

Im Auftrag des Cercl'Air und des Bundesamts für Umwelt BAFU

# **Geschäftsstelle Qualitätssicherung von Emissionsmessungen Vorprojekt**

Schlussbericht  
Zürich, 27. Oktober 2016

J. Heldstab, U. Maag

# Impressum

## **Geschäftsstelle Qualitätssicherung von Emissionsmessungen**

Vorprojekt

Schlussbericht

Zürich, 27. Oktober 2016

Dokumentation-Vorprojekt.docx

## **Auftraggeber**

Cercl'Air und Bundesamt für Umwelt, Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien

Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

## **Projektleitung**

BAFU / Cercl'Air

## **Autorinnen und Autoren**

J. Heldstab, U. Maag, INFRAS

Anhänge: M. Andrée, airmes

INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Tel. +41 44 205 95 95

## **Begleitgruppe**

Beat Müller, BAFU

Andrea von Känel, Cercl'Air

Hans Gygax, Cercl'Air

weitere Beteiligte:

Maurus Bärlocher, BAFU (rechtliche Aspekte)

Christoph Baltzer, beco BE (technische Aspekte)

Urs Eggenberger / Angelo Papis, AWEL ZH (technische Aspekte)

Mirco Moser, TI (technische Aspekte)

Dominik Noger, AFU SG (technische Aspekte)

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Rechtliche Aspekte zur Schaffung der Geschäftsstelle</b>	<b>8</b>
2.1.	Varianten mit unterschiedlicher Rechtsverbindlichkeit	8
2.2.	Anpassung der LRV	8
2.3.	Beschaffungsverfahren zur Errichtung der Geschäftsstelle	10
<b>3.</b>	<b>Organisation, Aufgaben, Dienstleistungen und Prozesse der Geschäftsstelle</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>Schätzung des jährlichen Aufwands der Geschäftsstelle</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>Finanzierung der Geschäftsstelle</b>	<b>19</b>
5.1.	Finanzierung aus Gebühren und Honoraren	19
5.2.	Anzahl Messungen pro Jahr, Vorschlag für Gebührenhöhe	19
5.3.	Abrechnungsvarianten für die QS-Gebühren	23
5.3.1.	Wer darf Gebühren für die Qualitätssicherung von Emissionsmessungen in Rechnung stellen?	23
5.3.2.	Variante 1: Die Messstellen erheben die Gebühren bei den Anlagenbetreibern	24
5.3.3.	Variante 2: Die Kantone erheben die Gebühren bei den Anlagenbetreibern	24
5.3.4.	Variante 3: Kantone und Messstellen erheben die Gebühren gemeinsam	25
5.3.5.	Variante 4: Finanzierung mittels kantonaler Pauschalbeiträge	25
5.3.6.	Kommentar zu den Varianten	25
5.4.	Startphase	27
<b>6.</b>	<b>Zertifizierung und Audits</b>	<b>28</b>
6.1.	Zertifikatsystem	28
6.1.1.	Umfang und Häufigkeit, Kriterien, Methoden	28
6.1.2.	Technische Anforderungen	28
6.1.3.	Organisatorische Anforderungen	29
6.2.	Auditoren	30
6.3.	Ablauf eines Audits zur Erst-Zertifizierung	31
6.4.	Aufrechterhaltungs-Audits	32
<b>7.</b>	<b>Hauptprojekt und Ausschreibung der Geschäftsstelle</b>	<b>33</b>

<b>Literatur</b>	<b>35</b>
<b>Anhänge</b>	<b>36</b>
A1. Anforderungen an Audits von Emissionsmessstellen	36
A2. Checkliste für Audits	40
A3. Anforderungen an die Weiterbildung des Personals von Emissionsmessstellen	45
A4. Anforderungen an Berichte von Emissionsmessungen	47
A4.1. Anforderungen an die Berichterstattung	47
A4.2. In Berichten von Emissionsmessungen festgestellte Mängel	50
A5. Anforderungen an Ringversuche für Emissionsmessungen	52

## 1. Ausgangslage

Die KVV hat am 27. Mai 2016 das Konzept Qualitätssicherung bei Emissionsmessungen diskutiert und mehrere Anträge gutgeheissen. Zum Konzept hat sie folgende Botschaften zur Kenntnis genommen (wörtlich zitierte Anträge an die KVV):

- «Die Kontrolle von lufthygienisch relevanten Anlagen ist eine Kernaufgabe der Luftreinhalte-Fachstellen. Die KVV hat im Herbst 2014 den Handlungsbedarf zum Erhalt der Kompetenz sowie zur Sicherstellung der nötigen Emissionskontrollen und deren Qualität bestätigt und den Cercl’Air beauftragt, dem interkantonal konzipierten Konzept eine Variante mit Bundesbeteiligung gegenüberzustellen. In den beiden KVV-Jahresversammlungen 2015 wurde jeweils über den Fortschritt der Abklärungen informiert.
- Als naheliegende zentrale Variante wurde die Akkreditierung nach ISO 17025 geprüft. Die Abklärungen ergaben, dass sie einen zu grossen Aufwand erfordert und nicht zweckmässig ist.
- Das im Herbst 2014 vorgestellte dezentrale Konzept wird nicht weiterverfolgt.
- Es soll eine an CH-Verhältnisse angepasste Zertifizierung entwickelt werden. Dazu erarbeiten das BAFU und KVV/Cercl’Air die notwendigen Anforderungen, die in der LRV rechtlich zu verankern sind. Die Zertifizierung bietet gegenüber der Akkreditierung Vereinfachungen, Berücksichtigung der fachlichen Anforderungen und geringere Kosten.
- Für eine CH-weite Umsetzung wird das BAFU in der LRV als Zulassungsstelle bezeichnet<sup>1</sup>.
- Überdies ist eine zentrale Geschäftsstelle (ca. 100%-Stelle) einzurichten, die nach dem Verursacherprinzip finanziert werden soll. Sie stellt die Grundlagen für Zulassungen der Messstellen sicher, organisiert Audits und Ringversuche und koordiniert die Aus- und Weiterbildung.
- Die Erarbeitung des Projekts erfolgt in zwei Phasen:
  - Im Vorprojekt wird das Pflichtenheft inkl. Finanzierung des Hauptprojektes erarbeitet. Die Ergebnisse werden der KVV im Herbst 2016 vorgestellt und zur Beschlussfassung über die Durchführung des Hauptprojektes unterbreitet. Die Finanzierung des Vorprojekts erfolgt durch das BAFU und Eigenleistungen des BAFU und Cercl’Air.
  - Im Hauptprojekt ab 2017 werden die Grundlagen für das Gesamtsystem erarbeitet. KVV beteiligt sich finanziell am Hauptprojekt.»

« Messages clés

- *Le contrôle des installations émettant des polluants atmosphériques constitue une mission centrale des services spécialisés de la protection de l’air. La CCE a confirmé en automne 2014*

---

<sup>1</sup> Die im Vorprojekt erfolgten rechtlichen Abklärungen haben gezeigt, dass nur Kantone Zulassungen aussprechen können.

