

Die neuen Emissionsringversuche des HLUG - größer, schneller, besser

13

JENS CORDES, BENNO STOFFELS & DOMINIK WILDANGER

Emissionsringversuche - Hintergrund

Qualitätssicherung im Bereich der Emissionsmessungen an Industrieanlagen ist ein wichtiger Beitrag zum Schutz von Gesundheit und Umwelt. Vor allem die Teilnahme an Ringversuchen, bei denen Messinstitute ihre Kompetenz in der Bestimmung von Abgaskonzentrationen testen können, gewährleistet einen hohen Standard bei der Quantifizierung von schädlichen Emissionen in die Umwelt. Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie besitzt in Kassel eine europaweit einzigartige Emissions-simulationsanlage (ESA), an der seit 1994 Emissionsringversuche für partikelförmige und seit 1999 auch

für gasförmige Stoffe durchgeführt werden. Diese Ringversuche beinhalten Konzentrationsbestimmungen von Gasen (wie SO_2 und NO_x), organischen Lösungsmitteln (wie Ethylbenzol, Toluol und Xylol), Formaldehyd und schwermetallhaltigen Stäuben. Die regelmäßige Teilnahme an solchen Ringversuchen ist für (nach § 29b im Sinne des § 26 BImSchG) bekanntgegebene Messinstitute gesetzlich vorgeschrieben (41. BImSchV). Diese Bekanntgabe wiederum ist Voraussetzung dafür, gesetzlich vorgeschriebene Messungen an Industrieanlagen rechtskräftig durchführen zu können.

Die ESA (Emissionssimulationsanlage)

Die ESA des Dezernats I3 des HLUG wurde konstruiert als Ersatz für einen industriellen Abgasschornstein (siehe Abb. 1). Die Anlage hat eine Gesamtlänge von 110 m und erstreckt sich über alle sieben Stockwerke des HLUG-Gebäudes in Kassel. Das Herzstück dieser Anlage ist ein 23 m hohes Edelstahlrohr mit einem Innendurchmesser von 40 cm. Dieser Teil der ESA ist der eigentliche „Schornstein-Ersatz“, an dem sich alle Messöffnungen für die Entnahme von Proben für Schadstoffmessungen befinden. Das „Abgas“ für Messungen bei Ringversuchen wird erzeugt, indem Umgebungsluft angesaugt, durch die Anlage

gepumpt, erwärmt, und mit genau dosierten Mengen an Schadstoffen versetzt wird. Das Abgas strömt dabei typischerweise mit ca. 5–10 m/s durch die ESA, dadurch wird ein Volumen von 2 200–4 500 m³/h durch die Anlage bewegt.

Die durch die Ringversuchsteilnehmer zu messenden Schadstoffe werden im Dosierlabor im Keller in den Luftstrom dosiert. Dazu ist das Dosierlabor ausgerüstet mit diversen Trommelgaszählern für die Dosierung verschiedener Gase, einem Kalibriergas-generator für die Dosierung von Flüssigkeiten, sowie

