



Ringversuch 2025 - Zusammenfassung

Die Geschäftsstelle QS-Emissionsmessungen führte in der Zeit vom 11. bis 17. September 2025 einen Ringversuch in Zusammenarbeit mit der Luftunion durch. Der Ringversuch behandelte die Messkategorien 2 und 4 (kontinuierliche Messung anorganischer Gase und Dämpfe und anreichernde Messung anorganischer Gase und Dämpfe). Die Teilnahme am Ringversuch war für alle Messstellen mit einer Zulassung für diese Kategorien obligatorisch. Der Ringversuch wurde an drei Tagen angeboten, 11., 16. und 17.09.2025. Es nahmen insgesamt 27 Messstellen teil, davon waren 10 behördliche und 17 private Messstellen. Die Anzahl Messteams pro Messtag variierte zwischen 7 und 10 Teams. Sechs Messstellen haben nur an den Versuchen zur Messkategorie 2 teilgenommen, davon zwei behördliche und vier private Messstellen.

Der Ringversuch bestand aus insgesamt 5 Versuchen, A bis E. Die Versuche A-C und E behandelten die kontinuierliche Messung von anorganischen Gasen (Messkategorie 2), der Versuch D behandelte die Messkategorie 4.

Der Ringversuch fand in Schaan/FL auf dem Messeplatz statt. Die Verantwortung für die Durchführung und Auswertung des Ringversuches wurde Jürgen Beckbissinger, Präsident der Luftunion und Mitglied des Aufsichtsgremiums QSEM, übertragen.

Die Tabellen 1 und 2 liefern einen Überblick über die durchgeführten Versuche.

Tabelle 1: Aufgaben

Versuch	Aufgabe
A, B, C	Es ist die NO _x - (angegeben als NO ₂), die CO- sowie die O ₂ -Konzentration kontinuierlich in einem Abluftstrom zu messen. Die Messdauer beträgt jeweils 10 Minuten.
D	Im Abluftstrom gilt es die Konzentration an gasförmigen Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff, zu bestimmen. Dieser Versuch dauert 20 Minuten.
E	Jedem Teilnehmer wird einzeln ein druckloses Gasgemisch angeboten. Es ist darin NO _x -Konzentration (angegeben als NO ₂) zu bestimmen. Das Gas wird pro Teilnehmer während maximal 4 Minuten mit einem maximalen Fluss von 2 l/Min angeboten. Das Gas wird über ein 6 mm (4 mm Innendurchmesser) Edelstahlrohr drucklos angeboten.

Tabelle 2: Konzentrationsbereiche

Versuch	NO _x [ppm]	CO [ppm]	Chlorverbindungen angegeben als HCl [ppm]
A	0 - 80	0 - 80	---
B	0 - 200	0 - 800	---
C	0 - 1'200	0 - 1'500	---
D	---	---	0 - 120
E	0 - 80	---	---

Versuche A-C und E

Die Sollwerte für die Versuche A-C wurden aus den Resultaten der Teilnehmer abgeleitet. Die Bestimmung des Sollwertes im Sinne eines ermittelten wahren Wertes (assigned value) erfolgte gemäss ISO 13528 (2015-08-01)¹. Die Analyse besteht darin, auf die Daten einen Algorithmus anzuwenden, der es ermöglicht, durch aufeinanderfolgende Iterationen die Extremwerte der verarbeiteten Datenreihe weniger stark zu gewichten, bis eine Konvergenz gewährleistet ist.

Die Beurteilung der CO- und NO_x-Resultate aus den Versuchen A, B und C erfolgte gemäss dem z-Score-Verfahren. Das Verfahren wird in der ISO Norm 13528 beschrieben und wird standardmässig für die Auswertung von Ringversuchen in Deutschland verwendet (Beispiel: Ringversuche Staub und Gas, HLNUG Kassel²). Das Kriterium zur Leistungsbewertung σ wurde nicht aus den Teilnehmerdaten abgeleitet, sondern als vorgegebenes Präzisionskriterium definiert. Dieses Vorgehen entspricht den in Europa üblichen Qualitätsanforderungen für Ringversuche im Emissionsbereich. Die Sollwertbestimmung ist mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da die Anzahl Teilnehmer pro Versuch gering war. Diese Unsicherheit wurde in den Präzisionsvorgaben berücksichtigt.

Beim Versuch E handelte es sich beim angebotenen Gas um ein zertifiziertes Gas mit einer NO₂ Konzentration von 168.8 mg/m³. Der Sollwert ist somit bekannt und wurde nicht aus den Resultaten der Teilnehmer berechnet. Dieser Versuch zielte darauf ab, den Wirkungsgrad der Konverter zu bestimmen.

Jeder Teilnehmer erhielt für die Versuche A-C und E einen ausführlichen Bericht mit allen anonymisierten Resultaten sowie eine persönliche Beurteilung. Insgesamt führten 13 Messstellen alle Aufgaben der Versuche A-C und E korrekt durch. Bei 6 Messstellen wurde ein Resultat als «verdächtig» eingestuft, was toleriert wird. Bei den übrigen 8 Messstellen wurde mindestens ein Resultat als «nicht in Ordnung» eingestuft. Diese Messstellen wurden aufgefordert innerhalb einer festgelegten Frist eine schriftliche Stellungnahme einreichen, welche eine Begründung des Resultates sowie eine Beschreibung der geplanten Massnahmen zur Behebung des Problems enthielten.

Versuch D

Die Auswertung des Versuches D wurde separat und vertieft durchgeführt, da eine unerwartet hohe Streuung der Ergebnisse sowie eine systematische Unterschätzung der Sollwerte festgesellt wurde. Es wurde eine kleine Arbeitsgruppe zusammengestellt, deren Aufgabe die Prüfung verschiedener potenzieller Einflussfaktoren sowohl im Hinblick auf den Versuchsaufbau als auch auf die Probenahme umfasste. Es hat sich herausgestellt, dass eine Vielzahl von Aspekten einen Einfluss auf die Resultate gehabt haben könnte. Somit konnte keine eindeutige Ursache für die hohe Streuung ermittelt werden. Aus diesem Grund wurde beschlossen den Versuch D nicht zu bewerten. Die im Rahmen dieses Versuchs erzielten Resultate hatten somit keinen Einfluss auf die Beurteilung des Ringversuches 2025.

¹ ISO 13528 (2015-08-01): Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison (Statistische Methoden zur Anwendung bei Eignungsprüfungen durch Ringversuchen)

² Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Merkblatt Emissionsringversuche Staub und Gas, Stand 24.07.2020 (www.hlnug.de).