*l'analyse de la situation et le besoin d'engager une action pour assurer la mission permanente des mesures d'émission et de leur qualité. Cercl'Air a été mandaté afin de comparer le concept présenté à une variante intégrant une participation de la Confédération. Lors des deux assemblées de 2015 les membres de la CCE ont été informés sur l'état des analyses et réflexions.*

- *La solution centrale d'une accréditation selon la norme ISO17025 a été étudiée. L'examen de cette variante a démontré qu'elle engagerait des ressources disproportionnées auprès des instances de mesure et qu'elle ne s'avère par conséquent pas judicieuse.*
- *Le concept qui a été présenté par Cercl'Air en automne 2014 à la CCE ne sera non plus poursuivi.*
- *La solution proposée aujourd'hui consiste à développer une certification adaptée aux conditions présentes en Suisse. A cet effet, Cercl'Air et l'OFEV sont en train d'élaborer et de formuler des exigences et des critères à insérer dans l'OPair. Les avantages d'une telle certification par rapport à une accréditation selon la norme ISO 17025 sont une simplification administrative, la prise en compte des exigences spécifiques des mesures d'émission ainsi que des coûts plus avantageux.*
- *Il est prévu que l'OFEV soit désigné dans l'OPair comme autorité compétente pour délivrer aux instances de mesure l'autorisation d'effectuer des analyses officielles d'émission.*
- *Un bureau central chargé de la gestion du système de certification (env. 1 EPT) doit être mis en place. Il sera financé selon le principe de la causalité. Il s'occupe du suivi administratif des autorisations, gère les audits et les mesures comparatifs, et organise la formation et la formation continue.*
- *L'élaboration du projet est planifiée en deux phases :*
  - *l'avant-projet comprend la définition du cahier des charges et du financement du projet principal ; les résultats seront présentés en automne 2016 à la CCE qui décidera de la réalisation du projet principal. L'avant-projet est financé par l'OFEV et des prestations en temps de Cercl'Air et de l'OFEV.*
  - *Le projet principal comprendra l'élaboration des bases concrètes du système de certification. La CCE devrait y participer financièrement. »*

Die KVV hat anschliessend wie folgt entschieden:

- Die KVV stimmt der Standortbestimmung und den Schlussfolgerungen zu den Vorabklärungen von BAFU und Cercl'Air zur Qualitätssicherung bei Emissionsmessungen zu: Es ist eine zentrale Lösung «Zertifizierung der Messstellen, Einrichtung zentrale Geschäftsstelle, Finanzierung nach Verursacherprinzip, Anpassung LRV» weiterzuverfolgen.

- Die KVV beauftragt den Cercl’Air, in Zusammenarbeit mit dem BAFU das Vorprojekt zu erarbeiten, welches für das Hauptprojekt das Pflichtenheft, die Kosten sowie die Finanzierung definiert. Das Hauptprojekt ist der KVV-Versammlung im Herbst 2016 zur Genehmigung zu unterbreiten.
- Im Budget 2017 wird ein Kostenrahmen von CHF 50’000 für das Hauptprojekt ab 2017 eingestellt, über dessen Freigabe definitiv an der KVV-Versammlung im Herbst 2016 entschieden wird.

*La CCE a après accepté les trois demandes suivantes:*

- *L’analyse de la situation et les conclusions tirées des analyses préliminaires effectuées par l’OFEV et Cercl’Air sont approuvées : une solution centrale comprenant une certification des instances de mesure, la mise en place d’un bureau central, un financement selon le principe pollueur-payeur ainsi qu’une modification de l’OPair, est à poursuivre.*
- *Cercl’Air est mandaté par la CCE pour élaborer en collaboration avec l’OFEV un avant-projet destiné à définir le cahier des charges, le coût et le financement du projet principal. Le projet principal sera soumis à l’assemblée de la CCE en automne 2016.*
- *Le budget 2017 de la CCE comprendra un montant de 50’000 francs réservé au financement du projet principal. L’assemblée de la CCE décidera en automne 2016 de l’utilisation du montant.*

Daraufhin hat der Cercl’Air eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die das Vorprojekt erarbeitet hat.

Die Arbeitsgruppe hat zwei Mandate an Externe vergeben, nämlich an

- die Firma airmes AG zur Erarbeitung von technischen Anforderungen und Checklisten für Audits, für die Weiterbildung von Messpersonal und für Messberichte,
- die Firma INFRAS AG zur Erstellung eines Pflichtenhefts für die Geschäftsstelle, zur Diskussion von Grobvarianten für das Finanzierungsmodell der Geschäftsstelle und zur Schätzung der Kosten für den Betrieb der Geschäftsstelle.

Die Arbeitsgruppe hat sich von Ende Mai 2016 bis Ende Oktober intensiv mit den genannten Themen befasst, hat an sechs Sitzungen (24.5., 24.6., 18.8., 1.9., 13.9., 19.10.) Vorschläge und offene Fragen unter Berücksichtigung der KVV-Beschlüsse vom 27. Mai 2016 diskutiert. Die Ergebnisse sind im vorliegenden Schlussbericht zum Vorprojekt dokumentiert.

## 2. Rechtliche Aspekte zur Schaffung der Geschäftsstelle

### 2.1. Varianten mit unterschiedlicher Rechtsverbindlichkeit

Es gibt zwei Realisierungsvarianten, die unterschiedliche Implikationen für die Erweiterung der LRV haben:

- Variante mit hoher rechtlicher Verbindlichkeit: Kreieren einer Schweizer Norm (SN) und Zertifizierung auf diese Norm in der LRV verankern,
- Variante mit geringerer rechtlicher Verbindlichkeit: Festschreiben von Anforderungen in einer BAFU-Vollzugsempfehlung<sup>2</sup>. Messstellen müssen nachweisen, dass sie diese Anforderungen erfüllen. Das vorgesehene Zertifikatsystem bildet den Rahmen für einen solchen Nachweis.

Die erste Variante Schweizer Norm / Zertifizierung ist sehr aufwendig und zielt in dieselbe Richtung wie eine Akkreditierung nach ISO 17025. Die Arbeitsgruppe des Vorprojekts hat deshalb diese Variante verworfen und schlägt die zweite Variante vor mit einer BAFU-Vollzugsempfehlung und einem Nachweis via Zertifizierung auf die Anforderungen der Vollzugsempfehlung. Die unten folgenden Ausführungen basieren auf dieser zweiten Variante.

Rechtliche Rahmenbedingungen

- Es gibt eine klare Trennung zwischen regeln und ausführen: Der Bund regelt, die Kantone führen aus.
- Details der Anforderungen an eine Zertifizierung werden nicht in der LRV sondern in BAFU-Messempfehlungen und/oder allenfalls in Cercl’Air-Empfehlungen geregelt.
- Das Beschaffungsverfahren zur Errichtung der Geschäftsstelle liegt bei den Kantonen. Das Einholen der nötigen Finanzierung soll nach dem Verursacherprinzip geschehen.

### 2.2. Anpassung der LRV

Erster Entwurf für eine Anpassung der LRV besteht in einem neuen Art. 13a und einer Ergänzung des Art. 14 Abs. 2 (neuer Text in [blauer Schrift](#)):

[Art. 13a \(neu\)](#)

<sup>1</sup> Wer Emissionsmessungen gemäss Artikel 13 durchführt muss periodisch die Kenntnis und die Anwendung der anerkannten Regeln der Messtechnik nachweisen.

---

<sup>2</sup> Das BAFU kann nur Vollzugshilfen herausgeben, nicht jedoch Weisungen oder Richtlinien (die höhere Rechtsverbindlichkeit hätten).

<sup>2</sup> Der Nachweis gilt als erbracht, wenn die Bestätigung einer Behörde vorliegt. Die Behörde kann die Ausstellung dieser Bestätigung an öffentlich-rechtliche Körperschaften oder Private auslagern.

Art. 14

<sup>2</sup> Emissionsmessungen sind nach den anerkannten Regeln der Messtechnik durchzuführen. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) erlässt eine Vollzugsempfehlung. Für die technischen Anforderungen an die Messsysteme und an die Messbeständigkeit gilt die Messmittelverordnung vom 15. Februar 2006.

