

**Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI)**

ein Arbeitsgremium der

**Umweltministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland**

---



## **Durchführungsbestimmungen**

**Ringversuche mit partikelförmigen Emissionskomponenten  
(Stoffbereich P)**

Stand: 10.05.2019

## Inhalt

1	Allgemeines .....	3
1.1	Ziel der Ringversuche .....	3
1.2	Veranstalter .....	3
2	Teilnahme .....	4
2.1	Anmeldung zu den Ringversuchen .....	4
2.2	Teilnahmeaufforderung für Stellen im Sinne von §29b BImSchG .....	4
3	Messungen .....	4
3.1	Grundsätzliches zur Durchführung der Messungen .....	4
3.2	Komponentenspektrum und anzuwendende Messverfahren .....	5
3.3	Ermittlung der Abgasrandbedingungen .....	6
3.4	Betriebszustand der ESA während des Ringversuches .....	6
4	Ergebnisabgabe .....	6
5	Bewertung der Einzelmessungen .....	7
5.1	Grundlagen der Ergebnisberechnung .....	7
5.2	Gesamtstaub und Schwermetalle .....	8
5.3	Abgasrandbedingungen .....	8
5.4	Interpretation der z-Score-Werte .....	9
6	Bewertung der Komponenten .....	9
6.1	Gesamtstaub und Schwermetalle .....	9
6.2	Abgasrandbedingungen .....	10
7	Gesamtbewertung des Ringversuchs .....	10
7.1	Gesamtstaub und Schwermetalle .....	10
7.2	Randbedingungen .....	11
8	Ergebnismitteilung .....	11
9	Theorietest .....	11
10	Wiederholung .....	12
11	Widersprüche und Beschwerden .....	12
12	Kosten .....	12
13	Überprüfung der neuen Kriterien .....	12
14	Inkrafttreten .....	12
A1.	Anhang: Vergleich mit den Durchführungsbestimmungen von 2007 .....	13

## 1 Allgemeines

In diesem Dokument sind die Modalitäten der Teilnahme, der Umfang, sowie die Bewertungskriterien für anerkannte Emissionsringversuche im Sinne von §16 IV 7a der 41. BImSchV bezüglich partikelförmiger und an Partikeln absorbierte Abgaskomponenten an der Emissionssimulationsanlage (ESA) des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) geregelt. Diese Durchführungsbestimmungen für Ringversuche konkretisieren die Anforderungen der Richtlinie VDI 4221 Blatt 2:2017-03.

Details über die organisatorischen Abläufe des Ringversuchs sind in einem Merkblatt des HLNUG zu diesem Ringversuch beschrieben und nicht Bestandteil dieses Dokuments.

### 1.1 Ziel der Ringversuche

Ringversuche gemäß §16 IV 7a der 41. BImSchV sind eine Maßnahme der Qualitätssicherung für nach §29b BImSchG bekanntgegebene Stellen. Die hier beschriebenen Emissionsringversuche richten sich an Stellen, deren Bekanntgabe den Tätigkeitsbereich Gruppe I Nr. 1 in Verbindung mit dem Stoffbereich P (gemäß Anlage 1 der 41. BImSchV) umfasst. Sie sind Teil des Kompetenznachweises (gemäß §13 I Satz 2 der 41. BImSchV) und des Nachweises der Zuverlässigkeit (gemäß §6 IV 2 der 41. BImSchV) von bekanntgegebenen Messstellen.

Das Ringversuchsprogramm simuliert eine Anlage mit überwiegend zeitlich veränderlichen Betriebsbedingungen bezüglich der emittierten Massenkonzentrationen, an der gemäß TA Luft Punkt 5.3.2.2 mindestens sechs Einzelmessungen durchzuführen sind. Die uneingeschränkte Fähigkeit zur korrekten Bestimmung der Massenkonzentrationen von Gesamtstaub und den in Tabelle 1 genannten Schwermetallen in Emissionen unter Einsatz des Gesamtverfahrens aus Probenahme und Analytik wird als unmittelbar relevant für eine Bekanntgabe gemäß §29b BImSchG angesehen.

### 1.2 Veranstalter

Die Ringversuche werden vom Dezernat I3 (Luftreinhaltung: Emissionen) des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) durchgeführt.

