

Geschäftsstelle QSEM

**Anforderungen für die Zulassung von Emissions-
messstellen unter Art. 13a LRV zum Nachweis
anerkannter Regeln der Messtechnik**

Ausgabe 30. März 2023

Impressum

Auftraggeber	Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter KVU Haus der Kantone Speichergasse 6 3001 Bern	
Ansprechpartner	Beat Müller Andrea von Känel Christoph Baltzer Urs Eggenberger Jürgen Beckbissinger	BAFU, Sektion Industrie und Feuerungen Lufthygieneamt beider Basel Amt für Umwelt und Energie, Kanton Bern Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Kanton Zürich Acontec AG / Luftunion
Auftragnehmer	Intep Integrale Planung GmbH Pfungstweidstrasse 16 8005 Zürich T +41 44 578 11 06 www.intep.com	
Verfasser	Maria Sautter Martina Alig	Leiterin Geschäftsstelle QSEM Stv. Leiterin Geschäftsstelle QSEM
Versionierung	Ausgabe 30. März 2023	

Inhaltsübersicht

1	Einleitung	4
1.1	Hintergrund	4
1.2	Vorgenommene Änderungen	5
2	Anwendungsbereich	6
2.1	Emissionsmessungen	6
2.2	Messstellen	6
3	Rechtliche Grundlagen, Messempfehlungen und Normen	6
3.1	Rechtliche Grundlagen	6
3.2	Messempfehlungen und ISO-Norm	6
4	Anforderungen für die Zulassung von Emissionsmessstellen	7
4.1	Erläuterungen	7
4.2	Administrative Anforderungen	8
4.3	Technische Anforderungen vor Ort bei einer Messung	11
4.4	Technische Anforderungen am Firmensitz	21
4.5	Anforderungen an Messberichte	30
5	Glossar	36

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Die Kontrolle von lufthygienisch relevanten Anlagen ist eine Kernaufgabe der kantonalen Luftreinhalte-Fachstellen. Die Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter (KVU) hat im Herbst 2014 den Cercl'Air beauftragt, ein Konzept zur Qualitätssicherung mit Bundesbeteiligung zu erstellen. Als naheliegende Variante prüfte der Cercl'Air eine Akkreditierung nach ISO/IEC 17025, die aber von KVU und Cercl'Air aufgrund des grossen Initialaufwands für die Behörden und für die in der Schweiz üblichen privaten Messstellen mit einem Personalbestand von meist nur 1 oder 2 Mitarbeitenden als vorerst nicht zweckmässig beurteilt wurde. Stattdessen sollte eine Zulassung entwickelt werden, innerhalb welcher die Messstellen im Rahmen von Audits nachweisen, dass sie vorgegebene Kriterien erfüllen, um die Emissionen stationärer Anlagen korrekt zu bestimmen.

In einem Vorprojekt der KVU in Zusammenarbeit mit dem BAFU und dem Cercl'Air wurden im Laufe 2016 Eckpunkte für ein geeignetes Zulassungssystem vorgeschlagen. Der Rechtsdienst des BAFU leitete daraus ab, wie die LRV angepasst werden müsste, um das System in der Schweiz zu installieren. Die Änderungen wurden in die LRV-Revision 2018 aufgenommen und traten per 1. Juni 2018 in Kraft. Die Vorschriften in der LRV lauten wie folgt:

Art. 13a Nachweis der anerkannten Regeln der Messtechnik

¹ Lässt eine Behörde Emissionsmessungen und Kontrollen nach Artikel 13 durch Dritte durchführen, so muss sie periodisch prüfen, ob diese die anerkannten Regeln der Messtechnik ausreichend kennen.

² Die Behörde kann von der periodischen Prüfung nach Absatz 1 absehen, wenn der Dritte nur Messungen und Kontrollen durchführt, für die vereinfachte Messverfahren vorgesehen sind.

Für private Messstellen ist mit Art. 13a LRV die Zulassung damit verpflichtend. Behördliche Messstellen sollen sich freiwillig den Qualitätssicherungsmaßnahmen unterziehen, was gegebenenfalls in die kantonalen Gesetzgebungen aufgenommen wird.

Auf der Basis dieser gesetzlichen Anpassungen wurde im Laufe 2017 das neue Zulassungssystem in einem Hauptprojekt weiterentwickelt. Es sieht vor, dass die Kantone eine Geschäftsstelle zur Qualitätssicherung der Emissionsmessungen schaffen, welche die Messstellen auditiert sowie Ringversuche und Weiterbildungen im Umfeld der Emissionsmesstätigkeit anbietet. Die KVU hat das Hauptprojekt verabschiedet und die Geschäftsstelle ausgeschrieben. Die Geschäftsstelle nahm ihre Tätigkeiten Mitte 2019 auf. Als Kernstück des Zulassungssystems wurden im Hauptprojekt die Anforderungen festgelegt, die die Messstellen erfüllen müssen, wenn sie Emissionsmessungen nach Art. 13-15 LRV durchführen wollen.

Die erste Version der Anforderungen wurde im Jahr 2019 im Auftrag der KVU und des BAFU von der Firma Infrac herausgegeben¹. Nach der ersten Audit-Periode hat die Geschäftsstelle in Zusammenarbeit mit allen Auditorinnen und Experten die Anforderungen überarbeitet.

¹ Anforderungen für die Zulassung von Emissionsmessstellen unter Art. 13a LRV zum Nachweis anerkannter Regeln der Messtechnik. Schlussversion, 2. Auflage, 11. Dezember 2019. J. Heldstab, B. Schächli, INFRAS, J. Beckbüssinger, Luftunion.

Die aktuellen Anforderungen sind im Kapitel 4 dokumentiert und bilden den Hauptteil des vorliegenden Dokuments. Die gegenüber der ersten Version vorgenommenen Änderungen sind im Kapitel 1.2 dokumentiert.

1.2 Vorgenommene Änderungen

Im Vergleich zur ersten Version von 2019 wurden folgende inhaltliche Änderungen vorgenommen:

- Kapitel 1.1 Hintergrund und Kapitel 2.1 Emissionsmessungen: Hinweise zu den Vollzugsempfehlungen vom BAFU gestrichen (die Vollzugsempfehlungen wurden seither nicht revidiert).
- Kapitel 2 Anwendungsbereich: Hinweis zu den Vollzugsempfehlungen vom BAFU gestrichen.
- Kapitel 3 Rechtliche Grundlagen, Messempfehlungen und Normen: Datum der Vorschriften bei Erneuerungen aktualisiert.
- Kapitel 4.2 Administrative Anforderungen. Ergänzung oder Anpassung von folgenden Anforderungen:
 - Admin 1.5: Unabhängigkeit der Messstelle
 - Admin 3.4: Garantie des Datenschutzes bzgl. Messstelle und Anlagenbetreiber
- Kapitel 4.3 Technische Anforderungen für das Audit vor Ort bei einer Messung. Ergänzung oder Anpassung von folgenden Anforderungen:
 - A2.3: Sicherheit
 - A3.2: Blindproben
 - A4.1: Messausrüstung
 - A4.3: Kalibration
 - A5.2.b: Bestimmung der Hilfsgrößen
- Kapitel 4.4 Technische Anforderungen für das Audit am Firmensitz. Ergänzung oder Anpassung von folgenden Anforderungen:
 - B1.1: Messgeräteevaluation
 - B1.2: Neugerät, Service oder Reparatur
 - B4.1: Messverantwortlicher
 - B7.1: Driftbereinigung / Kalibrationen
 - B7.4: Fehlerrechnung / Fehlerfortpflanzung
- Kapitel 4.5 Anforderungen an Messberichte
 - Vorwort ersatzlos gestrichen
 - C5.2: Messergebnisse
- Kapitel «Auditierung und Zulassung» (vormals Kapitel 4) wurde ersatzlos gestrichen (aktuell im Bericht «System zur Qualitätssicherung von Emissionsmessungen», März 2023)
- Kapitel «Elemente eines Qualitätssystems» wurde ersatzlos gestrichen (aktuell auf www.qsem.ch > Dokumente > Vorlage für ein QS-Handbuch)

2 Anwendungsbereich

2.1 Emissionsmessungen

Das vorliegende Dokument soll privaten und behördlichen Messstellen zeigen, was der Gesetzgeber zur Sicherung der Qualität von Emissionsmessungen verlangt, die unter Art. 13-15 LRV durchgeführt werden.