Der neue Art. 13a fordert im Absatz 1 den Nachweis zur Legitimierung amtlicher Messungen unter Art. 13 LRV<sup>3</sup>, der im Rahmen des Zertifikatsystems erbracht werden kann. Evtl. braucht es im Artikel noch die Bezeichnung der betroffenen Anlagentypen<sup>4</sup>. Weil der Nachweis nicht unbefristet gültig sein soll, muss er periodisch bestätigt werden. Nach derzeitigem Verständnis soll er nicht von einer Behörde erbracht werden, weshalb mit Absatz 2 eine Auslagerung ermöglicht wird.

Artikel 41 des USG zählt die Vollzugsaufgaben des Bundes abschliessend auf. Es ist nicht ersichtlich, wie die Kompetenz des Bundes (z.B. BAFU) zur Zulassung von Messfirmen auf diesen Artikel abgestützt werden kann. Damit liegt die Vollzugskompetenz bei den Kantonen.

Dies bedeutet, dass die «Behörde» gemäss obigem Entwurf für Artikel 13a LRV der Kanton ist, in dem die Messstelle ihren Sitz hat. Sie hat bei der kantonalen Vollzugsbehörde von Artikel 13a LRV (welche im kantonalen Recht zu bezeichnen ist) eine Zulassung zu beantragen. Die Behörde wird die Messfirma an die Geschäftsstelle QS-Emissionen verweisen. Nachdem die Kompetenzprüfung abgeschlossen ist und das Aufsichtsgremium seine Beurteilung erstellt hat, überweist sie diese an die zuständige kantonale Behörde, welche (via Verfügung) die Zulassung (mit oder ohne Auflagen) erteilt oder verweigert. Der Rechtsweg richtet sich nach dem Recht des jeweiligen Kantons (siehe auch Kap. 6.3).

In Kantonen, in denen die Fachstelle selber Emissionsmessungen durchführt, wird mit der jetzigen Formulierung des neuen Art. 13a LRV de facto der betreffende Kanton seine eigene

<sup>3</sup> Art. 13 Emissionsmessungen und -kontrollen:

1 Die Behörde überwacht die Einhaltung der Emissionsbegrenzungen. Sie führt selber Emissionsmessungen oder -kontrollen durch oder lässt solche durchführen.

2 Die erste Messung oder Kontrolle soll wenn möglich innert drei, spätestens jedoch innert zwölf Monaten nach der Inbetriebnahme der neuen oder sanierten Anlage erfolgen.

3 In der Regel ist die Messung oder Kontrolle bei Feuerungen alle zwei Jahre, bei den übrigen Anlagen alle drei Jahre zu wiederholen. Vorbehalten bleiben abweichende Bestimmungen in den Anhängen 2, 3 und 4.

<sup>4</sup> Anlagen der Industrie oder bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 1 MW, welche mit Heizöl «Extra leicht» oder Gas betrieben werden oder bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW, welche mit Holzbrennstoffen nach Anhang 5 Ziffer 31 Bst. a, b oder d Ziffer 1. Besser wäre allerdings eine Lösung, welche den Anwendungsbereich in anderer Weise als durch eine Aufzählung der betroffenen messpflichtigen Anlagen definiert.

Messfachstelle zulassen müssen. Dieser Aspekt wird im Hauptprojekt noch zu untersuchen sein.

Will eine Messfirma mit verweigerter Zulassung in einem anderen Kanton eine Emissionsmessung gemäss Artikel 13 LRV durchführen, dann wird sie die Lufthygienefachstelle nach der Zulassung fragen. Liegt diese nicht vor, so wird die Fachstelle die Messberichte dieser Messfirma nicht anerkennen, da sie den Nachweis nach Artikel 13a Abs. 1 nicht erbringt.

Die Zulassung ausländischer Firmen ist noch zu klären, z.B. ob über einen obligatorischen Sitz in der Schweiz die Zuständigkeit geregelt ist. Wenn kein Sitz in der Schweiz verlangt werden kann, könnte z.B. der Kanton, in dem die erste Emissionsmessung einer Anlage vorgesehen ist, als zuständig angesehen werden.

Zur Finanzierung wird in die LRV nichts eingefügt, weil diese auf dem Vollzug beruht, der seinerseits Sache der Kantone ist. Sanktionen sind nicht vorgesehen sind; bei Nichteinhalten dieser Bestimmung wäre die Konsequenz, dass die Behörde die Messung nicht akzeptiert und sie daher nochmals durchgeführt werden müsste, und zwar von einer geeigneten Messstelle.

Auf Stufe Bundesrecht kann den Kantonen nicht vorgeschrieben werden, dass sie sich gemeinsam organisieren müssen respektive eine einzige QS-Stelle einrichten müssen. Mit einer solchen Vorschrift würde zu weit in die Organisation der Kantons eingegriffen, dafür gibt es keine gesetzliche Grundlage bzw. dafür hat der Bund keine Kompetenzen. Das heisst auch, dass Konkurrenzen zu der vorgesehenen Geschäftsstelle zugelassen werden müssen; aber nur in der Form, dass Kantone, die nicht an der gemeinsamen Lösung teilnehmen wollen, eine eigene QS-Stelle ins Leben rufen könnten.

Der neue LRV-Artikel wird sprachlich noch überarbeitet, wenn sein Inhalt definitiv ist. Die entsprechende Anpassung der LRV soll im Rahmen der laufenden Revision erfolgen. Die Vernehmlassung findet im Sommer 2017 statt (BAFU 2016).

Die Kompetenz im Kanton bezüglich der Schaffung der Geschäftsstelle hängt von kantonalen Recht ab, welches definiert, welche Aufgaben auf Stufe Amt, Direktion (Departement) oder Gesamtregierung angesiedelt sind. Erfahrungsgemäss ist das in jedem Kanton separat mit den Juristen zu prüfen.

### 2.3. Beschaffungsverfahren zur Errichtung der Geschäftsstelle

Weil die Geschäftsstelle von den Kantonen und dem BAFU zusammen geschaffen werden soll, folgt das Verfahren formal einer «gemeinsamen Beschaffung». Dabei gilt die folgende Regel: Liegt der finanzielle Beitrag des Bundes unter 50% (was in diesem Fall zu erwarten ist), so führt derjenige Kanton die Ausschreibung durch, der den höchsten Beitrag leistet. Er hat den Lead und ist für Formales zuständig; evtl. reicht es aus, dass sich der Cerc'l'Air stellvertretend für

Kantone und BAFU (i.S. einer verbindlichen Absicht) an der Ausschreibung und am Zuschlag beteiligt.

Ist die Geschäftsstelle einmal etabliert, schliesst sie mit den Kantonen einen Vertrag ab, analog Auto Gewerbe Verband Schweiz (AGVS). Die Kompetenzen sind kantonal geregelt. Rechtlich ist Konkurrenz zugelassen, aber – wie oben erwähnt – müssten Kantone, die sich nicht beteiligen wollen faktisch eine eigene QS-Stelle einrichten.

### **3. Organisation, Aufgaben, Dienstleistungen und Prozesse der Geschäftsstelle**

Die folgende Tabelle fasst die Organisation, Aufgaben, Dienstleistungen und Prozesse der zu schaffenden Geschäftsstelle zusammen, bezeichnet die Anforderungen und Partner für die Zusammenarbeit.