Ort des Ringversuches ist:

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie  
Ludwig-Mond-Str. 33  
34121 Kassel

Tel.: 0561 – 2000 137

Fax: 0561 – 2000 225

Email: [pt@hlnug.hessen.de](mailto:pt@hlnug.hessen.de)

Derzeit fachlich verantwortlich für die Durchführung der Ringversuche sind:

Dr. Jens Cordes, Benno Stoffels und Dr. Dominik Wildanger.

## 2 Teilnahme

### 2.1 Anmeldung zu den Ringversuchen

Die Ringversuchstermine werden auf der Webseite des HLNUG (pt.hlnug.de) veröffentlicht. Teilnehmer ohne Bekanntgabe nach §29b BImSchG können sich über die oben genannten Kontaktdaten zu einem Ringversuch anmelden.

### 2.2 Teilnahmeaufforderung für Stellen im Sinne von §29b BImSchG

Bekanntgegebene Messstellen des Tätigkeitsbereichs I 1 P gemäß Anlage 1 der 41. BImSchV werden vom HLNUG im Auftrag der nach Landesrecht für die Bekanntgabe zuständigen Behörden der Bundesländer gemäß den Anforderungen der 41. BImSchV zur Teilnahme am Ringversuch aufgefordert.

Die Teilnahmeaufforderung erfolgt in der Regel drei Monate, spätestens jedoch zwei Monate vor dem Ringversuchstermin. Die Teilnahme ist durch die bekanntgegebene Stelle binnen vier Wochen nach Zugang der Aufforderung zu bestätigen oder abzusagen. Eine Absage der Teilnahme bedarf der schriftlichen Zustimmung der nach Landesrecht für die Bekanntgabe zuständigen Behörde. Eine unentschuldigte Nicht-Teilnahme wird unter Verweis auf §6 III 4 der 41. BImSchV wie ein nicht bestandener Ringversuch im Sinne von §6 IV 2 der 41. BImSchV gewertet.

## 3 Messungen

### 3.1 Grundsätzliches zur Durchführung der Messungen

Jeder Teilnehmer führt an der Emissions-Simulations-Anlage des HLNUG die Ermittlung der Staubmassenkonzentration durch isokinetische Entnahme eines staubbeladenen Teilvolumens gemäß DIN EN 13284-1 (Netzmessung, Halbstundenmittelwerte) und DIN EN 15259, sowie die Ermittlung von Schwermetallmassenkonzentrationen gemäß DIN EN 14385 in der jeweils aktuellen Fassung durch. Für die Anwendung anderer Probenahme- bzw. Analyseverfahren bei Ringversuchsteilnahmen in Verbindung mit der 41. BImSchV ist ein Gleichwertigkeitsbeleg nach DIN EN 14793 zu erbringen. Das von dem Teilnehmer im Ringversuch angewandte Verfahren muss dem routinemäßig an vergleichbaren realen Anlagen eingesetzten Standardverfahren so weit wie möglich entsprechen. Aus organisatorischen Gründen sind lediglich folgende Abweichungen notwendig bzw. zulässig:

- Verzicht auf kontinuierliche Messung des Volumenstroms (dieser wird vom Veranstalter konstant gehalten und kontinuierlich überwacht)
- Durchführung der Netzmessung nach dem Tangentialverfahren auf zwei Messachsen (die Anwendung des allgemeinen Verfahrens ist in der Regel nicht möglich)
- Verzicht auf den Einsatz von Waschflaschen (siehe Punkt 3.2)

Die Ringversuchsteilnehmer müssen die Probenahme mit eigener Messausrüstung durchführen. Dazu werden den Teilnehmern normkonforme Messöffnungen an der Emissions-simulationsanlage (G 3" Innengewinde gemäß DIN EN ISO 228-1) zur Verfügung gestellt.

Der Probenahmeaufbau ist so zu gestalten, dass auch die Probenahme von Abgasen mit hohen Wasserdampfgehalten möglich ist.

Probenahmeprotokolle und andere relevante Aufzeichnungen des Teilnehmers zu den durchgeführten Messungen müssen dem HLNUG am Ende des Ringversuchs vor Abreise als digitale Kopie auf geeigneten Datenträgern übergeben werden. Liegen Aufzeichnungen nur in Papierform vor, werden vom HLNUG Kopien erstellt.