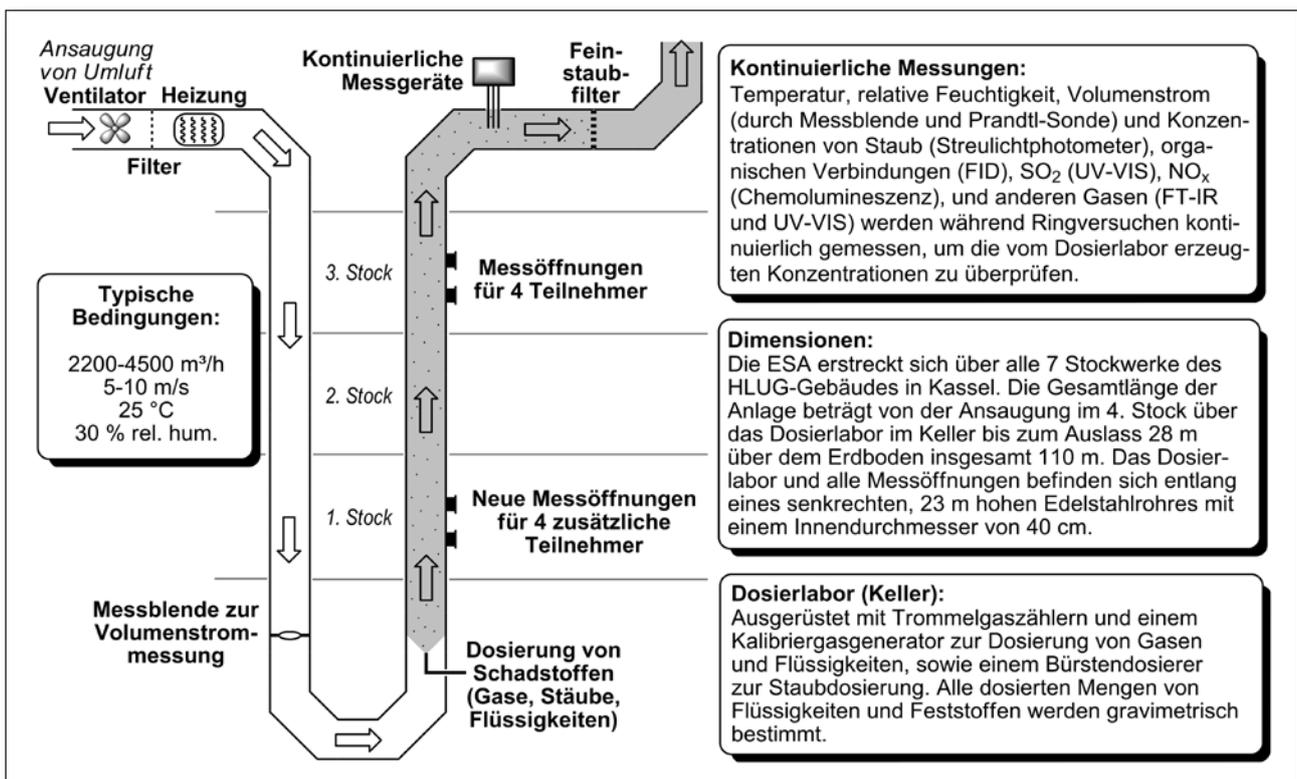


Abb. 1: Emissionssimulationsanlage (ESA).

einem Bürstendosierer für die Dosierung von Stäuben. Verschiedene Messgeräte messen kontinuierlich Volumenstrom, Druck, Temperatur und Luftfeuchtigkeit sowie die Konzentrationen von Staub, SO₂, NO,

NO_x, organischen Verbindungen (als gesamt-C) und weiteren Gasen, um die vom Dosierlabor erzeugten Konzentrationen permanent zu überprüfen.

Ringversuche an der ESA - bisher

Seit dem Bestehen der Anlage wurden die Ringversuche an der ESA ausschließlich in einem Messraum im dritten Stock des HLUG-Gebäudes in Kassel durchgeführt. Da für Emissionsmessungen umfangreiche Ausrüstung benötigt wird und alle Teilnehmer ausreichend Zugang zur Emissionsanlage benötigen, können in diesem Raum aus Platzgründen maximal vier Messinstitute (mit jeweils zwei Mitarbeitern) gleichzeitig an einem Ringversuch teilnehmen. In Analogie zu den Bekanntgabegruppen „staubförmige Emissionen“ und „gasförmige Emissionen“ wurden zwei verschiedene Ringversuche angeboten: Ein Staubringversuch (von Dienstag bis Mittwoch) und

ein Gasringversuch (von Dienstag bis Donnerstag). Es fanden in der Regel zehn solcher Ringversuche pro Jahr statt, insgesamt wurde also pro Jahr jeweils etwa 20 Teilnehmern ein Staub- oder ein Gasringversuch angeboten. Etwa acht Teilnahmen pro Jahr entfallen gewöhnlich auf Messinstitute, die nicht nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz bekanntgegeben sind. Bei derzeit etwa 40 bekanntgegebenen Messinstituten mit insgesamt ca. 80 Standorten in Deutschland konnte so im Schnitt jedem Standort der bekanntgegebenen Messinstitute die Teilnahme an allen verfügbaren Messungen ungefähr einmal alle 5 Jahre ermöglicht werden.