Tabelle 1: Organisation, Aufgaben, Dienstleistungen, Prozesse der Geschäftsstelle

1. Organisation	Thema / Spezifikationen	Anforderungen	Partner und Externe
Trägerschaft	Bund und Kantone		KVU, Kantone, Cercl'Air, BAFU
Rechtsform	vorläufig keine eigene Rechtsform, später ggf. Verein	Die nötigen Organisationsstrukturen sind in der Ausschreibung für die Etablierung der Geschäftsstelle zu bezeichnen und in den Vertrag zu integrieren mit der privaten Organisation, die die Geschäftsstelle führen wird. Falls sich später Bedarf für einen Verein zeigt, ist zu prüfen, ob der Cercl'Air (der ein Verein ist) – die Organisation in seine Struktur einbinden könnte.	BAFU Rechtsdienst
rechtliche Verankerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ USG, LRV, Emissions-Messeempfehlungen, Messeempfehlungen Feuerungen</li> <li>▪ Anforderungen an Zertifikat und Audits</li> <li>▪ Kantonale Gebührenordnungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LRV ist zu ergänzen (Rev. 2018), u.a. ist dort die «Zulassungsstelle» zu bezeichnen</li> <li>▪ Technische und organisatorische Anforderungen sind neu zu schaffen</li> <li>▪ Formulierung in LRV mit genügend Spielraum für kantonale Kompetenzen und Eigenheiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BAFU Rechtsdienst</li> <li>▪ Airmes, Luftunion</li> </ul>
Organe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufsichtsgremium (Vorstand)</li> <li>▪ Geschäftsstelle</li> <li>▪ Revisionsstelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Struktur in Vereinbarung zu definieren</li> <li>▪ Anforderungen/Aufgaben siehe unten</li> </ul>	
Aufsichtsgremium	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zusammensetzung: 1 Vertr. BAFU, Präsident Cercl'Air, 2 Vertr. Kantone, Präs. Luftunion, Leiter Geschäftsstelle</li> <li>▪ Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oberleitung der Geschäftsstelle: bestimmt Organisation, hat Weisungsrecht, verantwortlich für Ausgestaltung Rechnungswesen, Finanzkontrolle/-planung</li> <li>▪ Besetzung der Geschäftsstelle</li> <li>▪ Verabschiedung/Freigabe von Dokumenten: Aufgabenbeschreibung Geschäftsstelle, Anforderung an Zertifikat/Audits</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ alle relevanten Akteure sind angemessen vertreten</li> <li>▪ Fachkenntnisse Luftreinhaltung und Betriebswirtschaft</li> <li>▪ Strategie-Erfahrung (praktisches Wissen siehe KMU-Portal des Bundes)</li> <li>▪ Vergabe/Entzug von Zertifikaten: Aufsichtsgremium überweist seine Beurteilung an die zuständige kantonale Behörde (je nach Sitz der Messstelle), die via Verfügung Zulassung erteilt oder verweigert.</li> <li>▪ Aufsichtsgremium erstellt Pflichtenheft und begleitet das Beschaffungsverfahren zur Errichtung der Geschäftsstelle («gemeinsame Beschaffung» Bund / Kantone)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BAFU</li> <li>▪ Cercl'Air (Kantone/Städte)</li> <li>▪ Luftunion</li> </ul>

1. Organisation	Thema / Spezifikationen	Anforderungen	Partner und Externe
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beurteilung der Audit-Berichte inkl. Antrag für Zulassung an (kant.) Behörde zwecks Entscheid über Vergabe, Verlängerung oder Verweigerung von Zertifikaten</li> <li>▪ Legt Verbesserungsmanagement fest (Auflagen, Fristen etc.)</li> <li>▪ Genehmigung Jahresbericht der Geschäftsstelle</li> <li>▪ Anlaufstelle für Beschwerden von Messstellen</li> </ul>		
Geschäftsstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestand: Geschäftsführer und Administration (Sekretariat/Buchhaltung)</li> <li>▪ Aufgaben: Siehe unten «Aufgaben/Dienstleistungen» und «interne Prozesse»</li> <li>▪ Regelmässiger Austausch mit Aufsichtsgremium</li> <li>▪ Geschäftsführer ist Mitglied des Aufsichtsgremiums</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschäftsstelle kann durch ein privatwirtschaftliches Unternehmen geführt werden</li> <li>▪ Getreue Geschäftsführung</li> <li>▪ Fachkenntnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luftreinhaltung</li> <li>▪ Betriebswirtschaft</li> <li>▪ Qualitätsmanagement</li> </ul> </li> </ul>	BAFU, Luftreinhalte-fachstellen, Luftunion
Revisionsstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prüfung der Jahresrechnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unabhängigkeit von Aufsichtsgremium und Geschäftsleitung</li> </ul>	
Finanzierung	<p>Einnahmequellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aus Zuschlägen für QS Emissionsmessungen. Für die Erhebung der Zuschläge sind Varianten möglich, siehe Kap. 5.3)</li> <li>▪ Einnahmen aus den erbrachten Dienstleistungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aus Zertifizierung/Auditierung von Messstellen<sup>5</sup></li> <li>▪ Ringkontrollen</li> <li>▪ Weiterbildungsangeboten für Messpersonal</li> </ul> </li> <li>▪ Evtl. Beiträge des Bundes für Defizitgarantie oder Vorfinanzierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschäftsstelle soll «nach dem Verursacherprinzip» finanziert werden (Zitat KVU)</li> <li>▪ Gebühren müssen dem Kostendeckungs- und dem Äquivalenzprinzip genügen (verhältnismässig, sachgerecht).</li> <li>▪ Differenzierung der Gebühren nach Anlagentypen (provisorisch: Holzfeuerungen &gt;70kW, Öl-/Gasfeuerungen &gt;1MW, industr. Anlagen Anh. 1+2 LRV, stat. Motoren)</li> <li>▪ Für Kantone mit eigener Messstelle und mit ISO 17025 Akkreditierung braucht es eine Sonderregelung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BAFU</li> <li>▪ Cercl'Air (Kantone/Städte)</li> <li>▪ Luftunion</li> </ul>

<sup>5</sup> Messstelle: private Messfirma oder behördliche Messstelle, die z.B. Teil eines kantonalen Labors ist.

2. Aufgaben und Dienstleistungen	Thema / Spezifikationen	Anforderungen	Partner und Externe
Zertifikatsystem, Zertifizierung/Auditierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition und Dokumentation der Qualitätsanforderungen an Emissionsmessungen (was soll die «Gute Praxis» in der Schweiz sein?)</li> <li>▪ Einbindung der Ringkontrollen in das Zertifikatssystem</li> <li>▪ Minimale Stufung des Zertifikatsystems entsprechend der Komplexität der Emissionsmessungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Höhere Anforderung an Zertifikat als bisherige für «Anerkennung» durch Luftunion, aber weniger aufwendig als ISO 17025.</li> <li>▪ Für Messstellen mit Akkreditierung auf ISO 17025 (spezifiziert auf die vorkommenden Emissionsmessungen) wird das Zertifikat unter Erleichterungen vergeben.</li> <li>▪ Auditumfang, -kriterien, -methoden, -häufigkeit sind im Hauptprojekt festzulegen</li> <li>▪ Private Messstellen müssen nachweisen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unabhängigkeit von Anlagenbetreibern/-herstellern</li> <li>▪ Zulassung der verwendeten Messgeräte in der Schweiz</li> <li>▪ min. Ausbildung des Messverantwortlichen (FH)</li> <li>▪ Kenntnis der LRV und der BAFU-Messempfehlungen</li> </ul> </li> <li>▪ Zertifikat wird nach bestandem «Zertifizierungs-Audit» erteilt und muss regelmässig in «Aufrechterhaltungs-Audits» bestätigt werden</li> <li>▪ nicht nur private Messfirmen, sondern auch kant. Labors müssen sich nach demselben System zertifizieren lassen</li> <li>▪ Audits finden sowohl am Sitz der Messstellen als auch bei einer realen Messung statt</li> <li>▪ Erfolgreiche Teilnahme an Ringkontrollen sind Bestandteil der Auditierung</li> <li>▪ Schnittstelle zwischen Messstelle und externem Labor für spezielle Analysen ist Bestandteil der Auditierung</li> <li>▪ Auditoren-Team: Systemauditor plus Experte (s. Kap. 6.2)</li> <li>▪ Zuständigkeiten, Fristen, Anforderungen an Verbesserungsmanagement (wenn Messstellen Audits nicht im 1. Anlauf bestehen) sind vom Aufsichtsgremium festgelegt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cercl'Air</li> <li>▪ Luftunion</li> <li>▪ Auditoren</li> <li>▪ Airmes</li> </ul>
Liste zertifizierter Messstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewirtschaftung und Publikation der Liste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktualität der Liste</li> <li>▪ Evtl. Differenzierung zwischen Messstellen mit gültigem Zertifikat und solchen, die nach Aufrechterhaltungs-Audit noch Auflagen erfüllen müssen</li> </ul>	

