

Umweltanalytik

Betriebs- und Kalibriergase zur Messung von Luftschadstoffen



Der Schutz unserer Umwelt und des globalen Klimas betrifft uns alle!

Die Freisetzung von luftverschmutzenden Stoffen hat grossen Einfluss auf eine intakte Umwelt und unsere Gesundheit. Es besteht mittlerweile kein Zweifel mehr daran, dass die anthropogene Emission von schädlichen Substanzen unsere Gesundheit beeinträchtigt und erheblich zum Klimawandel beiträgt. Das bessere Verständnis der Abläufe in unseren Ökosystemen hat bereits zu einem Umdenken auf gesellschaftlicher und politischer Ebene und zur Reglementierung der Emission von Stoffen, die ein erhöhtes Risikopotenzial aufweisen, geführt.

Um die Implementierung der Massnahmen zum Schutz unserer Umwelt vor Luftverunreinigungen auf lange Sicht beurteilen und vergleichen zu können, ist die zuverlässige Erfassung von Emissions- und Immissionsdaten zwingend erforderlich.

Die Messung der Schadstoffe erfolgt dabei durch Analysegeräte, die mit geeigneten Betriebs- und Trägergasen betrieben werden.

Um eine hohe Messgenauigkeit selbst bei geringsten Konzentrationen zu gewährleisten, müssen die Messinstrumente in vorgeschriebenen, regelmässigen Intervallen mit speziellen Prüfgasen kalibriert werden.



Chemie sorgt für unser Wohlbefinden – Emissionen sind leider unvermeidlich.

Wesentliche Quellen für Luftschadstoffe

Die Energieerzeugung aus fossilen Brennstoffen, wie z. B. Kohle oder Erdgas, sowie industrielle Herstellungsprozesse tragen wesentlich zur anthropogenen Luftverschmutzung bei.

Gemäss den einschlägigen EU-Richtlinien sind die Betreiber industrieller und gewerblicher Anlagen dazu verpflichtet, die verursachten Emissionen zu begrenzen und zu überwachen.

Typischerweise muss dabei, je nach Prozess, der Ausstoss von CO, CO₂, NO_x, SO₂ und gegebenenfalls weiterer kohlenstoffhaltiger Substanzen analysiert werden.

Die weltweit rapide Entwicklung des Strassenverkehrs leistet einen weiteren erheblichen Anteil an der vom Menschen verursachten Luftverschmutzung.

Um diese Emissionen einzudämmen, wurden in fast allen Ländern der Welt Abgasnormen und Grenzwerte festgeschrieben. Automobilhersteller müssen bereits im Rahmen der Bauartzulassung für ihre Fahrzeuge die Einhaltung der Normen und Grenzwerte nachweisen.

Bereits zugelassene Fahrzeuge müssen in regelmässigen Abständen auf das Einhalten der Grenzwerte überprüft werden.

Die Messgeräte für diese Abgasuntersuchung müssen kalibriert werden. Die Zusammensetzung der Kalibriergase ist den Ländern der Europäischen Union innerhalb gewisser Grenzen freigestellt. Daher haben sich teilweise unterschiedliche Zusammensetzungen in den einzelnen Ländern durchgesetzt.

Messer führt diese Kalibriergase unter dem Namen „**Lambdamix**“.

Luftmessnetze

Wo Emission stattfindet, da gibt es auch Immission: Immission beschreibt die Einwirkung von emittierten Schadstoffen auf die Umwelt, nachdem sie sich in der Umgebungsluft ausgebreitet haben.

In Europa betreiben die meisten Länder Luftmessnetze mit mehreren Stationen in ländlichen Gebieten, weit weg von potenziellen Schadstoffquellen, um die weiträumige und grenzüberschreitende Ausbreitung von Verschmutzungen überwachen und analysieren zu können.

Darüber hinaus gibt es Messstationen zur Überwachung und Bestimmung der lokalen und regionalen Luftqualität in Städten, in Ballungsräumen sowie in Gebieten mit hoher Verkehrsdichte.



Abgasuntersuchung von Kraftfahrzeugen

Analyseverfahren

In EU-Richtlinien sind nicht nur die Grenzwerte zur Überwachung der Qualität unserer Umgebungsluft festgelegt, sondern auch die Messverfahren, mit deren Hilfe der Gehalt der Schadstoffe nachgewiesen wird: So wird die Konzentration an SO₂ meist mit UV-Fluoreszenz und NO_x mit Chemolumineszenz bestimmt. CO und CO₂ werden entweder durch Infrarot-Messungen oder gaschromatografisch nachgewiesen. Mit dem letztgenannten Verfahren können in einem Schritt auch viele der anderen Luftverschmutzungen wie Methan, Schwefelhexafluorid, Ozon oder flüchtige organische Substanzen (VOC's) bestimmt werden.

Kalibriergase

Alle eingesetzten Analyseverfahren sind vergleichende Verfahren. Dabei wird der Messwert der zu analysierenden Komponente mit dem Signal einer bekannten Probe verglichen. Die sorgfältige Kalibrierung der eingesetzten Messgeräte ist damit zwingende Voraussetzung für jede Messung und bestimmt deren Genauigkeit.