Neue gesetzliche Bestimmungen

Die Neuauflage der 41. BImSchV im Mai 2013 brachte einige verschärfte Qualitätsanforderungen an die bekanntgegebenen Emissionsmessstellen in Deutschland. Darunter ist die Verpflichtung, zweimal im Bekanntgabezeitraum von 5 Jahren an akkreditierten, behördlich anerkannten Ringversuchen teilzunehmen. Bei unveränderter Durchführung der Emissionsringversuche des HLUG, welche derzeit als

einzig sowohl akkreditiert als auch behördlich anerkannt sind, hätte dies eine Verdopplung der Ringversuche erfordert, welche in mindestens 20 Wochen pro Jahr stattgefunden hätten. Da jeder Ringversuch zusätzlich einige Zeit zur Vor- und Nachbereitung erfordert, hätte das Dezernat I3 damit außer der Durchführung von Ringversuchen praktisch keiner seiner übrigen Aufgaben nachkommen können.

Größer - Mehr Teilnehmer

Um mehr Messinstituten eine Teilnahme an unseren Ringversuchen zu ermöglichen, wurde im Jahr 2013 ein Büroraum im 1. Stock des HLUG-Gebäudes in einen Messraum umgewandelt. Dazu wurden in diesem Raum auch insgesamt 13 neue Messöffnungen in die ESA gebohrt. Seit der Fertigstellung dieser Umbaumaßnahme ist an der ESA nun Platz für vier zusätzliche Messinstitute. Um die neue Messebene auch für Ringversuche nutzen zu können, musste allerdings zunächst noch die Eindosierung der Schadstoffe im Keller überarbeitet werden und in umfangreichen Messkampagnen nachgewiesen werden, dass die Schadstoffkonzentrationen auf beiden Messebenen gleich sind. Der entsprechende Nach-

weis konnte für gasförmige Emissionen im Sommer 2014 erbracht werden, für Stäube wird ein Abschluss der Verifizierungsarbeiten gegen Ende 2014 erwartet. Damit können ab 2015 an allen Ringversuchen doppelt so viele Messinstitute teilnehmen wie bisher. Da für die Durchführung in Zukunft nur ein zusätzlicher Mitarbeiter (zur Betreuung der Teilnehmer im 1. Stock) notwendig ist, während der Aufwand (z. B. an Personal und Chemikalien) für das HLUG ansonsten praktisch gleich bleibt, ist es durch diesen Schritt möglich die Ringversuche kostendeckend durchzuführen, ohne die Gebühren für die Ringversuchsteilnehmer signifikant zu erhöhen.



Abb. 2: Links: Seit 1994 bestehender Messraum im 3. Stock, rechts: 2013 neu eingerichteter Messraum im 1. Stock des HLUG-Gebäudes in Kassel.

Schneller - Optimierung des administrativen Aufwandes

Um den zeitlichen Aufwand pro Ringversuch weiter zu senken, wurde auch das generelle Konzept der Durchführung grundlegend überarbeitet. Da ohnehin fast alle Messinstitute sowohl gasförmige als auch staubförmige Emissionen messen und daher an beiden Ringversuchen des HLUG teilnehmen, bot es sich an, die beiden bisher getrennten Ringversuche in ein kombiniertes Programm zusammenzufassen. Dazu wird der Staubringversuch am Montag und Dienstag durchgeführt, direkt im Anschluss daran erfolgt der Gasringversuch von Mittwoch bis Freitag. Dadurch können die Messinstitute an beiden Ringversuchen in einer Woche teilnehmen, was konkret bedeutet, dass sie nur noch halb so oft die Reise nach Kassel auf sich nehmen müssen. Da die Standorte der Messinstitute über das ganze Bundesgebiet verstreut sind, stellt dies eine teilweise erhebliche Entlastung für die Unternehmen dar.

