

Merkblatt

Emissionsringversuch Geruch

1. Veranstaltungsort

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Dezernat I3 – Luftreinhaltung: Emissionen

Ludwig-Mond-Str. 33
34121 Kassel

E-Mail: pt@hlnug.hessen.de

Tel.: 0561/2000-137

Fax: 0561/2000-225

Hinweis: Die Messplätze für die Ringversuchsdurchführung befinden sich im 1. sowie im 3. Stock des Dienstgebäudes (Raum 130 und 373). Ein Fahrstuhl für den Gerätetransport steht nicht zur Verfügung.

2. Ansprechpartner

Dr. Jens Cordes
(*Fachlich Verantw. Ringversuche*)

E-Mail: jens.cordes@hlnug.hessen.de
Tel.: 0561/2000-141

Dr. Dominik Wildanger
(*Dezernatsleiter*)

E-Mail: dominik.wildanger@hlnug.hessen.de
Tel.: 0561/2000-111

3. Teilnehmer

Die Emissionsringversuche wurden konzipiert für Stellen nach §29b Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), sowie für Antragsteller im Bekanntgabeverfahren nach BImSchG. Andere Messinstitute, Hersteller von Geräten, interessierte Betriebsmessstellen etc. können aber selbstverständlich auch am Ringversuch teilnehmen.

Bitte beachten Sie: Aufgrund des begrenzten Platzangebots im Messraum können ohne Rücksprache mit dem Veranstalter nur zwei Personen pro Teilnehmer an der Probenahme teilnehmen.

Es können maximal 12 Stellen gleichzeitig an einem Geruchsringversuch teilnehmen.

4. Aufgabenstellung

Gegenstand des Geruchsringversuchs ist die Ermittlung der Emission von Gerüchen an der ESA. Einer der insgesamt vier verwendeten Geruchsstoffe (bzw. Geruchsstoffgemische) ist *n*-Butanol. Für jede der 4 Komponenten werden 3 Messungen durchgeführt, insgesamt also 12 Messungen. Die Probenahmezeit beträgt jeweils 10 Minuten.

4.1 Betriebszustand der ESA während des Ringversuches

Die Anlage wird mit geheizter, gefilterter (Partikelabscheidefilter EU 7) Außenluft betrieben. Es ist ein Betrieb im mittleren Leistungsbereich (zwischen 2000 und 6000 m³/h) mit einer Abgasgeschwindigkeit von > 4 m/s vorgesehen. Eine Befeuchtung des Abgasstroms bis ca. 50 g/m³ Wasserdampf ist möglich.

4.2 Messebenen der ESA und Lage der Messstelle

Die Messebenen befinden sich im 1. und im 3. Stockwerk des Dienstgebäudes des HLNUG (Raum 130 und 371), etwa 5,0 bzw. 12,5 m über Erdgleiche, und am Ende einer ca. 6,5 bzw. 14 m langen lotrechten Anströmstrecke. Zur Durchführung des Ringversuches sind auf den Messebenen Messöffnungen in folgender Größe (nach DIN ISO 228) und Anzahl vorhanden:

Stockwerk	3"-Innengewinde (G3)	2"-Innengewinde (G2)
1. Stock	8	5
3. Stock	6	7

Jedem Teilnehmer wird mindestens eine 3"-Messöffnung (G3) fest zugewiesen, die übrigen verfügbaren Messöffnungen werden vom HLNUG nach Bedarf unter den Teilnehmern verteilt. Die verwendeten Probenahmesonden sollen auf den Innendurchmesser der Anlage von 400 mm abgestimmt sein.

5. Durchführung der Messungen

5.1 Ermittlung der Randbedingungen

Im Rahmen des Ringversuches sind folgende Randbedingungen zu erfassen:

- Luftdruck in Höhe der Messebene
- Temperatur des Abgases
- Wasserdampfanteil (absolute Feuchte im Messkanal)
- Statischer Druck im Abgaskanal
- Ermittlung des Geschwindigkeitsprofils im Querschnitt an zwei Messachsen
- Berechnung des Volumenstromes

Die Messergebnisse für die Abgasrandbedingungen sind im Rahmen der Ergebnismitteilung einzureichen.