2.2 Messstellen

Der Begriff Emissionsmessstelle, kurz «Messstelle» umfasst hier gleichwertig sowohl Teams (Abteilungen, Gruppen, Sektionen, Labors) von Behörden oder Amtsstellen, welche Emissionsmessungen in der Praxis vornehmen, als auch Einzelpersonen oder Teams privater Messfirmen.

3 Rechtliche Grundlagen, Messempfehlungen und Normen

3.1 Rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2022), SR 814.01
- Luftreinhalte-Verordnung (LRV), vom 16. Dezember 1985 (Stand am 1. Januar 2023), SR 814.318.142.1
- Massnahmenpläne der Kantone (auf den Websites der Umweltschutzämter verfügbar)
- Messaufforderungen der zuständigen Behörden zuhanden der Anlagenbetreiber. Sie definieren den minimalen Messumfang. Allfällige Vorschriften aus den kantonalen Massnahmenplänen sollten in den Messaufforderungen berücksichtigt sein.

3.2 Messempfehlungen und ISO-Norm

- Emissionsmessung bei stationären Anlagen. Emissions-Messempfehlungen (BAFU 2020).
- Cercl’Air-Empfehlung Nr. 29: Checklisten Emissionsmessungen (Cercl’Air 2013).
- Cercl’Air-Empfehlung Nr. 31: Vollzugsblätter Emissionsüberwachung (Cercl’Air 2022).
- Cercl’Air-Empfehlung Nr. 32: Notstromgruppen-Emissionsminderung (Cercl’Air 2016).
- ISO/IEC 17025: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 2017)

Die Dokumente des BAFU und des Cercl’Air müssen für jede Messung nach Art. 13 bis Art. 15 LRV in der jeweils aktuellen Version in Eigenverantwortung zwingend berücksichtigt werden.

4 Anforderungen für die Zulassung von Emissionsmessstellen

4.1 Erläuterungen

Die in den nachfolgenden Tabellen bezeichneten Anforderungen sind gegliedert in

- Teil Admin: Administrative Anforderungen (Kap. 4.2)
- Teil A: Technische Anforderungen für das Audit vor Ort bei einer Messung (Kap. 4.3)
- Teil B: Technische Anforderungen für das Audit am Firmensitz (Kap. 4.4)
- Teil C: Anforderungen an Messberichte (Kap. 4.5)

Die Anforderungen sind in den Tabellen in der 1. Spalte mit einer ID identifiziert. Die technischen Anforderungen und die Anforderungen an Messberichte sind von der Messkategorie abhängig. Deshalb sind in der 2. Spalte die betroffenen Messkategorien angegeben. Eine Anforderung, die mit Messkategorien 3-8 bezeichnet ist, wird bei einem Audit für Messkategorie 2 nicht geprüft. In der 3. und 4. Spalte sind die Prüfpunkte und die Anforderungen spezifiziert. In der 5. Spalte ist die Bewertung angegeben, die in einem Audit zum Tragen kommt: «A» bedeutet, dass die betreffende Anforderung bei vollständiger Erfüllung 3 Punkte ergibt, «B» maximal 2 Punkte. Die Bezeichnung A* weist auf eine Anforderung, die für die Zulassung zwingend erfüllt sein muss.

4.2 Administrative Anforderungen

Administrative Anforderungen				
ID und Titel	Messkategorie	Prüfpunkt	Anforderung	Bewertung
Admin 1) Rechtliche Aspekte und Verantwortlichkeiten				
Admin 1.1) Identifizierung	1 - 8	Name der Institution, Adresse und Kontaktkanäle	Postadresse, Tel, Mail, ggf. Internet sind definiert und bekannt	A*
Admin 1.2) Behördlicher Eintrag bei schweiz. Messstellen	1 - 8	Eintrag im Handelsregister oder als Einzelfirma bei der Steuerbehörde gemeldet	Bei privaten, inländischen/liechtensteinischen Messstellen: Eintrag im Handelsregister vorhanden oder Bestätigung des Inhabers (Einzelunternehmer)	A*
....bei ausländischen. Messstellen	1 - 8	Eintrag in Land-spezifischem Register	Schriftl. Bestätigung der Registrierung der Messstelle liegt in rechtsgültiger Form vor.	A*
Admin 1.3) Organigramm	1 - 8	Die Verantwortlichkeiten zur Qualitätssicherung bei den Messungen, Auswertungen, bei der Beschaffung von Messgeräten und im Umgang mit Anlagenbetreibern und Behörden sind festgelegt und kommuniziert	<p>a. Messstelle beschäftigt mehr als eine Person: Eine Tabelle liegt vor mit Personen, deren Methodenkompetenz (wer ist für welche Messmethoden qualifiziert inkl. Angabe der Messkategorien) und deren Funktionen in der Messstelle inkl. Stellvertretungsregelung.</p> <p>b. Einzelunternehmer, alle Messungen werden alleine durchgeführt: Die Anforderung entfällt.</p> <p>c. Einzelunternehmer mit Subunternehmer für Messtätigkeit: Es liegt eine schriftl. Vereinbarung vor zu den Aufgaben und Verantwortlichkeiten des Subunternehmers</p>	A
Admin 1.4) Messverantwortung	1 - 8	Messverantwortliche Person(en)	Name, Position des Messverantwortlichen sind bezeichnet. Er ist entweder Eigentümer der Messstelle oder bei der Messstelle angestellt (insbes. nicht in Subunternehmerverhältnis, s. 1.6). Nachweis, dass der Messverantwortliche regelmässig Messtätigkeiten ausübt.	A*

Admin 1.5) Unabhängigkeit der Messstelle	1 - 8	Bekanntnis zur Unabhängigkeit ggü. Anlagenbetreibern und Geräteherstellern/-händler	<p>Kriterien zur Vermeidung von Interessenskonflikten und zur Einflussnahme auf Messresultate sind in den AGB aufgeführt oder sind je Messung in einer Unabhängigkeits-erklärung unterschrieben.</p> <p>Das Bekanntnis zur Unabhängigkeit ist den Mitarbeitenden bekannt.</p> <p>Firmen die als Kaminfeger/Servicefirma tätig sind, müssen bestätigen, dass keine Unterhalt- und Reparaturarbeiten an den Anlagen durchgeführt werden, bei welchen die Firma Messungen durchführt.</p>	A*
Admin 1.6) Subunternehmer für Messtätigkeiten, Auswertungen und Berichterstattung	1 - 8	Engagiert die Messstelle Subunternehmer, die an Messungen, Auswertungen und am Verfassen von Messberichten aktiv beteiligt sind?	<p>a. Falls der Subunternehmer Messverantwortliche stellt: Vom Subunternehmer liegen Belege vor, dass er ebenfalls über die schweiz. Zulassung verfügt und dass der Messverantwortliche auch für diese Funktion (in der benötigten Messkategorie und im erforderlichen Messverfahren) zugelassen ist.</p> <p>b. Wenn der Subunternehmer Messtechniker ohne Messverantwortung zur Verfügung stellt: Die Messtechniker des Subunternehmers erfüllen dieselben Anforderungen (Erfahrung, Aus/Weiterbildung) wie ein angestellter Messtechniker. Ausserdem muss der Messtechniker mindestens einen Messkurs in der Schweiz absolviert haben und muss mindestens an einem Ringversuch in der Schweiz teilgenommen haben. "</p>	A
Admin 2.) Qualitätssystem				
Admin 2.1) System zur Sicherung der Qualität bei Emissionsmessungen	1 - 8	Existenz eines QS-Systems	<p>Die Messstelle verfügt</p> <p>a. über ein ISO-Zertifikat zur QS oder</p> <p>b. über ein Dokument zum eigenen QS-System, oder</p> <p>c. hat die Vorlage der Geschäftsstelle ausgefüllt, unterschrieben und stellt sie für Audits zur Verfügung</p>	A*
Admin 2.2) Qualität von extern bestellten Dienstleistungen	1 - 8	Subunternehmer (ext. Labors, Messpersonal and. Messstellen)	<p>Die Qualitätsanforderungen der Messstelle sind ggü. Subunternehmer kommuniziert.</p> <p>Für chem. Analysen wird ein akkreditiertes Labor beauftragt.</p>	A