Für das HLUG bedeutet diese Zusammenlegung eine effizientere Nutzung der Anlage, der zeitliche Aufwand pro Ringversuch kann dadurch erheblich gesenkt werden. Ein einwöchiger Test-Ringversuch

mit dem vollen Messprogramm wurde im Juli 2014 in Zusammenarbeit mit den Umwelt-Landesämtern aus Baden-Württemberg, Hamburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt erfolgreich erprobt. Seit Oktober 2014 werden die Ringversuche routinemäßig in der neuen kombinierten Version durchgeführt.

Parallel dazu wurden auch sämtliche administrativen Prozesse, die rund um die Ringversuche stattfinden, wie Teilnehmerverwaltung, Ergebnisauswertung, Berichtserstellung oder auch die Rechnungsstellung einer rigorosen Optimierung unterzogen. Zentraler Baustein dieser Optimierung ist eine vom Dezernat selbst entwickelte Access-Datenbank, in der sämtliche Informationen zusammenlaufen. Durch die konsequente Automatisierung ist es gelungen, den Zeit- und Personalaufwand in vielen Bereichen auf einen Bruchteil zu reduzieren. Neben der erheblichen Kostenersparnis hat die weitestgehende Automatisierung auch die Qualität der Verarbeitung gesteigert, da die vollautomatische Datenverarbeitung Übertragungsfehler ausschließt.

Besser - Neues Ringversuchsprogramm

Die grundsätzliche Überarbeitung der Ringversuche bot die Gelegenheit, auch den Inhalt der Untersuchungen anzupassen. Da die Emissionsringversuche des HLUG in erster Linie dem Kompetenznachweis der bekanntgegebenen Messinstitute dient, werden die im Rahmen des Ringversuchs durchzuführenden Messungen von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) festgelegt. Daher ist eine inhaltliche Änderung des Ringversuchsprogramms des HLUG nur möglich, wenn bezüglich dieser Änderung ein Konsens zwischen allen Vertretern der 16 Bundesländer und des Bundes erreicht werden kann. Die letzte Anpassung der Vorgaben für die Ringversuche in Kassel stammt aus dem Jahr 2007.

Vor allem beim Gasringversuch bestand inzwischen erheblicher Änderungsbedarf, da der vor mehr als sieben Jahren definierte Anforderungsrahmen nicht mehr der aktuellen Praxis entsprach. Eine vom HLUG im Herbst 2013 angestoßene Überarbeitung des Gasringversuchs wurde am 31. Oktober 2014 in Kraft gesetzt. Dabei wurde die Bestimmung von Formaldehyd-Emissionen, welche vor allem bei der Verbrennung von Biomasse entstehen und daher eine immer größere Bedeutung erlangen, in das Ringversuchsprogramm integriert. Zwar wurden bereits seit Januar 2013 Formaldehyd-Messungen im Rahmen der Gasringversuche angeboten, bislang musste dies jedoch separat ausgewertet werden, da das HLUG weder die notwendige Akkreditierung (nach DIN EN

ISO/IEC 17043) noch die Erlaubnis des LAI hatte, um für diese Messungen eine verbindliche Aussage über die Kompetenz der Messinstitute zu treffen. Da die Akkreditierung für Formaldehyd mittlerweile vorliegt, fließen die Formaldehydmessungen inzwischen vollständig in die Beurteilung der Teilnehmer ein.