Zur Kalibrierung von Analysegeräten werden üblicherweise individuelle Gasgemische verwendet. Da jede analytische Messaufgabe spezielle Anforderungen an das jeweilige Kalibriergas stellt, fertigen wir diese als massgeschneiderte Produktlösung gemäss den Vorgaben unserer Kundschaft. Grundsätzlich ist die Verwendung von Kalibriergasen weitgehend unabhängig von Druck- und Temperaturschwankungen.

Bei linearen Kalibrier- bzw. Analysefunktionen sollte die Grössenordnung der geforderten Konzentrationen im Bereich von ca. 80 % des Messbereich-Endwertes des Messgerätes liegen.

Für Emissionsmessungen werden Kalibriergase normalerweise im ppm-Bereich eingesetzt. Messer führt diese Kalibriergase unter dem Namen „**Labline**“.

Bei Immissionsmessungen liegen die Messwerte im Allgemeinen um einen Faktor 1'000 niedriger, also im ppb-Bereich. Für die optimale Kalibrierung werden dementsprechend Gasgemische mit Konzentrationen im ppb-Bereich benötigt. Messer führt diese Gasgemische unter der Bezeichnung „**Traceline**“.

Die geringen Konzentrationen stellen nicht nur hohe Anforderungen an die Messgeräte, sondern auch an die eingesetzten Kalibriergase. Die Rückführbarkeit der eingesetzten Kalibriergasgemische auf anerkannte Primärstandards sowie die Kenntnis der Messunsicherheit sind Grundlage für die internationale Vergleichbarkeit der Messergebnisse und damit essentiell für jede Umweltanalytik.

Das am häufigsten verwendete Verfahren zur Herstellung von hochpräzisen Kalibriergasgemischen ist die gravimetrische Methode gemäss ISO 6142 (Gasanalyse - Herstellung von Prüfgasen - Wägevorgang). Dieses Verfahren basiert auf dem Einwiegen der einzelnen Komponenten. Die Gehalte gravimetrisch hergestellter Gasgemische können daher auf die Einheit der Masse (SI Einheit „kg“) zurückgeführt werden.

Kalibriergase aus einem akkreditierten Labor

Die ISO 17025 beschreibt die allgemeinen Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien. Messer verfügt über vier nach ISO 17025 akkreditierte Labore und damit die Kompetenz, ein breites Spektrum an Kalibriergasen mit einem Zertifikat aus einem akkreditierten Labor zu fertigen. In einigen Ländern Europas ist gemäss den einschlägigen EU-Richtlinien der Einsatz solcher Kalibriergase vorgeschrieben.



Messstation für Immissionsüberwachung

Richtiger Einsatz von Kalibriergasen

Für die zuverlässige Kalibrierung von analytischen Geräten, insbesondere im niedrigen Konzentrationsbereich, ist es erforderlich, jede Einflussgrösse, die die Zusammensetzung des Gasgemisches beeinflussen kann, zu eliminieren. Dies schliesst auch unerwünschte Reaktionen mit den Materialien des verwendeten Equipments und / oder Feuchtigkeit ein. Einige Komponenten, die analysiert werden sollen, sind sehr reaktiv. Bereits geringste Spuren von Feuchtigkeit lösen die wenigen nachzuweisenden Moleküle wie etwa SO_2 oder NO_x und entfernen sie somit aus dem Gasstrom.

Daher müssen die verwendeten Leitungen und Armaturen chemisch inert sein, etwa aus Edelstahl. Ferner ist ein gründliches Spülen mit dem Trägergas notwendig, um Restfeuchte aus dem System zu entfernen. Hierfür eignet sich ein separater Spülblock, den Messer unter der Bezeichnung SBE 3 führt.

Leitungen aus Kunststoff sind auf Materialverträglichkeit zu prüfen. Viele Kunststoffe weisen eine hohe Permeationsrate für Feuchtigkeit oder andere Stoffe auf. Es ist daher empfehlenswert, geeignete alternative Materialien zu verwenden.



Kalibrierung der Messgeräte im Labor in Lenzburg.

Weitere Informationen

Weitere Broschüren sind auch zu den folgenden Themen verfügbar:

- Spezialgase
- Gasgemische
- Helium
- Spezialgase Equipment
- Betriebsgase für die Analytik.
- Reine Gase
- CANGas
- Ballongas
- myLab

Für weitere Informationen besuchen Sie auch die Spezialgase - Webseite der Messer Group.

Sie erreichen die Webseite einfach über den Link in der Adresse oder mit dem hier abgebildeten QR-Code.



[gasesforlife.de](https://www.messer.ch)

Umweltanalytik: 02 / 2025



Service und Beratung

Gerne unterstützen wir Sie bei der Auswahl der optimalen Produktlösung für Ihre spezifischen Anforderungen.

MESSER 
Gases for Life

Messer Schweiz AG

Seonerstrasse 75

5600 Lenzburg

Telefon 062 886 41 41

info@messer.ch

<https://www.messer.ch>

<https://specialtygases.messergroup.com/de>