Admin 3.) Lenkung dokumentierter Information				
Admin 3.1) Zusammenarbeit mit Auftraggebern	1 - 8	Messaufträge der Anlagenbetreiber liegen vor und sind systematisch abgelegt	Auftragsbestätigungen/Verträge liegen vor, AuditorIn darf Originale einsehen (Abs. Finanzierung ggf. verdeckt, damit Geschäftsgeheimnis gewahrt bleibt). Kundenanforderungen sind aufgrund der Messaufträge und des Know-how (s. auch Checklisten Cercl'Air) bekannt, Qualitätsanforderungen sind enthalten.	B
Admin 3.2) Ablagesystem	1 - 8	Ablagesystem zur Abwicklung von Aufträgen	Aufträge sind referenziert, systematisch abgelegt (Namensgebung, Laufnummern etc.), erlauben Rückverfolgbarkeit. System ist Beteiligten bekannt	A
Admin 3.3) Archivierung von Messdaten	1 - 8	Existenz eines Archivs	Papierkopien oder elektronisch archivierte Dokumente von Messdaten und Messberichten sind vorhanden. Der Zeitraum deckt die letzten 10 Jahre ab (bei jüngeren Messstellen die Zeit ab Gründung).	A
Admin 3.4) Datenschutz	1 - 8	Garantie des Datenschutzes bzgl. Messstelle und Anlagenbetreiber	Um der Geheimhaltungspflicht gemäss Art. 47 USG nachzukommen, müssen alle Daten so gehandhabt werden, dass Unbefugte keinen Zugriff auf die Daten erhalten. a. Der Zugang zu den Messstellen-internen Daten Messdaten ist passwortgeschützt. b. Der Zugang zu Anlagendaten über LRV-Messungen ist passwortgeschützt. Hinweis: Minimalanforderung zum Schutz von elektronischen Daten ist ein allgemeines Zugangs-Passwort für jeden PC/Laptop/Tablet. Wenn bei der Messung nur Daten der jeweiligen Messstelle auf dem Laptop sind, ist ein Passwort nicht notwendig.	A

4.3 Technische Anforderungen vor Ort bei einer Messung

A) Anforderungen für Audits von Emissionsmessstellen – Audit vor Ort bei einer Messung				
ID und Titel	Messkategorie	Prüfpunkt	Anforderung	Bewertung
A1) Handhabung von Proben und Aufzeichnungen				
A1.1) Messauftrag / Messplan	1 - 8	<p>Wissen die Messtechniker vor Ort was im Detail zu tun ist bzw. ist ein detaillierter Messauftrag/Messplan vorhanden?</p> <p>Mündlich Auskunft vor Ort: a Kontaktperson Betrieb? b Ziel Messung? c Messgrößen? d Messdauer? e bei komplexen Messungen evtl. schriftlicher Ablaufplan</p>	Die Messtechniker vor Ort müssen über den Messauftrag und den Messplan informiert sein.	A
A1.2) Elektronische Datenerfassung	1, 2, 5	<p>Wie werden elektronische Rohdaten erhoben (Datenerfassung, Abtastrate, Speicherrate, Datensicherung, ...)?</p> <p>Erforderlich: Zeitliche Auflösung minimal 1 Wert/5 s, wenn möglich 1 Wert/s; übliche Speicherrate 10 s bis 60 s je nach Messdauer, bei Langzeitmessungen sind auch längere Mittelungszeiten möglich</p>	Elektronisch erfasste Rohdaten müssen mit einer minimalen Auflösung von 0.2 Hz (ein Wert in 5 Sekunden) erfasst und mit einer maximalen Mittelungsrate von 60 s gespeichert werden. Bei Langzeitmessungen (> 6 h) sind auch längere Mittelungszeiten bis max. 1 h möglich.	B

<p>A1.3) Notizen vor Ort</p>	<p>1 - 8</p>	<p>Wie werden Notizen vor Ort aufgezeichnet (standardisierte Formulare)? Sind standardisierte Formulare vorhanden?</p> <p>a Erwünscht: ja b Wenn nein → interne Checkliste für Vollständigkeitskontrolle der Arbeiten und Betriebsdaten erforderlich</p>	<p>Falls keine standardisierten Formulare verwendet werden, ist eine Checkliste für die Vollständigkeitskontrolle der Arbeiten und Betriebsdaten erforderlich.</p>	<p>B</p>
<p>A1.4) Berechnungen vor Ort</p>	<p>3 - 8</p>	<p>Wie werden Berechnungen (Volumenstrom, Isokinetik, Feuchte) vor Ort durchgeführt?</p> <p>Erwünscht: Taschenrechner, Programme auf Taschenrechner/ Smartphone, PC/Tablet Wenn nein → nicht programmierter Taschenrechner zulässig, wenn schriftliche individuelle Vorlage aller Rechenschritte vorhanden</p>	<p>Zur Durchführung von Berechnungen vor Ort (Volumenstrom, Isokinetik, Feuchte) ist die Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln erwünscht. Falls keine elektronischen Hilfsmittel verwendet werden, muss eine Vorlage für die durchzuführenden Rechenschritte vorliegen.</p>	<p>B</p>
<p>A1.5) Probenbezeichnung</p>	<p>3,4,6,7,8</p>	<p>Wie werden Proben (Adsorbentien, Absorptionslösungen, Waschflaschen, Filter) bezeichnet?</p> <p>Erforderlich: Eindeutige Bezeichnung mit Probennummer und allenfalls Datum.</p>	<p>Proben müssen eindeutig bezeichnet sein. Das Personal muss die Bezeichnungen erklären können.</p>	<p>A</p>

A2) Installationen und Umgebungsbedingungen				
A2.1a) Messvorbereitung	1 - 8	<p>Wurden alle erforderlichen Massnahmen getroffen, um mit der Emissionsmessung starten zu können? Hinweise: wurde der Messstutzen gereinigt? Wurde für die Bestimmung des Kamindurchmessers geprüft, ob der Messstutzen im Abluftkamin übersteht? Wurde der Kamindurchmesser richtig bestimmt? Ist ein Richtungsanzeiger bei der Messsonde angebracht und wurde diese vor dem Einführen in den Messstutzen nochmals überprüft? Ist jemand vor Ort, welcher die Anlage in Betrieb nehmen kann, oder weiss die zu messende Person, wie die Anlage in Betrieb genommen werden kann? Ist die Düse (für Staubbestimmung) sorgfältig eingeführt worden?</p>	Es müssen alle relevanten Messvorbereitungen vorgenommen werden.	B
A2.1b) Aufstellungsort der Messausrüstung	1 - 8	<p>Ist die Ausrüstung soweit möglich vor Umwelteinflüssen (Wetter, Staub) geschützt (z. B. durch geeignete Wahl des Aufstellungsortes soweit möglich)? a Idealerweise Messstelle(n)/Probenahmestelle(n) innen oder in Messkabine; sonst Wetterschutz falls nötig (allerdings kann Emissionsmessstelle dies meist nicht wählen) b bei $T < 5^{\circ}\text{C}$ im Freien problematisch, Heizung erforderlich</p>	Die Ausrüstung ist soweit möglich vor Umwelteinflüssen (Wetter, Staub) geschützt aufzustellen. Der Aufstellungsort muss den Umständen entsprechend geeignet sein.	B