### 3.2 Komponentenspektrum und anzuwendende Messverfahren

Im Rahmen des Ringversuches sind die Massenkonzentrationen der folgenden Komponenten unter Anwendung der folgenden Normen zu ermitteln:

**Tabelle 1:** Messverfahren und Konzentrationsbereiche für Gesamtstaub und Schwermetalle.

Nr. (k)	Komponente	Einzusetzendes Messverfahren	Konzentrationsbereich
P1	Gesamtstaub	DIN EN 13284-1	1 - 15 mg/m <sup>3</sup>
P2	Cd	DIN EN 14385	1 - 200 µg/m <sup>3</sup>
P3	Co		
P4	Cr		
P5	Cu		
P6	Mn		
P7	Ni		
P8	Pb		
P9	V		

Es werden ausschließlich Stäube eingesetzt, bei denen bei normkonformer Probenahme die filtergängigen Schwermetallanteile gegenüber dem vom Filter zurückgehaltenen Anteil vernachlässigbar sind. Die Analyse der Schwermetallmassenkonzentration kann daher auf den vom Filter zurückgehaltenen Staub beschränkt werden, der Einsatz von Waschflaschen ist in Abweichung vom Normverfahren nicht erforderlich.

Es sind 9 Probenahmen durchzuführen, bei denen sämtliche im Ringversuch angebotenen Komponenten gleichzeitig gemessen werden. Die eingesetzten Stäube enthalten weitere Elemente, die in Tabelle 1 nicht aufgeführt sind. Zu den Massenkonzentrationen von weiteren Elementen bzw. Komponenten werden ggf. ebenfalls zugewiesene Werte angegeben, die Analyse und Angabe von Messwerten erfolgt in diesem Fall auf freiwilliger Basis und ist nicht Teil der Gesamtbewertung gemäß Punkt 7.1. Details dazu, sowie zur Zusammensetzung der eingesetzten Stäube, sind dem Merkblatt zum Ringversuch zu entnehmen. Zusätzlich wird eine Probenahme ohne Dosierung von partikelförmigen Stoffen zur Bestimmung von Blindwerten angeboten. Die Probenahmedauer beträgt generell 30 Minuten. Die Messungen werden von allen Teilnehmern zeitgleich durchgeführt.

### 3.3 Ermittlung der Abgasrandbedingungen

Neben den partikelförmigen Komponenten sind im Rahmen des Ringversuches auch die folgenden Randbedingungen unter Beachtung von DIN EN 15259 zu messen:

**Tabelle 2:** Wertebereiche für Abgasrandbedingungen und vorgegebene Rundung der Messwerte.

Nr. (k)	Komponente	Wertebereich	Nachkommastellen
R1	Volumenstrom	2000 – 6000 m <sup>3</sup> /h (Nz, tr)	0
R2	Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	4 – 15 m/s (Bz, f)	2
R3	Temperatur	20 – 50 °C	1
R4	Wasserdampfkonzentration	0 – 50 g/m <sup>3</sup> (Nz, tr)	2
R5	Statischer Druck	0 – 10 hPa	2

Bei der Messung der Abgasrandbedingungen müssen die Teilnehmer die von ihnen üblicherweise an vergleichbaren Anlagen eingesetzten Messverfahren anwenden. Die Messung der Abgasrandbedingungen findet an zwei verschiedenen Tagen bei unterschiedlichen Betriebszuständen statt.

### 3.4 Betriebszustand der ESA während des Ringversuches

Die ESA wird im Frischluftbetrieb mit Vorwärmung und ggf. Befeuchtung der Außenluft betrieben. Der Volumenstrom wird in einem Bereich zwischen 2000 und 6000 m<sup>3</sup>/h (Normzustand, trocken) eingestellt. Die Anlagenparameter werden während eines Mess-tages – soweit möglich – konstant gehalten. Die Randbedingungen werden dabei so gewählt, dass eine Tröpfchenbildung im Kamin ausgeschlossen ist.

## 4 Ergebnisabgabe

Für jede der 9 bewerteten Probenahmen müssen die Teilnehmer Messwerte für die Komponenten P1 bis P9 bestimmen und diese bis spätestens sechs Wochen nach dem letzten Ringversuchstag dem HLNUG übermitteln. Später eingereichte Ergebnisse werden – sofern nicht das HLNUG den verspäteten Eingang zu verantworten hat – nicht berücksichtigt. Der Ringversuch gilt in diesem Fall als „nicht bestanden“.

Sind bei der Probennahme oder dem anschließenden Probenhandling Probleme aufgetreten, die gemäß Normverfahren zu einem Verwerfen der Ergebnisse führen, kann der Ringversuchsteilnehmer eine Streichung einzelner Messergebnisse vornehmen. Davon dürfen pro Komponente nicht mehr als drei der abgelieferten Messwerte betroffen sein.