Im Gegenzug sind diskontinuierliche NO_x -Bestimmungen nicht mehr Bestandteil des Ringversuchs. Dabei handelt es sich um ein Messverfahren, bei dem zunächst eine Abgasprobe gesammelt wird; die darin enthaltenen Stickstoffoxide werden dann zu Salpetersäure oxidiert und in einer wässrigen Lösung absorbiert. Im Labor wird später das entstandene Nitrat per Ionenchromatographie analysiert. Dieses Verfahren war ursprünglich die Standardmethode zur Bestimmung von NO_x in Abgasen, ist heute aber weitgehend durch das kontinuierliche Chemolumineszenz-Verfahren verdrängt worden. Bei diesem Verfahren kommt ein Messgerät zum Einsatz, das direkt vor Ort die Stickstoffoxid-Konzentrationen in Echtzeit anzeigt.

Eine weitere Änderung betrifft die Nachanalysen für die Bestimmung von Lösungsmitteln. Bislang hatten Teilnehmer, die die Konzentrationsbestimmungen von organischen Lösungsmitteln an der ESA nicht erfolgreich absolvierten, die Möglichkeit den Ringversuch nachträglich zu bestehen, indem Sie eine per

Post zugesandte Probe von Lösungsmitteln analysierten. Da bei diesen Nachanalysen wesentliche Schritte der tatsächlichen Messung in Abgasen (nämlich Probenahme, Transport der Probe, und Aufbereitung im Labor) entfielen, waren sie grundsätzlich schlecht geeignet, um die Kompetenz eines Messinstituts zu beurteilen. Diese Nachanalysen werden daher in Zukunft nicht mehr stattfinden.

Ferner wurden die Kriterien für den erfolgreichen Abschluss des Ringversuchs angepasst. Einerseits wurden die Kriterien für ein erfolgreiches Abschneiden bei den einzelnen Schadstoffmessungen gelockert, sodass nun auch bei etwas größeren Abweichungen vom richtigen Messwert die jeweilige Komponente noch bestanden wird. Andererseits wurden die Kriterien für die Gesamtbewertung der Teilnehmer über alle geprüften Komponenten verschärft. Während bislang die Teilnehmer selbst eindeutig fehlerhafte Ergebnisse für einzelne Schadstoffe durch relativ gute Messungen anderer Komponenten ausgleichen und so den Ringversuch erfolgreich abschließen konnten, ist dieser Ausgleichmechanismus, der der Idee des generellen Kompetenznachweises der bekanntgegebenen Messinstitute widersprach, jetzt nicht mehr möglich. In Zukunft muss ein Teilnehmer jeden im Ringversuch angebotenen Schadstoff erfolgreich bestimmen, um den Ringversuch insgesamt zu bestehen.

Fazit

Um den gestiegenen gesetzlichen Anforderungen zur Durchführung von Emissionsringversuchen gerecht zu werden, hat das Dezernat I3 des HLUG seine Ringversuche grundlegend überarbeitet. Die Emissionsringversuche in Kassel sind nun größer, schneller und besser als jemals zuvor. Größer, weil jetzt doppelt so viele Messinstitute gleichzeitig daran teilnehmen können. Schneller, weil jetzt alle verfügbaren Messungen von ursprünglich zwei Ringversu-

chen kombiniert wurden und innerhalb von einer Woche durchgeführt werden können. Dadurch müssen die Messinstitute trotz einer Verdopplung der gesetzlich vorgeschriebenen Ringversuchsteilnahmen nicht öfter nach Kassel reisen. Besser, weil die Messungen gasförmiger Emissionen dem veränderten Anforderungsprofil angepasst wurden und weil die Bewertung der Teilnehmer nun aussagekräftiger und transparenter ist.

Literatur

1. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl I, 2013, S. 1274)
2. Einundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Bekanntgabeverordnung – 41. BImSchV) vom 2. Mai 2013 (BGBl. I, 2013, S. 973)
3. DIN EN ISO/IEC 17043:2010-05 Konformitätsbewertung; Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen (ISO/IEC 17043:2010); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17043:2010
4. Durchführungsbestimmungen – Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G), im Internet auf der Website des HLUG zu finden unter: www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/emisskassel/ringversuche/DurchfuehrungsbestGase.pdf