<p>A2.2) Arbeitsplatz</p>	<p>1 - 8</p>	<p>Wirkt der Arbeitsplatz (Messaufbau) organisiert, strukturiert oder chaotisch? Besteht ein Schlauch- und Kabelsalat?</p> <p>erwünscht → die Messstelle ist übersichtlich aufgebaut (bzw. entsprechend den örtlich gegebenen Möglichkeiten und entsprechend der Aufgabenstellung aufgebaut)</p> <p>Falls der/die AuditorIn diese Anforderung als «nicht erfüllt» oder «teilweise erfüllt» einstuft, soll der/die AuditorIn die Situation, wenn möglich, fotografisch dokumentieren.</p>	<p>Der Arbeitsplatz muss ordentlich, übersichtlich und entsprechend der Aufgabenstellung aufgebaut sein.</p>	<p>B</p>
<p>A2.3) Sicherheit</p>	<p>1 - 8</p>	<p>Sind die Messstelle und der Zugang für das Personal sicher (SUVA-konform)? Werden notfalls Absturzsicherungen verwendet? Werden Hebebühnen/Gerüste verwendet?</p> <p>Anmerkung: Grundsätzlich ist der Anlagenbetreiber für einen sicheren Arbeitsplatz am Messplatz verantwortlich. Die beigezogene Emissionsmessstelle muss allfällig vorhandene Sicherheitseinrichtungen benutzen. Bei nicht sicherheitskonformen Einrichtungen soll sie die Durchführung verweigern, es ist aber bekannt, dass dies zum Verlust des Auftrags führen kann.</p> <p>a SUVA-konform? b Hebebühne oder Gerüst im Einsatz? c Ausbildung/Instruktion des Personals für Bedienung der Installationen? d Absturzsicherung verwendet?</p>	<p>Der Zugang zur Messstelle muss sicher (SUVA-konform) erfolgen. Falls dazu spezielle Geräte (Hebebühnen, Absturzsicherungen, Gerüste, Leitern) eingesetzt werden, muss das Personal entsprechend instruiert sein.</p> <p>Grundsätzliches Wissen über Sicherheit soll beim Messverantwortlichen vorhanden sein. Wenn das Bewusstsein für Sicherheitsvorkehrungen vorhanden ist, ist dieses Kriterium erfüllt. Einen Hinweis im QS-Handbuch, dass eine Messung bei Unsicherheit am Messort verweigert werden kann, ist eine sinnvolle Ergänzung.</p>	<p>A</p>

A3) Arbeitsanweisungen, Messmethoden, Validierung, Organisation vor Ort				
A3.1) Checklisten / Arbeitsanweisungen	1 – 8	<p>Kennen die Messtechniker die Arbeitsanweisungen oder gibt es eine interne Checkliste (umfangreiche Ordner mit Arbeitsanweisungen vor Ort machen nur im Fall von selten durchgeführten Messungen Sinn)?</p> <p>Mündliche Auskunft über die eingesetzten Verfahren (Normverweis und Papiere ausser BAFU-Empfehlung auf Messstelle nicht üblich)</p>	Die Messtechniker müssen die eingesetzten Verfahren als auch allfällig vorhandene Arbeitsanweisungen oder Checklisten dazu kennen.	A
A3.2) Blindproben	3,4,6,7	<p>Werden Blindproben im Feld erhoben, sofern dies für die betreffenden Parameter sinnvoll ist?</p> <p>Kontrolle, ob entsprechende Proben vorhanden</p>	<p>Sofern es die Messmethode fordert, müssen im Feld Blindproben erhoben werden.</p> <p>Für Feststoffmessungen (Kategorie 3) wird empfohlen, in regelmäßigen Abständen Feldblindproben zu nehmen.</p>	B

A3.3) Probenhandling	4,6,7,8	Wie erfolgt das Probenhandling (Umschütten von Absorptionlösungen, Lagerung der Proben auf der Messstelle)? a Transport der Proben in den eingesetzten Probennehmern? b Umschütten der Proben an einem dafür geeigneten Ort?	Das Probenhandling muss fachgerecht erfolgen.	A
A3.4) Aufgabenverteilung	1 - 8	Sind bei mehreren Messtechnikern die Aufgaben klar verteilt? a Wer ist für das Kalibrieren der Geräte verantwortlich? b Wer überwacht Geräte vor Ort? c Wer macht das Probenhandling? d Wer hat Kontakt zum Betrieb?	Falls mehrere Messtechniker vor Ort sind, müssen diese über die Aufgabenteilung informiert sein.	B
A4) Ausrüstung				
A4.1) Messausrüstung	1 - 8	Ist die Ausrüstung für die Messaufgabe geeignet und vollständig? a Gerätepark und Material für Messaufgabe vollständig? b Ist der gewählte Messbereich der Messaufgabe entsprechend gewählt?	Die Ausrüstung muss für die Messaufgabe geeignet und vollständig sein. Entscheidend sind die Vorgaben nach der BAFU-Messempfehlung.	A*

A4.2) Prüfgase	2,5	<p>Sind geeignete Prüfgase auf der Messstelle vorhanden?</p> <p>a Welche Prüfgase werden eingesetzt (PG beim Grenzwert oder PG bei ca. 80 % Messbereich). b Wird bei der Wahl des Messbereichs und des Prüfgases berücksichtigt, dass die Emissionen der betreffenden Anlage eventuell stark schwanken können und der Messwert somit zeitweise weit vom Grenzwert entfernt liegen kann?</p>	<p>Es müssen geeignete Prüfgase auf der Messstelle vorhanden sein. Prüfgaskonzentration im Bereich des Grenzwertes oder bei ca. 80% des Messbereiches.</p>	A
A4.3) Kalibration	1 - 8	<p>Werden die Messgeräte vor Ort kalibriert? Ist die Anzahl und die Art der Kalibration zweckmässig?</p>	<p>Kalibrationen müssen in geeigneter Anzahl gemäss den geltenden Richtlinien durchgeführt werden. Abweichungen müssen begründet werden.</p> <p>Die Kalibration muss drucklos mit Überschuss erfolgen. Die Null-Kalibration von CO und O2 muss mit Stickstoff erfolgen. Hat FID eine separate Gasleitung, ist eine Kalibration über den ganzen Probegasweg zwingend. Bei anderen Messungen kann auf die Kalibration über den gesamten Probegasweg verzichtet werden, sofern zumindest die Dichtheit mit N₂-Aufgabe geprüft wird.</p> <p>Die Verwendung von Gassäcken für die Kalibration muss begründet werden und fachgerecht erfolgen.</p>	A
A4.4) Dichtheit der Probenahmesysteme	1 - 8	<p>Wie wird die Dichtheit der Probenahmesysteme sichergestellt?</p> <p>a Dichtetest vor Messungen durchgeführt? b Wie?</p>	<p>Die Dichtheit des Probenahmesystems muss geprüft und sichergestellt sein.</p>	A

A4.5) Probenbehälter	'3,4,6,7,8	Sind geeignete Probenbehälter vorhanden? a Probenbehälter für Filter und Lösungen der Probe angepasst (PE, PTFE, Glas)? b Probenkühlung wo nötig wie sichergestellt?	Es müssen geeignete Probenbehälter vorhanden sein. Wo nötig muss eine Kühlung der Proben sichergestellt sein.	A
A4.6) Identifikation Geräte	1 - 8	Können die eingesetzten Geräte eindeutig identifiziert und dem Projekt zugeordnet werden? (Wichtig für den Nachweis systematischer Fehler oder Geräteprobleme, z.B. Querempfindlichkeiten)	Die eingesetzten Geräte müssen eindeutig identifiziert und dem Projekt zugeordnet werden können.	B
A4.7) Bedienungsanleitungen und Ersatzmaterial für Geräte	1 - 8	a Wie ist der Zugriff auf Bedienungsanleitungen für die Behebung von Störungen vorgesehen? b Wird Ersatzmaterial wie Schläuche, Dichtungen, Trockenmittel im Auto mitgeführt?	Das Abrufen der Bedienungsanleitungen für die Behebung von Störungen der Geräte muss im Bedarfsfall sichergestellt sein.	B
A5) Probenahmen				
A5.1) Probenahmen	1 - 8	Erfolgen die Probenahmen gemäss Richtlinien, in der geforderten Anzahl, in der geforderten Messdauer? Vergleich der Arbeiten vor Ort mit dem Ablauf gemäss A.1.1): a Übereinstimmung ja b Übereinstimmung nein (wieso nicht/Begründung)	Die Probenahmen haben gemäss den geltenden Richtlinien, in der geforderten Anzahl und Messdauer (meist in der Messaufforderung definiert) zu erfolgen. Abweichungen müssen begründet werden.	A