Alle Messwerte zu Gesamtstaub und Schwermetallen (Komponenten P1 bis P9) sind als Massenkonzentrationen bezogen auf den Normzustand, trocken ( $p_0 = 1013,25$  hPa,  $T_0 = 273,15$  K,  $f(\text{H}_2\text{O}) = 0$  g/m<sup>3</sup>) anzugeben. Gesamtstaub ist in der Einheit mg/m<sup>3</sup> anzugeben, die Konzentrationen der Schwermetalle in µg/m<sup>3</sup>. Alle Ergebnisse sind mit zwei Nachkommastellen anzugeben.

Die Messwerte für die Randbedingungen sind bezogen auf die in Tabelle 2 genannten Zustände sowie mit der dort angegebenen Anzahl an Nachkommastellen anzugeben.

Die Details der Ergebnisübermittlung werden den Teilnehmern im Rahmen des Ringversuchs (z. B. in einer Vor- oder Abschlussbesprechung) mitgeteilt.

Die von den Teilnehmern eingereichten Messwerte werden durch das HLNUG anhand der während des Ringversuchs gesammelten Daten auf Plausibilität geprüft. Ergeben sich bei dieser Plausibilitätsprüfung Zweifel an der normkonformen Ermittlung von Messwerten, wird der betreffende Teilnehmer aufgefordert, seine Ergebnisermittlung zu erläutern. Ist ein Teilnehmer auf Aufforderung nicht in der Lage, nachvollziehbar und normkonform die von ihm eingereichten Messergebnisse mit den im Rahmen des Ringversuchs abgegebenen Rohdaten und anderen Aufzeichnungen in Einklang zu bringen, werden die betroffenen Komponenten abweichend von Punkt 6 mit „nicht bewertet“ beurteilt. Die Ergebnismitteilung wird in diesem Fall mit einem entsprechenden Hinweis versehen. Ein Austausch von Ergebnissen oder eine Absprache unter den Teilnehmern vor dem Ablauf der Abgabefrist für die Messergebnisse ist nicht zulässig. Bei einem Verstoß gegen diese Regelung werden ebenfalls alle betroffenen Komponenten mit „nicht bewertet“ beurteilt und die Ergebnismitteilung mit einem entsprechenden Hinweis versehen.

## 5 Bewertung der Einzelmessungen

### 5.1 Grundlagen der Ergebnisberechnung

Die Auswertung des Ringversuchs erfolgt in Form von z-Scores und Klassenzahlen. Die zugewiesenen Werte werden vor der Berechnung von z-Scores auf die gleiche Anzahl von Nachkommastellen gerundet wie die von den Teilnehmern einzureichenden Messwerte. Bei der Berechnung von z-Scores und deren Mittelwerten werden keine Rundungen durchgeführt. In Ergebnismitteilungen und Berichten werden die Zahlenwerte allerdings gerundet dargestellt.

Die Kriterien zur Leistungsbewertung  $\sigma$  wurden auf Grundlage der Teilnehmerergebnisse der letzten 5 Jahre (2014 bis 2018) ermittelt, wobei allerdings in jedem Fall die Bedingung

$$\sigma_k \geq 3 \cdot u_k$$

erfüllt sein muss. Hierbei ist  $u_k$  die relative Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes. Der Wert von  $u_k$  setzt sich für die Schwermetallkonzentrationen zusammen aus der Standardunsicherheit des zugewiesenen Wertes der Staubmassenkonzentration  $u_c$  und des Schwermetallgehaltes des eingesetzten Prüfstaubes  $u_G$  gemäß

$$u_k = \sqrt{u_c^2 + u_G^2}$$

Sollte bei einem Ringversuch die relative Unsicherheit des zugewiesenen Wertes größer sein als der zulässige Wert, so wird das Kriterium zur Leistungsbewertung für die betroffene Komponente entsprechend VDI 4221 Blatt 2 angepasst. Dabei wird das Kriterium zur Leistungsbewertung für die Komponenten P1-P9 auf den nächsthöheren Wert mit einer Nachkommastelle angehoben, der die Anforderung der Norm erfüllt. Bei der Komponente R1 wird der nächsthöhere ganzzahlige Wert gewählt, der die Anforderung der

Richtlinie erfüllt. Die Teilnehmer werden spätestens mit der Ergebnismitteilung über diese Anhebung informiert.