<b>2. Aufgaben und Dienstleistungen</b>	<b>Thema / Spezifikationen</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>Partner und Externe</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ auf Internet publiziert</li> </ul>	
Experten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rekrutierung externer Experten, die an Audits teilnehmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Langjährige, aktuelle Erfahrung mit Emissionsmessungen</li> <li>▪ Unabhängigkeit der Experten von Anlagenbetreibern und Anlagenherstellern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luftunion</li> <li>▪ kant. Fachstellen</li> </ul>
Ringkontrollen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planung, Ausschreibung</li> <li>▪ Vorbereitung, Durchführung, Auswertung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelmässige Durchführung</li> <li>▪ obligatorische Teilnahme für zertifizierte Labors</li> <li>▪ Einschlägige Normen für die Auswertung von Ringkontrollen (ISO, VDI)</li> <li>▪ Geschäftsstelle kann Angebote an Luftunion delegieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BAFU</li> <li>▪ Cercl'Air</li> <li>▪ Luftunion</li> </ul>
Weiterbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschäftsstelle «koordiniert» (Zitat KVU) Aus- und Weiterbildung</li> <li>▪ Angebote planen und durchführen</li> <li>▪ Erkenntnisse aus Auditierung fliessen in Weiterbildung ein (Stärken/Schwächen, Herausforderungen)</li> <li>▪ Dozenten rekrutieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschäftsstelle hat Überblick über vorhandene Angebote und plant eigene Angebote, soweit dies erforderlich ist.</li> <li>▪ Sowohl theoretische als auch praktische Angebote (Messkurse)</li> <li>▪ Geschäftsstelle kann Angebote an Luftunion delegieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luftunion</li> <li>▪ evtl. Fachhochschulen</li> </ul>
Liste zugelassener Messgeräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marktübersicht</li> <li>▪ Liste führen/publizieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Überblick über die Angebote aktueller Messmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luftunion</li> </ul>
Ausbau GS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Aufgaben der GS können nach erfolgreicher Startphase ggf. ausgebaut werden in Richtung eines Kompetenzzentrums</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausbau als Option beim Aufbau der GS offenhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BAFU</li> <li>▪ Cercl'Air</li> <li>▪ Luftunion</li> </ul>
<b>3. Interne Prozesse</b>			
	<b>Thema / Spezifikationen</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>Partner und Externe</b>
Dokumente (Lenkung, Änderung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kennzeichnung der offiziellen Dokumente</li> <li>▪ Interne Dokumentation aller Dossiers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nachvollziehbarkeit von Autorschaft, Freigabe, Änderung, Publikation, Archivierung</li> <li>▪ Transparentes Ablagesystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kant. Fachstellen</li> <li>▪ Luftunion</li> <li>▪ BAFU</li> </ul>
Buchführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buchhaltung</li> <li>▪ Revisionsstelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einschlägige Vorschriften des OR</li> <li>▪ Vorgaben Aufsichtsgremium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kant. Fachstellen</li> <li>▪ Treuhänder</li> </ul>
Administration	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sekretariat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fachkompetenz Administration,</li> <li>▪ Fachkompetenz Landessprachen mind. dt./frz.</li> <li>▪ Erreichbarkeit (während übl. Bürozeiten)</li> <li>▪ Stellvertreterregelung</li> </ul>	

<b>3. Interne Prozesse</b>	<b>Thema / Spezifikationen</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>Partner und Externe</b>
Personalwesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modell «Ingenieurfirma»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschäftsführung im Honorarverhältnis (befristet): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschäftsführer und weitere Personen sind in Ingenieur- oder themenverwandter Firma angestellt, die die Geschäftsstelle im Auftragsverhältnis betreibt;</li> <li>▪ keine Anstellung von Personen durch Trägerschaft</li> </ul> </li> <li>▪ Auftrag/Anforderungen sind im Vertrag/Pflichtenheft mit Ingenieurfirma festlegen</li> </ul>	
Beschaffungswesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kompetenzregelung für Geschäftsstelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ durch Aufsichtsgremium zu erstellen</li> <li>▪ enthält z.B. Unterschriftenregelung, Kompetenzlimiten</li> </ul>	
Berichterstattung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jahresbericht zuhanden Aufsichtsgremium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dokumentation der erledigten Aufgaben und Dienstleistungen der Geschäftsstelle</li> <li>▪ Finanzbericht</li> <li>▪ Bericht der Revisionsstelle</li> </ul>	
Einsprache-, Beschwerde-möglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wird einer Messstelle die Zulassung verweigert, kann die Messstelle aus rechtsstaatlichen Gründen den Entscheid anfechten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zuständige Behörde ist von jedem Kanton zu bezeichnen</li> </ul>	
Kundenzufriedenheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschäftsstelle erhebt Zufriedenheit bei kant. Fachstellen Messstellen (evtl. Anlagenbetreiber)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periodische Befragung der Akteure zur Erfüllung der Aufgaben und Dienstleistungen</li> </ul>	
<b>4. Schnittstelle Luftunion</b>			
	<b>Thema / Spezifikationen</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>Partner und Externe</b>
Aufsichtsgremium	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Präsident Luftunion hat Einsitz im Aufsichtsgremium</li> </ul>		
Audits	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luftunion schlägt Experten vor, die den Systemauditor Auditor fachlich unterstützt</li> </ul>		
Ringkontrollen, Weiterbildung und Messkurse	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschäftsstelle wird von Luftunion in der Planung und Durchführung unterstützt, ggf. werden Angebote an Luftunion ausgelagert</li> </ul>		

## 4. Schätzung des jährlichen Aufwands der Geschäftsstelle

### Annahmen

Um den Aufwand der neuen Geschäftsstelle zu schätzen, braucht es eine Reihe von Annahmen:

- Anzahl Erstzertifizierungen pro Jahr: Es gibt in der Schweiz ca. 2 Dutzend Messstellen (private und behördliche). Es wird davon ausgegangen, dass die Geschäftsstelle maximal 8 Erstzertifizierungen durchführen kann (ab dem 4. Betriebsjahr wären dann alle Messstellen zertifiziert, und es könnte mit den Aufrechterhaltungs-Audits begonnen werden. (Mit einer solchen Annahme ist aber die Periodizität für die Aufrechterhaltung des Zertifikats noch nicht impliziert.)
- Dauer eines Audits für die Erst-Zertifizierung einer Messstelle inklusive Vor-/Nachbereitung
- Anzahl von Nach-Audits (Schätzung 4 pro Jahr). Ein solches wird nötig im Fall von Mängeln bei der Erstzertifizierung einer Messstelle, die nach einer zu definierenden Frist die Behebung der Mängel in einem Nach-Audit nachweisen muss.
- Ringversuch/Ringkontrolle: Jährlich ein Anlass. Der Aufwand für die Geschäftsstelle wird auf 200 Std. veranschlagt auf Hinweis der Luftunion (die bisher solche Anlässe durchführt).
- Messkurse: Jährlich soll ein Messkurs stattfinden, z.B. im ersten Jahr 3-tägig, im zweiten Jahr 1-tägig usw. Im langjährigen Mittel also 2 Kurstage plus 8 Tage Vor- und Nachbereitung
- Weiterbildung: Die Geschäftsstelle entwickelt Angebote (10 Tage Aufwand pro Jahr) und besucht selber geeignete Weiterbildungsangebote (3 Tage pro Jahr).
- Alle zwei Monate finden Sitzungen mit dem Aufsichtsgremium, die von der Geschäftsstelle organisiert, vor-/nachbereitet und dokumentiert werden. Pro Sitzung 3.5 Tage Aufwand. Der Präsident der Luftunion, der als Mitglied des Aufsichtsgremiums an den Sitzungen teilnimmt, soll dafür entschädigt werden (unter Sitzungsgeld Präsident Luftunion aufgeführt), während von den übrigen Mitgliedern als Angestellte öffentlicher Verwaltungen erwartet wird, dass sie nicht entschädigt werden müssen.
- Für die laufende Weiterentwicklung des Zertifikatsystems, für Freigabe und Lenkung der Dokumente wird ein Aufwand von 12 Tagen pro Jahr (im Schnitt 1 Tag pro Monat) vorgesehen.
- Zur Erledigung sämtlicher übriger, administrativen Aufgaben (Details siehe Tabelle 2) wird der Aufwand der Geschäftsstelle auf 60 Tage (im Schnitt 5 Tage pro Monat) geschätzt.
- Reisepesen, Kosten für die Revisionsstelle und für IT/Website: insgesamt knapp Fr. 15'000.-.
- Die Geschäftsstelle soll als Auftrag an ein privates Büro vergeben werden, sodass keine Raummiete und Nebenkosten anfallen (respektive im Honorar enthalten ist).
- Als Honoraransätze für den Leiter der Geschäftsstelle, den Präsidenten der Luftunion, für externe Experten (Audits, siehe Kap. 6) werden die KBOB Tarif 2016, Kategorie B (Fr. 182.-/Std.) verwendet, fürs Sekretariat die Kategorie E (Fr. 110.-/Std.).

Unter diesen Annahmen beläuft sich der **jährliche Aufwand der Geschäftsstelle auf Fr. 300'000.- (gerundet), einmalige Aufwendungen in der Startphase nicht eingerechnet**. Für die Geschäftsstelle resultiert ein 85%-Pensum, für externe Experten ein 12%-Pensum (Summe 97%-Pensum).

**Tabelle 2: provisorische Aufwandschätzung für die wiederkehrenden Aufgaben des GS-Betriebs in den ersten drei Jahren (Annahme: es finden 8 Erstzertifizierungen inkl. 4 Nach-Audits pro Jahr statt und noch keine Aufrechterhaltungs-Audits).**

Thema	Aufgaben (wiederkehrend) während der ersten 3 Jahre	Anzahl pro Jahr	Dauer				Personalkosten			Sachkosten		Summe (gerundet)	Finanzierung durch	
			Leiter GS	Sekr GS	Externe	Summe	Leiter GS	Sekr GS	Externe	Preis	Kosten			
		--	Tage	Tage	Tage	Tage	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF	---	
Erstzertifizierung	Geschäftssitz Messfirma	8	1		1	2	11'648		11'648			23'000		
	vor Ort	8	1		1	2	11'648		11'648			23'000		
	Vor-/Nachbereitung	8	2	1	1	4	23'296	7'104	11'648			42'000	Messstelle	
	Nach-Audit (Kontrolle der Auflagen)	4	1	0.5	0.5	2	5'824	1'776	2'912			11'000		
	Reisespesen	36								200	7200	7'000		
Aufrechterhaltungs-Audit	noch keine Aufr.-Audits in den Jahren 1-3	0	0	0	0	0	0	0	0			0	Messstelle	
Ringversuch/-kontrolle		1	20	5		25	29'120	4'440				34'000	Messstelle	
Messkurse		1	8	2		10	11'648	1'776				13'000	Messstelle	
Weiterbildung	Entwicklung von Angeboten	1	5	5		10	7'280	4'440				12'000		
	eig. Weiterbildung für Leiter GS	1	3			3	4'368					4'000	Messstelle	
Sitzungen mit Aufsichtsgremium	Geschäftsstelle	6	2	1.5		3.5	17'472	7'992				25'000	aus Budget	
	Sitzungsgeld Präs. Luftunion				6						8736	9'000	Geschäftsstelle	
Dokumente	Jahresbericht Geschäftsstelle	1	5	1		6	7'280	888				8'000	aus Budget	
	Weiterentwicklung Q-System	1	10	2		12	14'560	1'776				16'000	Geschäftsstelle	
Administration	Koordination intern/extern	1	12	12		24	17'472	10'656				28'000		
	Bewirt. Liste zertifizierter Messfirmen	1	4	2		6	5'824	1'776				8'000		
	Website bewirtschaften	1	2	2	1	5	2'912	1'776			1456	6'000		
	Beschwerden bearbeiten (zus. Nach-Audits)	1	4	2		6	5'824	1'776				8'000		
	Marktübersicht Messgeräte	1	3	2		5	4'368	1'776				6'000	aus Budget	
	Buchführung	1	2	12		14	2'912	10'656				14'000	Geschäftsstelle	
	IT: Software-Lizenzen, Hardware	1									2000	2'000		
	Reisespesen	10								100	1000	1'000		
	Revision				2						2912	3'000		
<b>Summe wiederkehrende Aufgaben</b>			<b>126</b>	<b>66</b>	<b>27</b>	<b>219</b>	<b>183'456</b>	<b>58'608</b>	<b>37'856</b>			<b>23'304</b>	<b>303'000</b>	
Honoraransätze KBOB 2016 (CHF/h)							182	111	182			182		

Mit dieser Aufwandschätzung ergibt sich ein **85%-Pensum für die Geschäftsstelle (192 Arbeitstage)** und **12%-Pensum (27 Arbeitstage) für externe Experten**, in der Summ 97% (219 Arbeitstage). Annahme für 100%-Pensum: 225 Arbeitstage.

## 5. Finanzierung der Geschäftsstelle

### 5.1. Finanzierung aus Gebühren und Honoraren

#### Verursachergerechte Finanzierungsquellen

Um die Finanzierung gemäss Beschluss der KVV verursachergerecht zu gestalten, werden die verschiedenen Dienstleistungen der Geschäftsstelle aus verschiedenen Quellen zu finanzieren sein:

- Gebühren: Die Anlagenbetreiber werden neu eine QS-Gebühr entrichten müssen, die entweder durch die Messstellen oder die Kantone erhoben und an die Geschäftsstelle weitergeleitet werden wird.
- Honorare
  - aus Ringkontrollen und Weiterbildungsangeboten werden durch die Teilnehmer (Messpersonal privater oder behördlicher Messstellen) finanziert,
  - aus den Audits werden von den Messstellen finanziert.