A5.2a) Abweichungen vom geplanten Ablauf	2 - 8	Werden Abweichungen vom geplanten Ablauf (A.1.1) festgehalten und begründet? (derartige Abweichungen beinhalten auch Funktionsstörungen an Messgeräten oder ungeeignete Zeitpunkte für den Messstart oder das Messende). Sind entsprechende Notizen vorhanden?	Abweichungen vom geplanten Ablauf müssen festgehalten und begründet werden. Gegebenenfalls sind Anpassungen in firmeneigenen Dokumentationen vorzunehmen.	B
A5.2b) Bestimmung von Hilfsgrößen	1 - 8	Werden relevante Hilfsgrößen korrekt erfasst. a Wurde die Richtungsanzeige der Abluft-Geschwindigkeitsmessung berücksichtigt? b Unterdruck (Abdichtung notwendig) c Wurde das Flügelrad korrekt in den Kamin eingeführt (Richtung)	Alle für die Messung notwendigen Hilfsgrößen müssen korrekt bestimmt und dokumentiert werden. Bei der Berechnung der Abgasgeschwindigkeit am Messplatz kann zur Bestimmung der für eine isokinetische Probenahme notwendigen Parameter (z.B. Sondendurchmessers, Absauggeschwindigkeit) eine konstante Gaszusammensetzung verwendet werden. Die Berechnung der Abgasgeschwindigkeit für den Messbericht muss gemäss Messempfehlung mit der aktuellen Gaszusammensetzung durchgeführt werden.	A
A5.3) Erhebung der Betriebsbedingungen	1 - 8	Wird die Erhebung der Betriebsbedingungen durchgeführt bzw. sichergestellt? Dokumentation der Betriebsbedingungen vorhanden durch: a Messteam oder b Betreiber	Die Erhebung der Betriebsbedingungen muss durchgeführt bzw. sichergestellt sein.	B

A5.4) Messung bei Betriebs- bedingungen	1 - 8	Wird bei den geforderten Betriebsbedingungen ge- messen? Vergleich der Arbeiten vor Ort mit dem Ablauf ge- mäss A1.1); a Übereinstimmung ja b Übereinstimmung nein (wieso nicht/Begründung)	Die Messungen müssen bei den geforderten Betriebsbedingungen erfolgen. Abweichungen müssen begründet werden.	A
A5.5) Kommunikation an der Messstelle	1 - 8	Wenn mehrere Personen am Messort tätig sind, wie ist die Kommunikation zwischen den Leuten ge- währleistet? Verbindung mit Funk, Handy oder? Auch bei Lärm oder Betonwänden sichergestellt?	Wenn mehrere Personen am Messort tätig sind, muss die Kommuni- kation zwischen den Leuten gewährleistet sein.	B

4.4 Technische Anforderungen am Firmensitz

<i>B) Anforderungen für Audits von Emissionsmessstellen – Audit am Firmensitz</i>				
ID und Titel	Messkategorie	Prüfpunkt	Anforderung	Bewertung
B1) Beschaffungen, Reparaturen, Service				
B1.1) Messgeräteevaluation	1 - 8	Wie wird ein neues Messgerät evaluiert? Grundsätzliche Befragung des Messverantwortlichen oder mit Beispiel fragen. Wie werden Anforderungen an ein neues Gerät (Ersatz, Ergänzung) definiert?	Bei der Anschaffung eines Gerätes muss sichergestellt werden, dass ein Prüfzertifikat vorliegt. Es ist nicht zwingend ein TÜV-Prüfzertifikat notwendig, die Konformität mit der BAFU-Messempfehlung ist ausschlaggebend.	B
B1.2) Neugerät, Service oder Reparatur	1 - 8	Wie wird ein neues Messgerät oder ein Messgerät nach dem Service oder einer Reparatur geprüft? a Wird Funktionstest durchgeführt? b Wird Vergleichsmessung mit ähnlichem Gerät durchgeführt?	Wenn ein neues Messgerät oder ein Messgerät nach dem Service oder einer Reparatur erstmals eingesetzt wird, muss davor das korrekte Funktionieren abgeklärt oder geprüft werden. Die Überprüfung soll dokumentiert sein.	B
B1.3) Richtigkeit von Prüfgas	2,5	Wie wird die Richtigkeit von Prüfgasen sichergestellt? a werden analysierte oder zertifizierte Prüfgase eingesetzt? b erfolgt in jedem Fall ein Vergleich mit einem anderen Prüfgas mit der gleichen Komponente (das	Die Richtigkeit von Prüfgasen muss auf geeignete Art und Weise sichergestellt sein.	A*

		Ablaufdatum stellt kein Kriterium dar].		
B2) Umgang mit Reklamationen				
B2.1) Reklamationen	1 - 8	<p>Sind Reklamationen bekannt bzw. dokumentiert?</p> <p>a Reklamationen von Kunden b Reklamationen von Behörden Wenn ja, welcher Art? c Messauftrag b Bericht c Resultate</p>	<p>Begründete Reklamationen müssen dokumentiert und allfällige Mängel behoben werden.</p> <p>Die Qualitätskontrolle bei der Prüfung von Messberichten wird zur Vermeidung der Fehler aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse zweckmässig erweitert.</p>	B
B2.2) Behebung von Mängeln	1 - 8	<p>Werden allfällige Mängel behoben?</p> <p>Falls Vorfrage ja: a Bericht revidiert (erkennbar?) b Nachmessung?</p>		B

B3) Umgang mit fehlerhaften Messungen am Beispiel ungenügender Resultate an einem Ringversuch				
B3.1a) Teilnahmebestätigung	1 - 8	Obligatorische Teilnahme an Ringversuchen	<p>Bestätigung für Teilnahme der Messstelle an den jährl. stattfindenden, durch Luftunion oder Cerl'Air organisierten Ringversuchen (so weit solche vor dem Erst-Audit überhaupt stattgefunden haben). An den Ringversuchen muss zwingend ein Messverantwortlicher teilnehmen.</p> <p>Falls bei einer Messstelle mehrere Messverantwortliche tätig sind, muss nur eine Person am Ringversuch teilnehmen.</p> <p>Hinweise: Die Teilnahme ist für eine Messstelle nur dann obligatorisch, wenn sie in der Messkategorie, zu der der Ringversuch durchgeführt wird, effektiv Messungen durchführt.</p> <p>Wird ein Ringversuch im nachfolgenden Jahr wiederholt, z. B. weil viele Messstellen ihn nicht bestanden hatten, ist die Teilnahme am Wiederhol-Ringversuch nur für diejenigen Messstellen obligatorisch, die den gleichen Ringversuch im Vorjahr nicht bestanden hatten.</p> <p>Falls wegen mangelnden Angebots eine Bestätigung fehlt, wird die Auflage erteilt, am nächstmöglichen Termin an einem Ringversuch teilzunehmen.</p> <p>Falls aus unvorhersehbaren Gründen (Krankheit, Unfall, Todesfall, defekte Messausrüstung) eine Teilnahme nicht möglich ist, muss die Messstelle eine schriftliche Begründung vorweisen.</p>	A*
B3.1b) Resultate	1 - 8	<p>Falls bei einem Ringversuch schlecht abgeschnitten wurde, konnten die Ursachen herausgefunden werden</p> <p>a Ursache ermittelt? b Ursache behoben?</p>	<p>Falls bei einem Ringversuch schlecht abgeschnitten wird, müssen die Ursachen abgeklärt und entsprechende Massnahmen ergriffen werden.</p> <p>Eine schriftliche Begründung und eine Dokumentation zur Umsetzung der getroffenen Massnahmen liegt vor.</p>	A*

B3.2) Massnahmen	1 - 8	Welche Massnahmen wurden beschlossen und umgesetzt? a Service Geräte? b Schulung intern?		A*
B4) Personal				
B4.1) Messverantwortlicher	1 - 8	a Nachweis der gemäss den Anforderungen für die Messkategorie verlangten Berufsausbildung? b Nachweis Messkurs c Nachweis der verlangten Tätigkeitsdauer im Bereich Luftmessungen	Der Messverantwortliche muss die für die entsprechenden Messkategorien erforderlichen Nachweise bezüglich Berufsausbildung und Sachkenntnissen erbringen. Mindestanforderung: Kat bis 5: Praxis bei Emissionsmessungen (Chemie- / Physik-Laborant, Chemiker/Ingenieur FH, Hochschulabsolventen technischer oder naturwissenschaftlicher Richtung > 1 Jahr, übrige Berufe > 3 Jahre) Luftunion-Messkurs oder gleichwertige Ausbildung Kat 6 bis 8: Zusätzlich zu den Anforderungen bis Kat 5: Chemiker / Naturwissenschaftler oder Person mit gleichwertigen Chemiekenntnissen. Tertiäre Ausbildungsstufe wird grundsätzlich verlangt (FH, UNI, etc.). Bestätigung einer einmaligen Teilnahme an den alle 3 Jahre stattfindenden Messkursen (Kurs für Einsteiger) liegt für jeden Messverantwortlichen vor. (Falls wegen mangelnden Angebots eine Bestätigung fehlt, wird die Auflage erteilt, am nächstmöglichen Termin einen Kurs zu belegen. Falls aus unvorhersehbaren Gründen (Krankheit, Unfall, Todesfall v. Angehörigen) eine Teilnahme nicht möglich ist, muss die Messstelle eine schriftliche Begründung vorweisen.)	A*