## 5.2 Gesamtstaub und Schwermetalle

Zur Beurteilung der Ergebnisse der Einzelmessungen wird für den  $i$ -ten Messwert der  $j$ -ten Konzentrationsstufe der  $k$ -ten Komponente  $x_{ijk}$  ein z-Score-Wert  $z_{ijk}$  ermittelt:

$$z_{ijk} = \frac{x_{ijk} - X_{ijk}}{\sigma_k \cdot X_{ijk}}$$

Hierbei ist  $X_{ijk}$  der zugewiesene Wert der entsprechenden Dosierung und  $\sigma_k$  das Kriterium zur Leistungsbewertung. Der zugewiesene Wert wird aus den Messdaten der Dosieranlage sowie dem Volumenstrom hergeleitet.

Die Kriterien zur Leistungsbewertung für die einzelnen Komponenten betragen, sofern die Unsicherheit des zugewiesenen Wertes die oben genannten Bedingungen erfüllt:

**Tabelle 3:** Bewertungskriterien für Gesamtstaub und Schwermetalle.

Nr. ( $k$ )	Komponente	Kriterium zur Leistungsbewertung $\sigma_k$ in %
P1	Gesamtstaub	7,0
P2	Cd	10,0
P3	Co	10,0
P4	Cr	10,0
P5	Cu	10,0
P6	Mn	10,0
P7	Ni	10,0
P8	Pb	10,0
P9	V	10,0

## 5.3 Abgasrandbedingungen

Für die Auswertung der Messergebnisse für den Volumenstrom (Komponente R1) wird für den  $i$ -ten Messwert der  $k$ -ten Komponente  $x_{ik}$  ein z-Score-Wert  $z_{ik}$  ermittelt:

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - X_{ik}}{\sigma_k}$$

Hierbei ist  $X_{ik}$  der zugewiesene Wert der entsprechenden Komponente (gerundet auf eine ganze Zahl) und  $\sigma_k$  das Kriterium zur Leistungsbewertung. Der zugewiesene Wert wird durch die kontinuierliche Messtechnik des Ringversuchsveranstalters bestimmt. Das Kriterium zur Leistungsbewertung beträgt, sofern die Unsicherheit des zugewiesenen Wertes die oben genannten Bedingungen erfüllt, 140 m<sup>3</sup>/h (Nz, tr). Für die Komponenten R2 bis R5 werden keine z-Scores berechnet, hier werden stattdessen die Abweichungen der Messwerte der Teilnehmer von den zugewiesenen Werten informativ mit der üblichen

Standardabweichung für diese Messungen verglichen. Die entsprechenden Vergleichswerte werden auf der Grundlage der Messwerte der letzten Jahre ermittelt.

#### 5.4 Interpretation der z-Score-Werte

Nach Normierung auf die Kriterien zur Leistungsbewertung gilt für die Interpretation aller ermittelten z-Score Werte folgendes Schema:

$$|z_{ijk}| \leq 2 \quad \text{Ergebnis zufriedenstellend}$$

$$2 < |z_{ijk}| < 3 \quad \text{Ergebnis fragwürdig}$$

$$|z_{ijk}| \geq 3 \quad \text{Ergebnis unzureichend}$$

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

## 6 Bewertung der Komponenten

### 6.1 Gesamtstaub und Schwermetalle

Für die Bewertung einer Komponente werden die Beträge der z-Scores der  $n$  Ergebnisse einer Konzentrationsstufe (in der Regel ist  $n = 3$ ) einer Komponente gemittelt:

$$z_{jk} = \sum_{i=1}^n \frac{|z_{ijk}|}{n}$$

und jeder Konzentrationsstufe in Abhängigkeit von diesem mittleren z-Score eine Klassenzahl  $K_{jk}$  nach folgendem Schema zugeordnet:

$$z_{jk} \leq 2 \quad \text{ergibt: } K_{jk} = 1$$

$$2 < z_{jk} < 3 \quad \text{ergibt: } K_{jk} = 2$$

$$z_{jk} \geq 3 \quad \text{ergibt: } K_{jk} = 3$$

Für die Zuordnung zu Konzentrationsstufen werden die 9 bewerteten Messungen nach ihrem zugewiesenen Wert sortiert und jeweils 3 aufeinander folgende Werte einer Konzentrationsstufe zugerechnet.