Der grösste Teil der Kosten wird den Anlagenbetreibern überwält (siehe Tabelle 5). Dazu wird es nötig sein, den Preis für eine amtliche Messung nach LRV um die QS-Gebühr zu erhöhen (siehe Tabelle 4). Dafür haben die Anlagenbetreiber eine Garantie, dass das Messwesen in der Schweiz qualitativ verbessert wird und dass ein nationaler Standard existiert, den die zertifizierten Messstellen erfüllen.

Ein weiterer Teil der Kosten fällt bei den Messstellen an, weil sie sich zertifizieren lassen müssen. Die Messstellen werden versuchen, zumindest einen Teil davon auf das Messhonorar zu schlagen (mit einer groben Schätzung ergäbe sich eine Erhöhung des Honorars in der Grösse von Fr. 20.- pro Messung<sup>6</sup>). Weil alle Messstellen gleichermassen davon betroffen sind, sollten sich Zuschläge in dieser Grössenordnung nicht wettbewerbsverzerrend auswirken.

Ringkontrollen und Weiterbildungsangebote gibt es bereits im heutigen System. Sie werden durch die Teilnehmer finanziert, was auch im neuen System gelten soll.

### 5.2. Anzahl Messungen pro Jahr, Vorschlag für Gebührenhöhe

#### Kostendeckungs- und Äquivalenzprinzip

Für die Höhe der Gebühr gelten zwei Prinzipien: Für die Rechtmässigkeit der Gebühren ist die Begründung über die Kosten massgebend, d.h. sie soll so hoch sein, dass damit der grösste Teil

---

<sup>6</sup> Grobschätzung unter folgenden Annahmen: Kosten für 8 Zertifizierungen pro Jahr in der Schweiz à Fr. 10'000.- => Fr. 80'000.- pro Jahr. Zu verteilen auf ca. 4'000 Messungen pro Jahr ergibt Fr. 20.- pro Messung.

des Aufwands für den Betrieb der Geschäftsstelle finanziert werden kann (Kostendeckungsprinzip), aber auch nicht mehr. Insbesondere darf sie nicht so hoch sein, dass sie einen fiskalischen Charakter bekommen.

Nach dem Äquivalenzprinzip darf die erhobene Gebühr im Einzelfall zum objektiven Wert der Leistung des Gemeinwesens nicht in ein offensichtliches Missverhältnis treten und muss sich in vernünftigen Grenzen bewegen. Das Äquivalenzprinzip ist damit so etwas wie die gebührenrechtliche Ausgestaltung des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes. Die Differenzierung der QS-Gebühren nach Anlagentyp soll sachgerecht und verhältnismässig sein.

### Gebührendifferenzierung nach Anlagentyp

Die Qualitätsansprüche sind geringer, wenn es sich um eine einfache Kohlenmonoxid-Messung an einer kleinen Anlage handelt im Vergleich zur Messung einer KVA, für die verschiedenen Messverfahren inklusive Laboranalysen vorgeschrieben sind. Aufgrund des Äquivalenzprinzips wird deshalb eine Klassierung der QS-Gebühr nach Anlagentyp vorgesehen. Je mehr Anlagentypen berücksichtigt werden, umso komplizierter und undurchsichtiger wird die Finanzierung, so dass die Anzahl Anlagentypen möglichst gering werden soll. Der Vorschlag für eine provisorische Typisierung in Anlehnung an die LRV lautet:

- Holzfeuerungen mit Feuerungswärmeleistung > 70 kW
- Öl-/Gasfeuerungen mit Feuerungswärmeleistung > 1 MW
- industrielle Anlagen (nach LRV Anh. 1 und 2)
- stationäre Verbrennungsmotoren (nach LRV Anh. 2, Ziff. 82)

### Anzahl durchgeführter Messungen pro Jahr, Gebührenhöhe nach Anlagentyp

Um das Niveau der QS-Gebühren festzulegen, braucht es die Kenntnis der erwarteten Jahreskosten der Geschäftsstelle und die ungefähre Anzahl durchgeführter, amtlicher Messungen nach Anlagentypen. Zur Schätzung der Zahl amtlicher Messungen wurde eine Umfrage unter den Kantonen durchgeführt mit folgendem Ergebnis (Tabelle 3).

**Tabelle 3: Ergebnis der Umfrage unter den kantonalen Luftreinhaltefachstellen zur Anzahl durchgeführter (amtlicher) Emissionsmessungen pro Jahr 2013 bis 2015 und Mittelwert. Die Zahlen basieren auf der Auswertung von 20 Kantonen und dem F. Liechtenstein.**

Anlagentyp	Anzahl durchgeführter Messungen *)			
	2013	2014	2015	Ø 2013-2015
Holzfeuerungen mit FWL > 70 kW	1'694	1'651	1'861	1'735
Öl-/Gasfeuerungen mit FWL > 1MW	1'049	1'068	1'087	1'068
industrielle Anlagen (nach LRV Anh 1+2)	661	624	697	661
stationäre Verbrennungsmotoren (nach LRV Anh 2, Ziff 82)	243	211	229	228
Summe	3'647	3'554	3'874	3'692

\*) durch private und behördliche Messstellen

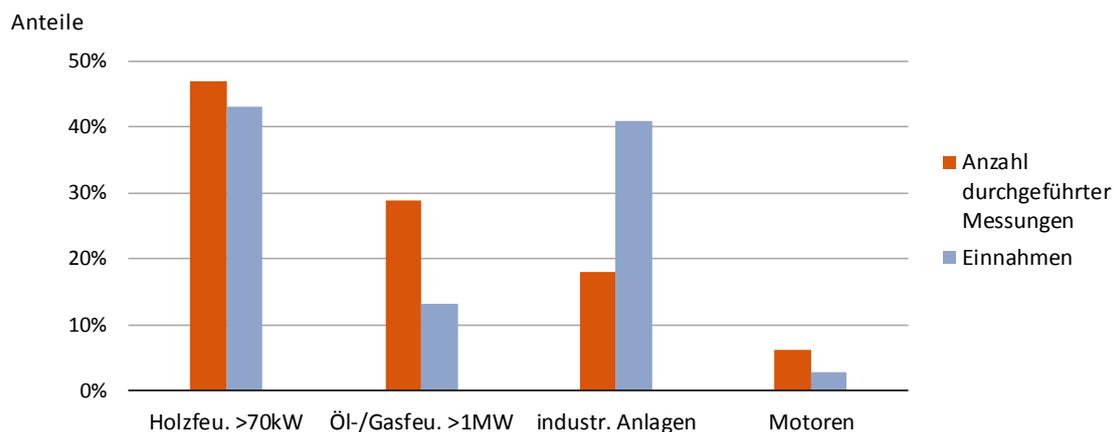
Eine einfache Hochrechnung der Emissionsmessungen auf die gesamte Schweiz via Einwohner ergibt eine Anzahl von **4'120 Emissionsmessungen pro Jahr**. Ein erster Vorschlag zur Gestaltung der QS Gebühren ist in Tabelle 4 dargestellt. Die Gebühren bewegen sich in der Größenordnung zwischen Fr. 30.- und Fr. 150.- je nach Komplexität der Messungen. Eine solche Höhe der Gebühren entspricht ungefähr 5% der Kosten einer amtlichen Emissionsmessung (bei «industriellen Anlagen» variieren die Kosten stark, sodass die Angabe eines Anteils nicht viel Sinn macht).

