchschnittliche Emissionsfaktoren von Verbrennungsmotoren in Deutschland, ermittelt auf Grundlage von Emissionserklärungen der Betreiber (Quelle: UBA 45/2009)

Brennstoff	Durchschnittlicher Emissionsfaktor g/GJ	Durchschnittliche Emissionskonzentration mg/m <sup>3</sup>	Typische Spannbreite mg/m <sup>3</sup>	Bemerkung
Erdgas	8	26	15 – 40	
Biogas	10	33	20 - 60	
Deponiegas	4	13	10 – 20	
Grubengas	10	33	20 – 60	
Klärgas	17	56	n. bek.	Geringe Fallzahl
Heizöl/ Dieselkraftstoff	17	56	n. bek.	

Insgesamt 155 BHKW betrachtet, von denen allerdings nur 20 konsistent auswertbar waren.

Bei **Erdgasbetrieb** oder Verwendung auf Erdgasqualität aufbereiteter Gase der öffentlichen Gasversorgung lässt sich der 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 Verbrennung 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 möglicher Katalysatorvergiftung vorzubeugen) 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. Es ist allerdings davon auszugehen, dass weder mit einem Oxidationskatalysator noch mit einer TNV Emissionswerte um  $1 \text{ mg/m}^3$  sicher erreicht werden können.

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 7500 **Biogasanlagen** mit einer Leistung von  $3,2 \text{ GW}_{\text{el}}$  in Deutschland installiert. Hiervon sind der Umfrage zufolge ca. 49% genehmigungsbedürftige Anlagen. Es kommt eine Vielzahl von verschiedenen Motorenarten wie Zündstrahl- und Gas-Otto-Motoren zum Einsatz. Der Emissionsminderungsbonus nach EEG 2004 und EEG 2009 wird von ca. 45,7% der Anlagen 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 zu erfüllen. 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 **Klär gas** und **Deponie gas** 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 Klär gas oder Deponie gas jedoch nicht.

Für **Grubengasanlagen**, die überwiegend nach 2002 in Betrieb gegangen sind, ist nach unserem Kenntnisstand bereits heute generell von einem flächendeckenden Einsatz von Oxidationskatalysatoren als Stand der Technik auszugehen. Grubengas enthält nur geringe Anteile an Schwefel, so dass der Einsatz eines Oxidationskatalysators ohne aufwendige vorgeschaltete Entschwefelung des Brenngases möglich ist. Bei den eingesetzten Gasmotoren handelt es sich in aller Regel um Magermotoren. Diese Motoren stellen derzeit speziell für den Einsatz von Grubengas den Stand der Technik dar, um möglichst niedrige Emissionen zu erzie-

len. 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 eine weite Bandbreite von 5 mg/m<sup>3</sup> bis zu 56 mg/m<sup>3</sup>. Der bestehende Emissionsgrenzwert gemäß TA Luft von 60 mg/m<sup>3</sup> wird dabei sicher eingehalten. Rund 75% der Messwerte liegen hierbei zwischen 40 mg/m<sup>3</sup> und 60 mg/m<sup>3</sup>.

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 mg/m<sup>3</sup> fortgeschrieben werden muss. Dies gilt auch mit Blick auf den wirtschaftlichen Betrieb dieser Anlagen, die wichtige Beiträge zur Vermeidung von klimawirksamen Methanemissionen liefern.

## 2. Einsatz von naturbelassenem Holz und anderen Biobrennstoffen

Das UBA hat neben Verbrennungsmotoren auch **Feuerungsanlagen mit Einsatz von naturbelassenem Holz** als möglicherweise betroffen identifiziert. Für solche Feuerungsanlagen kann nach geltender Rechtslage auf eine wiederkehrende Messung einzelner organischer Stoffe nach Nr. 5.2.5 verzichtet werden. Diese Vorgehensweise wird bei einer Absenkung des allgemeinen Formaldehyd-Emissionswertes auf 1 mg/m<sup>3</sup> nach Einschätzung des UBA nicht mehr möglich sein. Bei der Verbrennung von Holz in Feuerungsanlagen können Formaldehydemissionen bei unregelmäßiger Beschickung oder bei Einsatz von feuchtem Holz infolge einer unvollständigen Verbrennung entstehen.

Eine vergleichbare Befreiung gilt auch bei Einsatz von Stroh, Halmgut oder ähnlichen pflanzlichen Biobrennstoffen (siehe Nr. 5.4.1.3).

Die Emissionen an Formaldehyd werden bei Biomassefeuerungen maßgeblich durch das Ausbrandverhalten beeinflusst. Ausbrandbestimmende Größen sind vor allem Feuerraumtemperatur, Verweilzeit, Luftdurchmischung und Sauerstoffüberschuss. Die Ausbrandgüte bei Biomasse-Feuerungen ist deshalb insbesondere von den folgenden technischen Einflussgrößen abhängig:

- Feuerungstechnik (Feuerraumgestaltung, Verbrennungs- und Luftstufung, Regelungstechnik, Anlagendimensionierung)
- Feuerungseinstellung (Brennstoffzufuhr, Luftverteilung, Luftmenge)
- Lastzustand
- Brennstoffbeschaffenheit (Stückigkeit, Feuchte, Ascheschmelzverhalten)