Im nächsten Schritt wird für jede Komponente  $k$  die Summe der Klassenzahlen  $K_k$  über alle  $m$  Konzentrationsstufen (in der Regel ist  $m = 3$ ) gebildet:

$$K_k = \sum_{j=1}^m K_{jk}$$

Eine Komponente wurde dann erfolgreich bestimmt, wenn die zugehörige Summe der Klassenzahlen kleiner als oder gleich 6 ist. Der Teilnehmer erhält in diesem Fall für die Komponente die Bewertung „bestanden“. Überschreitet die Klassensumme den zulässigen Wert, erhält der Teilnehmer die Bewertung „nicht bestanden“.

Werden lediglich Messwerte für zwei Konzentrationsstufen eingereicht, gilt die Komponente als „bestanden“, wenn die Summe der Klassenzahlen maximal 4 beträgt. Wenn für eine Komponente Probenahmen oder Messungen durchgeführt wurden, aber nicht die Mindestanzahl von sechs Messwerten eingereicht wurde, wird die Komponente unabhängig von der Bewertung der vorliegenden Einzelergebnisse mit „nicht bestanden“ bewertet. Hat der Teilnehmer auf die Durchführung von Probenahmen oder Messungen zu einer Komponente im Ringversuch gänzlich verzichtet, wird diese mit der Bemerkung „nicht teilgenommen“ versehen.

## 6.2 Abgasrandbedingungen

Für die Abgasrandbedingungen werden nur zwei Messwerte pro Komponente eingereicht und bewertet. Es gilt die oben beschriebene Interpretation der z-Score Werte. Hier werden die Beträge der z-Scores der  $n$  Ergebnisse (in der Regel ist  $n = 2$ ) einer Komponente gemittelt:

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

Die Komponente Volumenstrom wird als „bestanden“ bewertet, wenn die Bedingung

$$z_k < 3$$

erfüllt ist, andernfalls wird die Komponente mit „nicht bestanden“ bewertet. Wurden keine Messwerte eingereicht, wird die Komponente mit „nicht teilgenommen“ angegeben.

## 7 Gesamtbewertung des Ringversuchs

### 7.1 Gesamtstaub und Schwermetalle

Wurden alle Komponenten P1-P9 mit „bestanden“ bewertet, erhält der Teilnehmer für seine Ringversuchsteilnahme die Gesamtbewertung „bestanden“. Wenn mindestens eine der Komponenten P1-P9 mit „nicht bestanden“ bewertet wurde, erhält der Teilnehmer für seine Ringversuchsteilnahme die Gesamtbewertung „nicht bestanden“. Wenn an mindestens einer der Komponenten P1-P9 nicht teilgenommen wurde oder aus anderen Gründen für eine dieser Komponenten keine Beurteilung erfolgen konnte, während die übrigen Komponenten mit „bestanden“ bewertet wurden, erhält der Teilnehmer für seine Ringversuchsteilnahme die Gesamtbewertung „nicht bestanden (unvollständige Teilnahme)“.

Sofern zutreffend wird auf die Bedeutung dieser Bewertung in Bezug auf §16 IV 7a der 41. BImSchV hingewiesen.

## 7.2 Randbedingungen

Der Ringversuchsteil Abgasrandbedingungen wird insgesamt als „bestanden“ bewertet, wenn die Komponente R1 mit „bestanden“ bewertet wurden. Wurde die Komponente R1 mit „nicht bestanden“ bewertet, wird dieser Ringversuchsteil als „nicht bestanden“ bewertet. Wurde an der Komponente R1 nicht teilgenommen, wird der Ringversuchsteil Abgasrandbedingungen als „nicht bewertet“ angegeben.

## 8 Ergebnismitteilung

Die Mitteilung der Ergebnisse an die Ringversuchsteilnehmer erfolgt in Form einer Gesamtübersicht bis spätestens 6 Wochen nach Ablauf der Abgabefrist für die Ergebnisse der Teilnehmer. In der Ergebnismitteilung wird das an den Messungen und Probenahmen an der ESA beteiligte Personal namentlich genannt. Auf die Pflicht der bekanntgegebenen Messstellen, die für ihre Bekanntgabe zuständige Behörde unmittelbar über das Ringversuchsergebnis zu unterrichten (§16 IV Nr. 7 der 41. BImSchV) wird hingewiesen.

Zusätzlich werden die Ergebnisse der Ringversuche eines Jahres in einem Bericht zusammengefasst, wobei die Teilnehmer pseudonymisiert werden.

## 9 Theorietest

Im Rahmen des Ringversuchs findet ein 30-minütiger schriftlicher Test statt. An diesem Theorietest nimmt pro Ringversuchsteilnehmer eine Person teil. Inhalte dieses Tests sind für alle Teilnehmenden die Anforderungen der im Ringversuch angewandten Normen und Richtlinien. Details zu den Inhalten sind dem Merkblatt zum Ringversuch zu entnehmen.