B4.2) Ausbildung Personal	1 - 8	<p>Nachweis der Eignung und Erfahrung bzw. der nötigen Ausbildung (intern, extern) des eingesetzten Personals</p> <p>a Nachweis Messkurs? b Tätigkeitsdauer im Bereich Luftmessungen?</p>	<p>Das Messpersonal muss die für die entsprechenden Messkategorien erforderlichen Nachweise bezüglich Berufsausbildung und Sachkenntnissen erbringen.</p> <p>Mindestanforderung: Kat bis 5: Gemäss Vorgaben des Messverantwortlichen Kat 6 bis 8: Zusätzlich zu den Anforderungen bis Kat 5: Praxis bei Emissionsmessungen (Chemie- / Physiklaborant, Chemiker/Ingenieur FH, Hochschulabsolventen technischer oder naturwissenschaftlicher Richtung > 1 Jahr, übrige Berufe > 3 Jahre) Luftunion-Messkurs oder gleichwertige Ausbildung.</p> <p>Bestätigung einer einmaligen Teilnahme an den alle 3 Jahre stattfindenden Messkursen (Kurs für Einsteiger) liegt für jeden Messtechniker vor. (Falls wegen mangelnden Angebots eine Bestätigung fehlt, wird die Auflage erteilt, am nächstmöglichen Termin einen Kurs zu belegen. Falls aus unvorhersehbaren Gründen (Krankheit, Unfall, Todesfall v. Angehörigen) eine Teilnahme nicht möglich ist, muss die Messstelle eine schriftliche Begründung vorweisen.)</p>	A
B4.3) Schulungsnachweise	1 - 8	<p>Schulungsnachweise, soweit spezifische Schulung für Emissionsmessungen erfolgten</p> <p>Schulungsnachweise vorhanden?</p>	<p>Schulungsnachweise für Emissionsmessungen müssen vorgelegt werden.</p> <p>Bestätigung für die Teilnahme an mindestens einem Weiterbildungskurs (Kurse für Fortgeschrittene) innerhalb der letzten 3 Jahren liegt für jeden Messverantwortlichen und jeden Messtechniker vor. (Falls wegen mangelnden Angebots eine Bestätigung fehlt, wird die Auflage erteilt, am nächstmöglichen Termin einen Kurs zu belegen. Falls aus unvorhersehbaren Gründen (Krankheit, Unfall, Todesfall v. Angehörigen) eine Teilnahme nicht möglich ist, muss die Messstelle eine schriftliche Begründung vorweisen.)</p>	B

B5) Arbeitsanweisungen, Normen und Messunsicherheiten				
B5.1) Arbeitsanweisungen	1 - 8	<p>Bestehen für die auszuführenden Messungen Arbeitsanweisungen? (es ist üblich, dass die BAFU-Messempfehlungen als Arbeitsanweisung angesehen werden)</p> <p>Hat jeder Mitarbeiter die aktuellen Versionen der</p> <p>a BAFU-Messempfehlungen und der</p> <p>b LRV</p> <p>c Gibt es spezifische Arbeitsanweisungen für gewisse Parameter?</p>	<p>Für die auszuführenden Messungen sollten Arbeitsanweisungen vorhanden sein. Die BAFU-Messempfehlungen oder Normverfahren (VDI, EN, ISO, NIOSH, OSHA, ...) werden als Arbeitsanweisungen angesehen.</p>	A
B5.2) Anwendung von Normverfahren	1 - 8	<p>Normverfahren (VDI, EN, ISO, NIOSH, OSHA, ...) gelten als validiert und müssen nicht separat validiert werden.</p> <p>Werden Normverfahren ausserhalb der Messempfehlungen angewendet?</p> <p>a ja</p> <p>b nein</p>	<p>Falls Verfahren ausserhalb der Messempfehlungen angewandt werden, müssen diese anerkannten Normverfahren (VDI, EN, ISO, NIOSH, OSHA, ...) entsprechen. Die verwendeten Normen müssen zugänglich sein bzw. es müssen Unterlagen über den wesentlichen Inhalt der Normen vorliegen.</p>	A
B5.3) Normen	1 - 8	<p>Sind die Normen der eingesetzten Methoden gemäss B5.2) vorhanden bzw. Unterlagen über den wesentlichen Inhalt der Normen?</p> <p>a Normen vorhanden oder zugänglich</p> <p>b Normen nicht vorhanden oder nicht zugänglich</p>		A

B5.4) Messunsicherheiten	1 - 8	<p>Sind die Messunsicherheiten aller Messverfahren bekannt?</p> <p>Standard-Messunsicherheiten gemäss BAFU-Messempfehlung?</p> <p>a ja b nein</p> <p>Weitere Messunsicherheiten woher/Quelle?</p>	Die Messunsicherheiten aller angewandten Messverfahren müssen bekannt sein.	A
B6) Ausrüstung				
B6.1) Gerätelogbücher	1 - 8	<p>Werden Gerätelogbücher (Einsatzort, Einsatzdauer, welche Geräte im Einsatz) geführt?</p> <p>a vorhanden → Dokumente auf Vollständigkeit prüfen b nicht oder nur teilweise vorhanden → Massnahme</p>	Es sollten Gerätelogbücher geführt werden (Einsatzort, Einsatzdauer, gemessene Parameter, welche Geräte im Einsatz?).	B
B6.2) Umgang mit defekten Geräten	1 - 8	<p>Wie wird sichergestellt, dass defekte Geräte bis zur Reparatur nicht verwendet werden?</p> <p>Werden defekte Geräte markiert?</p> <p>Verfahren mündlich erklären lassen</p>	Bei defekten Geräten muss sichergestellt werden, dass diese nicht versehentlich eingesetzt werden.	A
B6.3) Ersatzgeräte	1 - 8	Sind für die wichtigsten Parameter Ersatzgeräte vorhanden bzw. mehrere Messausrüstungen vorhanden und sind diese einsatzbereit (siehe B6.5)?	Im Falle von Ersatzgeräten muss sichergestellt sein, dass der Zustand der Geräte einen zweckmässigen Einsatz ermöglicht.	B

B6.4) Vergleichsmessungen	1 - 8	Werden periodisch (wie häufig?) Vergleichsmessungen mit Referenzgeräten und/oder mit mehreren Geräten durchgeführt (gilt nur für physikalische Messgrößen)? Resultate/Auswertungen (Statistik?) zeigen lassen	Es sollten periodisch Vergleichsmessungen mit gleichwertigen Messgeräten durchgeführt werden. Die Vergleichsmessungen sind zu dokumentieren.	B
B6.5) Mietgeräte	1 - 8	a Werden regelmässig Messgeräte zugemietet? b Wie wird deren Zustand überprüft?	Im Falle von Mietgeräten muss sichergestellt sein, dass der Zustand der Geräte einen zweckmässigen Einsatz ermöglicht.	A
B6.6) Ersatzmaterial im Labor	1 - 8	Ist „übliches“ Ersatzmaterial für Emissionsmessungen vorhanden?	„Übliches“ Ersatzmaterial für Emissionsmessungen sollte vorhanden sein.	B
B6.7) Reinigung Messausrüstung	1 - 8	Wie ist die Reinigung der Messausrüstung (vor allem für die Kategorien 3-4, 6-8) organisiert? Sind die erforderlichen Chemikalien vorhanden und gibt es geeignete räumliche Möglichkeiten?	Für die Reinigung der Messausrüstung müssen die erforderlichen Chemikalien und eine geeignete Räumlichkeit vorhanden sein.	B
B7) Auswertung / Berechnung				
B7.1) Driftbereinigung / Kalibrationen	1 - 8	Wird eine Driftbereinigung vorgenommen und wird diese korrekt durchgeführt?	Die Driftbereinigung muss gemäss den geltenden Richtlinien durchgeführt werden. Die Formel für die Driftbereinigung muss mathematisch äquivalent sein mit der Formel aus der DIN/EN Norm (DIN/EN 15058:2017-03-01 Annex E (CO) oder DIN/EN 14792:2017-05 Annex G (NOx)). Die Driftbereinigung muss auf die einzelnen Messwerte und nicht auf den Mittelwert erfolgen.	A*