Als geeignete Leitgrößen zur Beschreibung der Ausbrandgüte werden regelmäßig der Gehalt an Kohlenmonoxid (CO) sowie der Summenparameter „organische Stoffe“ angegeben als Gesamtkohlenstoff im Abgas herangezogen. Grundsätzlich sind bei schlechten Ausbrandbe-

dingungen neben erhöhten CO-Emissionen auch erhöhte Emissionen organischer Stoffe einschließlich Formaldehyd zu erwarten. Aufgrund möglicher Schwankungen in den Prozess- und Betriebsbedingungen sowie bei den Einsatzstoffen sind Einzelmessungen von Formaldehyd nur eingeschränkt aussagekräftig und für die Optimierung des Prozesses ungeeignet. Die Emissionskonzentrationen von Kohlenmonoxid und der Summenparameter „Gesamtkohlenstoff“ sollten deshalb unbedingt auch weiterhin als Leitgröße für die Prozessgüte und damit auch für die Formaldehyd-Emissionen dienen.

Eine gesonderte Einzelmessung für Formaldehyd sollte nicht vorgeschrieben werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass für Holz und andere Biobrennstoffe Formaldehyd nur einen untergeordneten Bruchteil der Gesamtkohlenstoff-Emissionen ausmacht.

**Feuerungsanlagen, die naturbelassenes Holz, Stroh, Halmgut oder andere pflanzliche Stoffe einsetzen, sollten deshalb weiterhin von den Anforderungen der Nr. 5.2.5 befreit sein.** Zusätzlich sollte unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit und des Emissionsminimierungsgebotes Nr. 5.2.7 mit der Maßgabe gelten, dass **die Anforderungen für die Emissionen an krebserzeugende Stoffe der Klasse III im Hinblick auf Formaldehyd keine Anwendung finden, wenn die Emissionen an Kohlenmonoxid kontinuierlich gemessen und die Emissionen an Gesamtkohlenstoff regelmäßig überwacht werden und davon ausgegangen werden kann, dass die Gesamtkohlenstoff-Emissionsanforderungen jederzeit sicher eingehalten werden** (z. B. wenn nachgewiesen wird, dass der Emissionsgrenzwert für Gesamtkohlenstoff in Höhe von  $10 \text{ mg/m}^3$  nur zu weniger als 50% in Anspruch genommen wird).

### 3. Gasturbinen

Nach erster Einschätzung des BDEW könnten **(Mikro-)Gasturbinen, die andere Gase als Erdgas mit hohen Inertanteilen einsetzen** (z. B. Grubengas, Klärgas, Biogas), möglicherweise betroffen sein, wenn diese für sich oder als Teil einer gemeinsamen Anlage die Schwelle der Genehmigungsbedürftigkeit überschreiten. Derzeit gibt es nach Kenntnisstand des BDEW nur eine Handvoll genehmigungsbedürftiger konventioneller Gasturbinen, die EEG-geförderte Biogase oder Grubengas einsetzen. Darüber hinaus sind in den letzten Jahren einige Mikro-Gasturbinen (< 2 MW) in Betrieb genommen worden, die solche Gase einsetzen und für sich oder in Verbindung mit anderen Aggregaten die Schwelle der Genehmigungsbedürftigkeit überschreiten könnten.

Mikro-Gasturbinen sollten durch ihren spezifischen Verbrennungsprozess mit hohem Luft-sauerstoffüberschuss die bestehenden allgemeinen Anforderungen der TA Luft problemlos ohne zusätzliche Abgasreinigungstechnik einhalten können (Angaben eines Herstellers von Mikro-Gasturbinen für „Normalbetrieb“ einer neuen Anlage: <  $5 \text{ mg/m}^3$  Formaldehyd bei 15% Bezugssauerstoffgehalt), aber ob dies auch für eine Absenkung der zulässigen Massenkonzentration auf unter  $1 \text{ mg/m}^3$  als Bestandteil der Klasse III der Nr. 5.2.7 unter realen Betriebsbedingungen gelten würde, wäre zu prüfen.

Des Weiteren ist nicht zweifelsfrei geklärt, ob bei einer drastischen Absenkung der Anforderungen für Formaldehyd von 20 mg/m<sup>3</sup> (Klasse I Nr. 5.2.5) auf 1 mg/m<sup>3</sup> (Klasse III Nr. 5.2.7) eine gewisse Betroffenheit auch für sonstige **erdgas-, dieselkraftstoff- oder heizöl-befeuerte Gasturbinen** zum Antrieb von Arbeitsmaschinen oder zur Strom- und Wärmezeugung bestehen könnte.

Aufgrund der bestehenden Datenlücken (insbesondere bei DLE Maschinen) ist nicht auszuschließen, dass für Gasturbinen unter Beachtung des Standes der Technik, der sinnvollen Inanspruchnahme eines Emissionsminderungsgebotes i.S. von Nr. 5.2.7.1.1 Satz 3 TA Luft und der derzeitigen Emissionssituation eine geeignete sachgerechte **besondere Regelung** für Formaldehyd analog Verbrennungsmotoren unter der Nr. 5.4.1.5 eingeführt werde sollte, um eine Vielzahl aufwendiger Einzelfallprüfungen zu vermeiden.