5.2 Durchführung der Probenahme

- Die Probenahmen finden für alle Teilnehmer gleichzeitig statt.
- Die Probenahme und Auswertung der Proben ist gemäß DIN EN 13725 durchzuführen.
- Die Probenahmedauer beträgt jeweils 10 Minuten.
- Es werden *n*-Butanol sowie drei weitere Geruchsstoffe (oder Geruchsstoffgemische) angeboten.

- Zu jeder Komponente werden 3 aufeinander folgende Messungen bei vergleichbarer Konzentration durchgeführt.
- Die Probenahmeausrüstung ist so zu wählen, dass auch Prüfatmosphären mit einem Taupunkt über der Umgebungstemperatur beprobt werden können.
- Es werden Konzentrationen im Bereich von $50 \text{ GE}_E/\text{m}^3$ bis $50.000 \text{ GE}_E/\text{m}^3$ angestrebt. Diese Grenzen sind als Richtwerte zu verstehen, bei Komponenten, deren Geruchsschwellenwert nach Ringversuchsdurchführung aus den Ergebnissen des aktuellen Ringversuchs berechnet wird, kann der Sollwert auch außerhalb dieses Bereichs liegen.
- Die Belegung der Messebenen und Messöffnungen wird vom Personal des HLNUG vor Ort festgelegt.
- Probentransport und Olfaktometrie werden durch die Teilnehmer organisiert.

5.3 Riechraum

Die Auswertung der Geruchsproben erfolgt grundsätzlich vor Ort in Kassel. Dazu können ein mobiler Riechraum oder ein anderer geeigneter Raum (z. B. Hotel) genutzt werden. Falls ein Raum des HLNUG als Riechraum benötigt wird, muss dies zusammen mit der Anmeldung zum Ringversuch angegeben werden. Die Zuordnung der verfügbaren Räume nimmt das HLNUG vor. Für eine vorherige Besichtigung der im HLNUG genutzten Räume kann ein Termin mit dem HLNUG unter dem oben genannten Kontakt vereinbart werden.

Die Sicherstellung der Anforderungen der DIN EN 13725 bezüglich des verwendeten Riechraums obliegt in jedem Fall dem Teilnehmer.

Teilnehmer, die nicht gemäß VDI 3880 arbeiten und deshalb die Olfaktometrie nicht sicher innerhalb von 6 Stunden nach Probenahme abgeschlossen haben müssen, können die Proben auch in das eigene Labor transportieren. Da diese Vorgehensweise deutlich von dem Verfahren der anderen Teilnehmer abweicht, ergeben sich dabei allerdings Konsequenzen für die Ergebnisabgabe und die Ergebnisauswertung.

6. Ergebnisabgabe

Alle Messergebnisse von Geruchsmessungen sind in GE_E/m^3 als ganze Zahlen und bezogen auf den olfaktorischen Normzustand, feucht ($p = 1013,25 \text{ mbar}$, $T = 293,15 \text{ K}$) anzugeben. Zusätzlich zu diesen Ergebnissen sind alle relevanten Rohdaten in Kopie oder in elektronischer Form zu übergeben.

Für die Ergebnisabgabe erhält jeder Teilnehmer einen USB-Stick mit einer Excel-Datei, in der die Ergebnisse zu speichern sind. Der USB-Stick mit der vollständig ausgefüllten Ergebnis-Datei muss bis spätestens **19:00 Uhr** an den Veranstalter übergeben werden. Die Abgabe wird vom Teilnehmer sowie von einem Mitarbeiter des HLNUG auf einem Ausdruck der Ergebnisdatei durch Unterschrift bestätigt, der Teilnehmer erhält eine Kopie dieses Ausdrucks. Erfolgt bis 19:00 Uhr keine Ergebnisabgabe, wird der Ringversuch automatisch als „nicht bestanden“ in Bezug auf die 41. BImSchV gewertet.