B7.2) Mittelwertbildung und bezogene Messgrößen	1 - 8	Wird die Auswertung der Messergebnisse gemäss den geltenden Richtlinien durchgeführt? Dazu gehören insbesondere a) Mittelwertberechnungen (inkl. gleitende Mittelwerte) b) Erfolgt die Berechnung auf eine Bezugsgrösse korrekt?	Die Berechnung von Mittelwerten und bezogenen Messgrößen muss gemäss den geltenden Richtlinien durchgeführt werden.	A*
B7.3) Berechnete Grössen	1 - 8	Werden berechnete Grössen wie Volumenstrom, Feuerungswärmeleistung Gasfeuchte usw. korrekt berechnet?	Berechnete Grössen müssen gemäss den geltenden Richtlinien durchgeführt werden.	A*
B7.4) Fehlerrechnung / Fehlerfortpflanzung	1 - 8	Wird die Fehlerrechnung inkl. Fehlerfortpflanzung korrekt vorgenommen?	Die Messunsicherheit der Messgrößen muss ausgewiesen werden. Die Berechnung des Fehlers, inkl. Fehlerfortpflanzung muss gemäss den geltenden Richtlinien durchgeführt werden. Unterhalb der Bestimmungsgrenze darf nicht mit relativem Fehler der Methode gerechnet werden, sondern es muss die Bestimmungsgrenze verwendet werden. Der Fehlerbeitrag von Sauerstoff bei O ₂ -bezogenen Werten muss gemäss BAFU-Messempfehlung berücksichtigt werden.	A*

4.5 Anforderungen an Messberichte

C) Anforderungen an Messberichte				
ID und Titel	Messkategorie	Prüfpunkt	Anforderung	Bewertung
C) Grundsätzliches				
C1.1) Lesbarkeit	1 - 8	Kontrollpunkte: a Klare Struktur b Inhaltsverzeichnis (zwingend bei Berichten ab 5 Seiten) c kein unnötiger Ballast (z.B. Zertifikate von Prüfgasen) d wird die Fragestellung beantwortet	Der Bericht muss die wesentlichen Aspekte der Fragestellung beantworten, eine klare Struktur aufweisen und ein Inhaltsverzeichnis besitzen (ab 5 Seiten). Unnötiger Ballast gilt es zu vermeiden (z. B. Zertifikate von Prüfgasen oder Messgeräten).	A
C1.2) Vollständigkeit	1 - 8	Alle Informationen so vorhanden, dass Nachvollzug der wesentlichen Vorgänge möglich ist. Es gilt in jedem Fall der Umfang gemäss den Messempfehlungen.	Im Bericht müssen alle Informationen so vorhanden sein, dass ein Nachvollzug der wesentlichen Vorgänge möglich ist. Grundsätzlich gilt der Umfang gemäss den Messempfehlungen.	A
C1.3) Beurteilung	1 - 8	Beurteilung der Resultate möglich a entweder im Bericht durch Emissionsmessstelle selbst b oder so viel Informationen, dass Behörde die Beurteilung/Bewertung einfach erledigen kann	Der Bericht muss alle Informationen enthalten, dass eine Beurteilung der Resultate einfach möglich ist.	A
C1.4) Zielpublikum nicht vergessen	1 - 8	a Anlagenbetreiber (oftmals keine Fachperson) --> einfache normale verständliche Sprache verwenden (z. B. in einer Zusammenfassung) b Umweltfachperson/Behörde --> Detailangaben, welche für die Beurteilung relevant sind müssen, allenfalls in der Fachsprache, enthalten sein (vgl. C1.2)	Der Bericht muss so verfasst werden, dass die wesentlichen Aspekte auch für Nicht-Fachpersonen verstanden werden können (z. B. in der Zusammenfassung). Für die Umweltfachperson/Behörden müssen jedoch Detailangaben vorhanden sein (vgl. C1.2).	A

C2) Erforderliche allgemeine Angaben auf Titelblatt				
C2.1) Kennzeichnung des Berichtes	1 - 8	Eindeutige Kennzeichnung des Berichtes zwingend	Der Bericht muss eine eindeutige Kennzeichnung haben.	A
C2.2) Name und Anschrift der Emissionsmessstelle	1 - 8	zwingend	Name und Anschrift der Emissionsstelle als auch des Betriebs/Auftraggebers müssen aufgeführt sein.	B
C2.3) Name und Anschrift des Betriebs/ Auftraggebers	1 - 8	zwingend		B
C2.4) Standortadresse und Anlagebezeichnung	1 - 8	Standortadresse und genaue Bezeichnung der Anlage. Zusätzlich, sofern vorhanden (nicht in allen Kantonen): amtliche Bezeichnung/Nummerierung der gemessenen Anlage zwingend	Im Bericht ist die Standortadresse und eine genaue Bezeichnung der Anlage aufzuführen. Zusätzlich ist, sofern vorhanden, die amtliche Bezeichnung/Nummerierung der gemessenen Anlage anzugeben.	B
C2.5) Datum der Messung	1 - 8	zwingend	Im Bericht muss das Datum der Messung aufgeführt sein.	B
C3) Weitere erforderliche allgemeine Angaben im Bericht				
C3.1) Messverantwortlicher	1 - 8	Zwingend mit Angabe der Zulassungsstelle und der zugelassenen Messkategorien/Zulassungstypen	Name des Messverantwortlichen und der Zulassungsstelle müssen aufgeführt sein.	B
C3.2) Weitere beteiligte Personen der Emissionsmessstelle	1 - 8	a zwingend Angabe, ob vor Ort dabei b zwingend Angabe, ob im Büro (Auswertung, Berichterstattung) dabei	Falls mehrere Personen bei der Messung beteiligt waren, müssen diese namentlich aufgeführt werden. Dabei muss angegeben werden, ob die Person vor Ort dabei oder beispielsweise nur im Büro an der Auswertung oder der Berichterstattung beteiligt war.	B

C3.3) Analyselabor (alle Beteiligte)	1 - 8	zwingend, ob Analysenlabors EN 17025 akkreditiert sind	Es sind alle beteiligten Analysenlabors aufzuführen. Im Bericht ist anzugeben, ob diese Analysenlabors nach EN 17025 akkreditiert sind.	B
C3.4) Ort, Ausstellungsdatum und Unterschrift des Messverantwortlichen	1 - 8	zwingend (analog einem amtlichen Dokument)	Der Bericht muss mit Ort, Datum und Unterschrift des Messverantwortlichen versehen sein.	B
C4) Technische Inhalte des Berichts (Basis Messempfehlungen)				
C4.1) Beschreibung Auftrag	1 - 8	zwingend (Anlass, Zielsetzung, amtliche Verfügung)	Der Bericht muss eine Beschreibung des Auftrages enthalten (Anlass, Zielsetzung, amtliche Verfügung).	B
C4.2) Zusammenfassung	1 - 8	zwingend mit (spezifischen) Messunsicherheiten (ausser bei Kurzberichten) Übersicht, was gemacht wurde, wichtigste Resultate	Mit Ausnahme von Kurzberichten ist eine Zusammenfassung anzuführen (Übersicht, was gemacht wurde, wichtigste Resultate).	B
C4.3) Beschreibung der Anlage	1 - 8	zwingend evtl. Schema (zum Beispiel Screenshot Prozessleitsystem), Charakterisierung der emissionsrelevanten Anlageteile, Hersteller, Baujahr sofern vereinfacht möglich	Der Bericht muss eine Beschreibung der Anlage, evtl. Schemata, sowie eine Charakterisierung der emissionsrelevanten Anlageteile enthalten.	B
C4.4) Messprogramm	1 - 8	a Messdatum b Messzeiten und dazugehörige Betriebszustände c Messorte (Beschreibung Messstelle/Stutzen und Angaben zum Abgaskanal inkl. Beurteilung der Ein-/Auslaufstrecken) d Messgrößen (welche Messgrößen wurden bei welchen Betriebszuständen gemessen bzw. erhoben)	Im Bericht müssen die folgenden Informationen zum Messprogramm vorhanden sein: <ul style="list-style-type: none"> • Messzeiten und dazugehörige Betriebszustände • Messorte (Beschreibung Messstelle/Stutzen und Angaben zum Abgaskanal inkl. Beurteilung der Ein-/Auslaufstrecken) • Messgrößen (welche Messgrößen wurden bei welchen Betriebszuständen gemessen bzw. erhoben) 	A