Für die einzelnen Fragen im Test werden nach Umfang und Bedeutung gewichtet Punkte vergeben. Die Verteilung der Punkte auf die Fragen wird vor Durchführung des Tests festgelegt und ist für die Teilnehmenden ersichtlich. Für richtige Antworten erhalten die Teilnehmenden die volle für die Frage vorgesehene Punktzahl, für falsche Antworten erhalten sie keine Punkte. Der Test wird insgesamt als „bestanden“ bewertet, wenn mindestens die Hälfte der maximal möglichen Punktzahl erreicht wurde. Wurden weniger als die Hälfte der maximalen Punkte erreicht, wird der Test mit „nicht bestanden“ bewertet.

Der Test wird in thematische Abschnitte unterteilt, für die jeweils abschnittsbezogene Bewertungen vorgenommen werden. Die Einzelbewertungen der thematischen Abschnitte des Tests haben keine Auswirkungen auf das Gesamtergebnis.

Die Teilnehmenden erhalten einen schriftlichen Nachweis über das von ihnen erzielte Gesamtergebnis des Tests sowie die Einzelergebnisse der thematischen Abschnitte des Tests. Teilnehmende, deren Test insgesamt als „bestanden“ bewertet wird, erhalten zusätzlich eine Urkunde mit ihrem Testergebnis.

## **10 Wiederholung**

Die Anmeldung zum Ringversuch bzw. die Aufforderung zur Teilnahme gilt immer für alle angebotenen Komponenten. Verzichtet der Teilnehmer, z. B. im Rahmen einer Wiederholungsteilnahme, auf die Messung einzelner Komponenten, gelten die oben beschriebenen Regeln zur Ergebnisermittlung und -bewertung bei unvollständiger Teilnahme.

## **11 Widersprüche und 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.

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 Widerspruchsfristen werden in den jeweiligen Bescheiden und Mitteilungen geregelt.

## **12 Kosten**

Die Teilnahmegebühr wird gemäß der jeweils gültigen Verwaltungskostenordnung für den Geschäftsbereich des zuständigen Hessischen Ministeriums erhoben.

## **13 Überprüfung der neuen Kriterien**

Mit dieser neuen Version der Durchführungsbestimmungen für Emissionsringversuche ändern sich eine Reihe an Bewertungskriterien. Der Effekt dieser neuen Kriterien auf die Bestehensquote der Teilnehmer wird ein Jahr nach Inkrafttreten der Durchführungsbestimmungen auf Grundlage der dann vorliegenden Daten überprüft. Sollten sich die Ergebnisse im Vergleich zu den Vorjahren insgesamt signifikant verändern, werden die Bewertungskriterien entsprechend angepasst, um eine angemessene Bewertung der Teilnehmer zu gewährleisten. Wird zu diesem Zeitpunkt eine Anpassung der Bewertungskriterien vorgenommen, werden alle bis dahin auf Grundlage dieser Durchführungsbestimmungen bewerteten Ergebnisse anhand der überarbeiteten Kriterien rückwirkend neu ausgewertet.

## **14 Inkrafttreten**

Diese Durchführungsbestimmungen für Emissionsringversuche treten zum 01.07.2020 in Kraft und ersetzen ab diesem Datum die vorherige Version vom 29.06.2007.

## **A1. Anhang: Vergleich mit den Durchführungsbestimmungen von 2007**

Im Zuge der Anpassung der Durchführungsbestimmungen an die Anforderungen der Richtlinie VDI 4221 Blatt 2:2017-03 wurden gegenüber den anerkannten Durchführungsbestimmungen für Emissionsringversuche des Stoffbereichs P in der Version von 2007 die folgenden Punkte geändert:

- **Neuer Ringversuchsteil Randbedingungen**

Die Messungen der Abgasrandbedingungen (Temperatur, Wasserdampfkonzentration, mittlere Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom und statischer Druck) wurden als teilweise bewertete Komponenten neu in das Ringversuchsprogramm aufgenommen. Für die neue Komponente Volumenstrom wurde ein Bewertungskriterium auf der Grundlage von Messwerten der Teilnehmer aus den letzten Jahren ermittelt. Dadurch sind die Messungen der Abgasrandbedingungen im Rahmen des Ringversuchs für die Qualitätssicherung gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 unmittelbar verwendbar.