Sind bei der Probenahme oder dem anschließenden Probenhandling Probleme aufgetreten, die im Normalfall zu einem Verwerfen der Ergebnisse geführt hätten, so kann der Ringver-

suchsteilnehmer eine Streichung einzelner Messergebnisse beim HLNUG beantragen. Ein solcher Antrag muss spätestens mit der Ergebnisabgabe beim HLNUG eingehen und darf nicht mehr als drei der insgesamt abgelieferten Messwerte sowie nicht mehr als zwei Messwerte der gleichen Komponente betreffen. Das HLNUG entscheidet, ob die Messergebnisse aus der Wertung genommen werden. Wenn für eine Komponente kein Messwert eingereicht wurde, wird diese mit „nicht bestanden“ bewertet.

Ein Austausch von Ergebnissen oder eine Absprache unter den Teilnehmern vor dem Ablauf der Abgabefrist für die Messergebnisse ist nicht zulässig. Gleiches gilt für die Vergabe der Analysen im Unterauftrag an ein anderes Unternehmen, sofern eine Bekanntgabe nach §29b existiert oder angestrebt wird. Bei einem Verstoß gegen diese Regelungen wird die Teilnahme mit dem Gesamtergebnis „nicht bestanden“ in Bezug auf die 41. BImSchV bewertet.

Sofern ein Teilnehmer die Olfaktometrie nicht vor Ort in Kassel durchführt und die Ergebnisse nicht bis 19:00 Uhr am Tag der Probenahme einreicht, muss dessen Gesamtergebnis als „nicht bestanden“ in Bezug auf die 41. BImSchV bewertet werden. Trotzdem können in diesem Fall noch Messergebnisse per E-Mail an

pt@hlnug.hessen.de

eingereicht werden. Hier ist eine durch das HLNUG bereitgestellte Excel-Datei zu verwenden. Die Ergebnisse sind in diesem Fall bis spätestens **eine Woche** nach dem Tag der Probenahme einzureichen. Sofern nicht das HLNUG für den verspäteten Ergebniseingang verantwortlich ist, werden Messwerte, die nach Ablauf der Frist eingereicht werden, abgelehnt und die Teilnahme als „nicht bestanden“ bewertet.

Per E-Mail eingereichte Messwerte werden wie unten beschrieben ausgewertet, einschließlich der Bewertung der einzelnen Komponenten. Bitte beachten Sie aber, dass in diesem Fall das Gesamtergebnis der Ringversuchsteilnahme unabhängig von den Ergebnissen der einzelnen Komponenten „nicht bestanden“ in Bezug auf die 41. BImSchV ist. Sofern die Olfaktometrie nicht vor Ort in Kassel und innerhalb von 6 Stunden gemäß VDI 3880 durchgeführt wurde, weicht die Teilnahme deutlich von den durch die Umweltministerkonferenz (UMK) sowie die Bund/Länderarbeitsgruppe Immissionsschutz (LAI) anerkannten Durchführungsbestimmungen ab. Dadurch erfüllt eine Teilnahme unter diesen Bedingungen nicht die Anforderungen von §16 IV 7a der 41. BImSchV und kann daher z. B. nicht als Nachweis der Kompetenz für Emissionsmessungen im Sinne von §29b BImSchG verwendet werden.

7. Auswertung des Ringversuchs

Die Auswertung des Ringversuchs erfolgt in Anlehnung an das z-Score-Verfahren auf Basis der logarithmierten Werte.

Dazu wird für den i -ten Messwert der k -ten Komponente x_{ik} ein z-Score-Wert z_{ik} ermittelt:

$$z_{ik} = \frac{1}{\sigma_k} \log_{10} \left(\frac{x_{ik}}{X_{ik}} \right)$$

Hierbei ist X_{ik} der Schätzwert für den wahren Wert der entsprechenden Dosierung und σ_k die Präzisionsvorgabe.