C4.5) Messtechnik	1 - 8	<p>a Messmethoden mit Hinweis auf Basis (BAFU, VDI, ...)</p> <p>b Angaben zu Messgeräten (Hersteller, Typ, Messprinzip)</p> <p>c benutzte Messbereiche</p> <p>d Messgasaufbereitung (Kühler, Permeationstrockner, ...)</p> <p>e Zusammensetzung Kalibriergase</p> <p>f Anordnung Geräte als Text oder Gasflussschema</p> <p>g relative und absolute Messunsicherheiten aller Parameter für die beschriebene Messung (d.h. unter Berücksichtigung der aktuellen Messstelle)</p> <p>h Bestimmungsgrenzen der eingesetzten Verfahren</p> <p>Achtung: Eine Gesamtliste (Katalog) der Emissionsmessstelle mit allen Geräten geht nicht, es muss zwingend eine aktuelle Auswahl der für die betreffende Messung verwendeten Geräte vorliegen.</p>	<p>Im Bericht müssen die folgenden Angaben zur Messtechnik aufgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messmethoden mit Hinweis auf Basis (BAFU, VDI, ...) • Angaben zu Messgeräten (Hersteller, Typ, Messprinzip) • benutzte Messbereiche • Messgasaufbereitung (Kühler, Permeationstrockner, ...) • Zusammensetzung Kalibriergase • Anordnung Geräte als Text oder Gasflussschema • relative und absolute Messunsicherheiten aller Parameter für die beschriebene Messung (d.h. unter Berücksichtigung der aktuellen Messstelle) • Bestimmungsgrenzen der eingesetzten Verfahren. <p>Bemerkung: Es muss zwingend eine aktuelle Auswahl der für die betreffende Messung verwendeten Geräte und Messmethoden vorliegen.</p>	A
C5) Resultate und Ergebnisse				
C5.1) Betriebsdaten	1 - 8	<p>a Wer hat Daten erhoben?</p> <p>b Welche Daten stehen zur Verfügung?</p> <p>c Wie wurden die Daten erhoben (gemessen vom Betrieb, mündliche oder schriftliche Angabe Betrieb, Ablesung Betriebsinstrumente, Ablesung Leitsystem, Ausdruck (Screenshot) Leitsystem, elektronische Angabe aus Leitsystem, usw.)</p>	Der Bericht muss Informationen über die erhobenen Daten enthalten.	A

C5.2) Messergebnisse	1 - 8	<p>a Tabellarische Darstellung der physikalischen Parameter und der berechneten Volumenströme in den Bedingungen Betrieb/Norm feucht/Norm trocken gemäss Messempfehlungen (zwingend inkl. Messunsicherheiten für Einzel- und Mittelwerte)</p> <p>b Tabellarische Darstellung (üblich als Stundenmittelwerte) der Messwerte, Konzentrationen mit und ohne Bezugsgrössen (zwingend inkl. Messunsicherheiten für Einzel- und Mittelwerte, bei Langzeitmessungen für Mittelwerte und Maxima)</p> <p>c Bei Schwermetallmessungen kann die Angabe von staubgebundenem und filtergängigem Anteil bei kritischen Resultaten hilfreich sein und Hinweise auf Anlagenprobleme ermöglichen</p> <p>d Bei längeren kontinuierlichen Messungen Diagramm mit dem Verlauf aller relevanten Messgrössen (evtl. auch Temperatur)</p> <p>e Maximale Stundenmittelwerte von kontinuierlichen Messungen als gleitende Mittelwerte (zwingend mit Messunsicherheiten)</p> <p>f Massenströme (für Maxima oder für Mittelwerte zwingend mit Messunsicherheiten)</p> <p>g falls verlangt (LRV oder Behörde in Messaufforderung): Emissionsfaktoren</p> <p>h Bestimmungsgrenzen, falls unterschritten (hier aber keine Messunsicherheiten)</p> <p>i Besonderheiten, Probleme, allgemeine Hinweise für die aktuellen Messungen</p> <p>j Grundsätzlich zu beachten ist die Angabe der signifikanten Stellen in den Resultaten und damit auch bei den Messunsicherheiten</p>	Im Bericht muss eine tabellarische Darstellung der gemessenen physikalischen Parameter sowie der Messwerte (inklusive Messunsicherheiten und Bestimmungsgrenzen) enthalten sein.	A
-------------------------	-------	--	--	---

C5.3) Vergleich mit Betriebsmessungen	1 - 8	a Tabellarische oder grafische Darstellung von eigenen Messwerten und solchen des Betriebs b Vergleich der Resultate, Hinweise auf Unklarheiten oder Probleme (z. B. verschiedene Messprinzipien)	Tabellarische oder grafische Darstellung von eigenen Messwerten und solchen des Betriebs sowie ein Vergleich der Resultate.	B
C5.4) Vergleich mit Grenzwerten	1 - 8	a Tabellarische Darstellung von Grenz- und Messwerten b keine Bewertung/Beurteilung durch Emissionsmessstelle, allenfalls Hinweis als provisorische Beurteilung der Emissionsmessstelle z. B. „aus Sicht der Emissionsmessstelle/Firma liegen alle Messwerte unterhalb der entsprechenden Grenzwerte, die Bewertung erfolgt jedoch durch die zuständige Behörde“	Tabellarische Darstellung von Grenz- und Messwerten.	B
C5.5) Anhänge	1 - 8	Daten/Angaben, die für eine erweiterte Interpretation der Messresultate hilfreich oder nötig sind (Schemata, Betriebsprotokolle, Betriebsdaten, Analysen z. B. des Brennstoffs bei Flüssigabfällen, usw.)	Falls für eine erweiterte Interpretation der Messresultate weitere Daten oder Informationen hilfreich oder nötig sind (Schemata, Betriebsprotokolle, Betriebsdaten, Analysen z. B. des Brennstoffs bei Flüssigabfällen, usw.), sind diese ebenfalls im Bericht (allenfalls im Anhang) aufzuführen	B

5 Glossar

Akkreditierung	Bestätigung und Anerkennung der fachlichen Kompetenz für bestimmte Aufgaben
Audit	Prozess zur Untersuchung, ob Anforderungen und Richtlinien die geforderten Standards erfüllen
Auditoren-Team	2-er Team: AuditorIn und Experte
BAFU	Bundesamt für Umwelt
Cercl'Air	Schweiz. Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
ISO/IEC 17025	Internationale Norm für die Akkreditierung von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
KVU	Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz
LRV	Luftreinhalte-Verordnung
Luftunion	Schweizerische Gesellschaft für Lufthygiene-Messung
Messkategorie	1 bis 8 nach Cercl'Air / Luftunion. Spezifikation
Messstelle	private Messfirma oder behördliches Messlabor
Ringversuch	mehrere Messstellen untersuchen identische Proben mit identischen oder unterschiedlichen Verfahren
QS	Qualitätssicherung
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
Z1, ..., Z8	Zulassungstypen in Anlehnung an die Messkategorien Cercl'Air
Zertifizierung	Bestätigung für die Erfüllung vorgeschriebener Anforderungen, z. B. einer Norm. Verfahren, nach dem eine dritte Seite schriftlich bestätigt, dass Aktivitäten, Systeme oder Personen mit der Norm konform sind.
Zulassung	Anerkennung des Konformitätsnachweises Art. LRV 13a durch einen Kanton