- **Erweiterung des Komponentenspektrums**

Die Elemente Mangan und Vanadium wurden als neue Komponenten in das Ringversuchsprogramm aufgenommen. Dadurch können die Teilnehmer im Staubringversuch ihre Zuverlässigkeit bei der Bestimmung von 8 der 12 in Anlage 1 der 17. BImSchV genannten Elemente nachweisen. Die Elemente Thallium, Antimon, Arsen, Zinn und Quecksilber sind nach wie vor nicht Teil des Ringversuchs.

- **Änderung der Konzentrationsbereiche**

Für Gesamtstaub wurde der Konzentrationsbereich von 1 bis 12 mg/m<sup>3</sup> auf 1 bis 15 mg/m<sup>3</sup> geändert. Für die Schwermetalle wurden Konzentrationsbereiche von 1 bis 200 µg/m<sup>3</sup> festgelegt, bislang existierte für diese Konzentrationen überhaupt keine Regelung.

- **Abschaffung der Nachanalyse**

Die Möglichkeit, den Ringversuch bezüglich der Bestimmung von Schwermetallkonzentrationen (Massenkonzentrationen in Emissionen) anstelle der Anwendung des Gesamtverfahrens einschließlich Probenahme (in den Durchführungsbestimmungen von 2007 die Komponenten Cd, Co, Cr, Cu, Ni und Pb) durch eine nachträgliche Analyse eines vom Veranstalter zur Verfügung gestellten Prüfstaubes (Gewichtsanteil in einem Feststoff) und damit ohne Durchführung einer Emissionsprobenahme zu bestehen, existiert nicht mehr.

- **Anpassung des Ergebnisformats**

Die zugewiesenen Werte und Messwerte sind nun mit zwei Nachkommastellen anzugeben, bisher war bei den Messwerten nur die Angabe einer Nachkommastelle zulässig. Bei der Berechnung von z-Scores und Klassensummen werden jetzt keine Rundungen mehr vorgenommen. Die Bewertung erfolgt nun streng mathematisch,

die z-Score Kriterien werden dabei als genaue Werte im Sinne von DIN 1333 Punkt 5.1 verwendet.

- **Regelungen zu geheimer Absprache oder Fälschung der Ergebnisse**

Mit den neuen Regelungen zum Verfahren, das anzuwenden ist, wenn geheime Absprache oder eine Fälschung der Ergebnisse vermutet wird, werden die Anforderungen von VDI 4221 Blatt 2:2017-03 und DIN EN ISO/IEC 17043:2010-05 Punkt 4.4.1.3 umgesetzt.

- **Anpassung der Kriterien zur Leistungsbewertung**

Die Kriterien zur Leistungsbewertung wurden auf Grundlage der Ringversuchsergebnisse der bekanntgegebenen Messstellen in den letzten 5 Jahren neu berechnet.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die alten und neuen Kriterien zur Leistungsbewertung:

**Tabelle 4:** Alte und neue Kriterien zur Leistungsbewertung.

Nr. (k)	Komponente	Kriterium zur Leistungsbewertung $\sigma_k$ in %		
		2020	2007	1997
P1	Gesamtstaub	7,0	7,0	7,0
P2	Cd	10,0	8,0	8,0
P3	Co	10,0	8,0	8,0
P4	Cr	10,0	12,0	-
P5	Cu	10,0	8,0	8,0
P6	Mn	10,0	-	-
P7	Ni	10,0	8,0	8,0
P8	Pb	10,0	8,0	8,0
P9	V	10,0	-	-

- **Anpassung der Bewertungskriterien**

Der Ringversuch gilt bezüglich einer Komponente als bestanden, wenn die Summe der Klassenzahlen kleiner oder gleich sechs ist. Bisher musste die Klassenzahl kleiner oder gleich fünf sein.

Der Ringversuch gilt jetzt nur dann als bestanden, wenn alle bewerteten Komponenten als bestanden bewertet wurden. Bislang musste die Komponente Gesamtstaub sowie 5/6 der Schwermetallkomponenten als bestanden bewertet sein.

- **Einführung eines Theorietests**

Eine schriftliche Prüfung im Sinne von VDI 4221 Blatt 2:2017-03, Punkt 4.6.6 wurde neu in den Ringversuch aufgenommen.

- **Überprüfung der neuen Kriterien**

Ein Jahr nach Inkrafttreten der Durchführungsbestimmungen werden die neuen Bewertungskriterien überprüft und ggf. angepasst.