Der Schätzwert für den wahren Wert wird aus der dosierten Massenkonzentration c_{ik} und dem Geruchsschwellenwert $c_{0,k}$ der Komponente berechnet:

$$X_{ik} = \frac{c_{ik}}{c_{0,k}} \text{GE}_E/\text{m}^3$$

Die dosierte Massenkonzentration c_{ik} wird für jede Messung aus den Messdaten der Dosieranlage sowie dem Volumenstrom hergeleitet. Der Geruchsschwellenwert $c_{0,k}$ beträgt für die Komponente n -Butanol $c_0 = 123 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Für alle anderen Komponenten werden Werte aus den Ergebnissen der Ringversuchsteilnehmer nach folgendem Schema hergeleitet:

- a) Es wird ein Konsenswert aus Messungen von mindestens 20 Teilnehmern aus mindestens zwei verschiedenen vorherigen Ringversuchen des HLNUG ermittelt. Dabei werden nur Ergebnisse von Teilnehmern verwendet, die im selben Ringversuch regulär teilgenommen haben (Olfaktometrie vor Ort) und für die Komponente n -Butanol die Bewertung „bestanden“ erhalten haben. Die Berechnung wird als robuster Mittelwert der logarithmierten Werte gemäß DIN ISO 13528 (Algorithmus A, Anhang C) durchgeführt und regelmäßig durch Einbeziehung neuer Ergebnisse aktualisiert. Die Berechnung ist auf Ergebnisse der letzten 5 Jahre beschränkt, sofern die oben genannten Mindestanforderungen erfüllt sind.
- b) Liegen nicht genügend Messergebnisse aus vorherigen Ringversuchen für eine Ermittlung des Konsenswertes der Teilnehmer gemäß Punkt a vor, wird der Wert für die Geruchsschwelle einer im Ringversuch angebotenen Komponente nachträglich aus den Messergebnissen der Teilnehmer des Ringversuchs berechnet. Dabei werden die Ergebnisse von mehreren Ringversuchen zusammengefasst, sofern die Probenahmen innerhalb eines Zeitraums von 14 Tagen stattgefunden haben. Es werden jedoch nur Ergebnisse von Teilnehmern verwendet, die im selben Ringversuch regulär teilgenommen haben (Olfaktometrie vor Ort) und für die Komponente n -Butanol die Bewertung „bestanden“ erhalten haben. Die Berechnung wird als robuster Mittelwert der logarithmierten Werte gemäß DIN ISO 13528 (Algorithmus A, Anhang C) durchgeführt. Liegen für eine Komponente weniger als neun Messergebnisse vor, die die oben genannten Kriterien erfüllen, kann für diese Komponente weder eine Auswertung in Form von z-Scores, noch eine Leistungsbewertung vorgenommen werden.

Die Präzisionsvorgabe beträgt für alle Komponenten:

$$\sigma_k = 0,10$$

Sofern die gemäß DIN ISO 13528 berechnete relative Unsicherheit des wahren Wertes u_k für eine Komponente einen Wert ergibt, mit dem bei $\sigma_k = 0,10$ die Bedingung

$$\sigma_k \geq \frac{1}{0,3} \log_{10}(1 + u_k)$$

nicht erfüllt ist, so wird die Präzisionsvorgabe für die betroffenen Komponente entsprechend DIN ISO 13528 angepasst. Dazu wird σ_k auf den nächsten Wert mit zwei Nachkommastellen angehoben, der die obige Bedingung erfüllt. Die Teilnehmer werden spätestens mit der Ergebnismitteilung durch das HLNUG über die Anhebung der Präzisionsvorgabe informiert.

8. Bewertung des Ringversuches

Für die Interpretation der ermittelten z-Score Werte gilt folgendes Schema:

$ z_{ik} \leq 2$	Ergebnis zufriedenstellend
$2 < z_{ik} < 3$	Ergebnis fraglich
$ z_{ik} \geq 3$	Ergebnis unzureichend

Generell sollte bei jedem Ergebnis, das mit einem z-Score von mehr als zwei bewertet wurde, eine Ursachenforschung betrieben werden.

Für die weitere Auswertung werden die Beträge der z-Scores der Ergebnisse der n Messungen einer Komponente gemittelt:

$$z_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |z_{ik}|$$

Eine Komponente wurde dann erfolgreich bestimmt, wenn

$$z_k < 3$$

erfüllt ist. In diesem Fall wird die Komponente als „bestanden“ bewertet. Ist $z_k \geq 3$, oder wurden keine Messergebnisse fristgemäß abgegeben, wird die Komponente als „nicht bestanden“ bewertet.

Der Ringversuch wird insgesamt als „bestanden“ bewertet, wenn alle Komponenten erfolgreich bestimmt wurden. Wird mindestens eine Komponente als „nicht bestanden“ bewertet, wird auch das Gesamtergebnis als „nicht bestanden“ bewertet.

9. Ergebnismitteilung

Die Mitteilung der Bewertungsergebnisse an die Ringversuchsteilnehmer erfolgt bis spätestens 6 Wochen nach dem Ringversuch. Zusätzlich erstellt das HLNUG jedes Jahr einen Bericht, der die Ergebnisse aller Teilnehmer der Ringversuche eines Jahres in anonymisierter Form enthält.

Auf die Pflicht der bekanntgegebenen Messstellen, die für sie zuständige Bekanntgabebehörde unmittelbar über das Ringversuchsergebnis zu unterrichten (§16 IV 7 der 41. BImSchV), wird hingewiesen.

10. Wiederholung

Der Ringversuch für Geruchsemissionen kann nur als Ganzes wiederholt werden. Eine Wiederholung einzelner Komponenten ist nicht möglich.

11. Widersprüche, Beschwerden

Widersprüche und Beschwerden sind an den Veranstalter des Ringversuches zu richten, sofern sie sich auf die Einladung, die Durchführung des Ringversuches, die Ergebnismitteilung sowie die Ergebnisse selbst beziehen. Verschiedene Aspekte des Ringversuchsprogramms

können zeitweise im Unterauftrag vergeben werden. Im Falle einer Unterauftragsvergabe erfolgt diese an einen kompetenten Unterauftragnehmer, für dessen Arbeit das HLNUG verantwortlich ist.

Widersprüche und Beschwerden sind an die nach Landesrecht für die Bekanntgabe zuständige Behörde zu richten, sofern sie sich auf aus den Ergebnissen abgeleitete Maßnahmen (z. B. eine Aufforderung zur Wiederholung, den Widerruf der Bekanntgabe etc.) beziehen.

Die Widerspruchs- und Beschwerdefristen werden in den jeweiligen Bescheiden und Mitteilungen geregelt.

12. Kosten

Die Teilnehmergebühr wird gemäß der jeweils gültigen Verwaltungskostenordnung für den Geschäftsbereich des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz erhoben.

Zeitablauf des Ringversuches

Geruchsringversuch

- 07:00 – 08:00** Anreise und Aufbau der Probenahmeausrüstung, ggf. Zuteilung der HLNUG-Riechräume
- 08:00** Vorbesprechung (**Raum 258**)
Hinweis: Teilnehmer, die bis zu diesem Zeitpunkt nicht erschienen sind, werden vom Ringversuch ausgeschlossen.
- 08:30 – 09:00** Messung der Randbedingungen I (Luftdruck, Temperatur und Feuchte)
- 09:00 – 13:00** 12 Probenahmen gemäß DIN EN 13725
- 13:00 – 13:30** Mittagspause
- 13:30 – 15:00** Messung der Randbedingungen II (Strömungsprofil)
- 10:00 – 18:30** Auswertung der Proben im jeweiligen Riechraum (ungefährer Zeitraum, die Zeitplanung für die Durchführung der Probenauswertung kann von den Teilnehmern individuell gestaltet werden)
- 19:00** Spätester Zeitpunkt für die Ergebnisabgabe. Alle nach 19:00 Uhr eingereichten Ergebnisse müssen als „nicht bestanden“ in Bezug auf die 41. BImSchV bewertet werden.