**Tabelle 4: Vorschlag für QS-Gebühren und Schätzung der daraus resultierenden Einnahmen. Hochrechnung Schweiz/Liechtenstein auf Basis von Angaben aus 20 Kantonen plus Liechtenstein.**

Anlagentyp	Anzahl Messungen pro Jahr	prov. QS Gebühr CHF	Einnahmen CHF/Jahr
Holzfeuerungen mit FWL > 70 kW **)	1735	60	104'120
Öl-/Gasfeuerungen mit FWL > 1MW	1068	30	32'040
industrielle Anlagen (nach LRV Anh 1+2)	661	150	99'100
stationäre Verbrennungsmotoren (nach LRV Anh 2, Ziff 82)	228	30	6'830
<b>Total (resp. Ø QS-Gebühr)</b>	<b>3'692</b>	<b>66</b>	<b>242'090</b>
<i>Hochrechnung via Einwohner</i>	<i>4120</i>		<i>270'000</i>

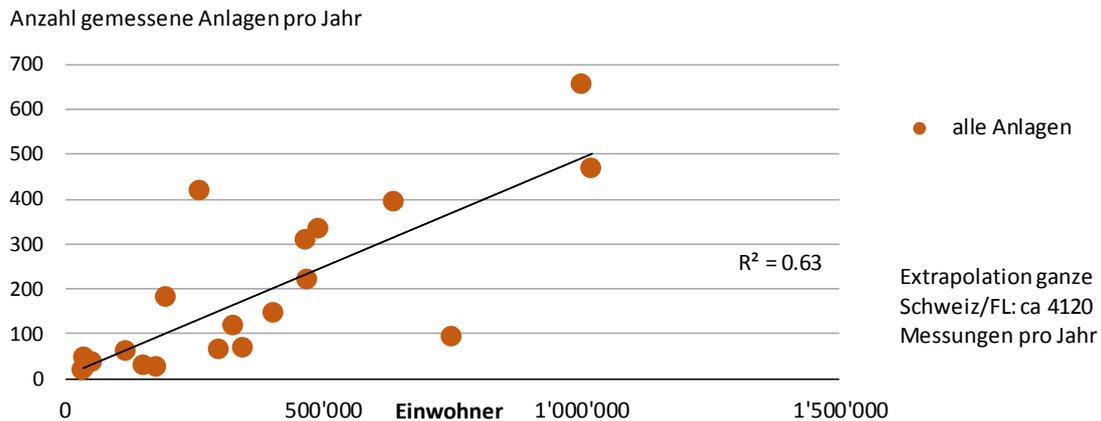
\*\*\*) inkl. stationäre Verbrennungsmotoren mit Staubmessung

**Abbildung 1: Grafik zu Tabelle 4. Lesebeispiel: 47% der in der Schweiz durchgeführten Messungen werden an Holzfeuerungen >70 kW durchgeführt, die daraus resultierenden Einnahmen machen 43% der gesamten Einnahmen aus.**



Weiter unten im Kap. 5.3 wird gezeigt, dass es für die Finanzierung der Geschäftsstelle u.U. einen Kostenschlüssel nach Kantonen braucht. Dabei stellt sich die Frage, nach welchen Kriterien der Kostenschlüssel definiert werden soll. Für die Auswertung der Umfrage wurde der nächstliegende Indikator, die Zahl der Einwohner, getestet. Das Ergebnis ist in der folgenden Abbildung 2 dargestellt.

**Abbildung 2:** Zwischen der Zahl durchgeführter Messungen pro Kanton (Mittel der Jahre 2013-2015) und der Zahl der Einwohner besteht ein leichter, statistischer Zusammenhang: Das Bestimmtheitsmass für eine lineare Korrelation  $R^2$  beträgt 63% (Grundlage: 20 Kantone plus F. Liechtenstein).



### Grobschätzung der Einnahmen

Die folgende Tabelle zeigt Einnahmen während der ersten drei Jahre. Sie sind in der Summe höher als der geschätzte Aufwand für die Geschäftsstelle (Tabelle 2), und zwar aus folgendem Grund: Zurzeit sind die Abstufungen der Zertifikate nach Komplexität der Emissionsmessungen noch nicht definiert. Die momentan vorliegenden Aufwandschätzungen gelten für Erst-Zertifizierung anspruchsvoller Messungen, tragen also noch keiner Abstufung Rechnung und sind deshalb in der Tendenz zu hoch (in den nachfolgenden Jahren werden mehrheitlich nur noch kürzere Aufrechterhaltungs-Audits zur Bestätigung durchgeführt). Mit einem Überschuss aus den ersten drei Jahren können einmalig anfallende Kosten in der Startphase (zumindest teilweise<sup>7</sup>) gedeckt werden.

<sup>7</sup> Eine Schätzung der Startkosten liegt noch nicht vor.

**Tabelle 5: Schätzung der Einnahmen für wiederkehrende Aufgaben während der ersten drei Jahre unter Annahme, dass in dieser Phase nur Erst-Zertifizierungen und noch kein Aufrechterhaltungs-Audits stattfinden.**

<b>Einnahmen aus</b>	<b>Summe in CHF/Jahr</b>	<b>Annahmen</b>
QS-Gebühren für amtliche Emissionsmessungen	270'000	im Mittel CHF 66.- pro (amtlicher) Messung, 4'120 Messungen pro Jahr
Honorare aus Audits	80'000	8 Zertifizierungen pro Jahr, Kostenanteil Messstelle max. CHF 10'000.-
Teilnahmegebühren für Ringversuche/-kontrollen	10'000	10 Teilnehmer, CHF 1'000 pro Teilnehmer
Teilnahmegebühren für Messkurse	8'000	3-tägige und 1-tägige Kurse im Wechsel (im Mittel 2 Kurstage pro Jahr mit 10 Teilnehmern), Teilnahmegebühr 400 CHF pro Tag
Summe	368'000	

Noch offen sind Fragen

- zum Umgang mit Vorfinanzierungen, mit Defiziten und zur Gebührenanpassung (Defizitdeckung durch wen? Gebührenanpassung an Teuerung, falls sich Einnahmenprognose nicht bestätigen sollte),
- zur Differenzierung der Gebühren, wenn die Messung durch eine akkreditierte (ISO 17025) Messstelle erfolgt.

### 5.3. Abrechnungsvarianten für die QS-Gebühren

#### 5.3.1. Wer darf Gebühren für die Qualitätssicherung von Emissionsmessungen in Rechnung stellen?

Nach dem Beschluss der KVVU soll die Finanzierung der Geschäftsstelle nach dem Verursacherprinzip erfolgen. Das bedeutet, dass der Teil des Aufwands, der nicht durch Audits, Ringkontrollen und Weiterbildungsangebote finanziert wird, durch die Anlagenbetreiber zu berappen ist (dabei geht es um ca. CHF 270'000 pro Jahr). Wer ist berechtigt, den Anlagenbetreibern eine Gebühr für die Qualitätssicherung der Emissionsmessungen in Rechnung zu stellen?

Die Geschäftsstelle kann ihren Aufwand nicht selber finanzieren, indem sie Rechnungen an die Anlagenbetreiber schickt, denn sie ist weder für den Vollzug der amtlichen Emissionsmessungen zuständig (Sache der Kantone) noch ist sie ins Vertragsverhältnis zwischen Anlagenbetreiber und Messstelle involviert. Auch das BAFU kann aus denselben Gründen keine Rechnungen an Anlagenbetreiber stellen. Nur die Kantone und die Messstellen sind berechtigt, den Anlagenbetreibern Gebühren zu verrechnen.

**5.3.2. Variante 1: Die Messstellen erheben die Gebühren bei den Anlagenbetreibern**  
Grundsätzlich kann die Messstelle auf der Rechnung an die Anlagenbetreiber neben ihrem Honorar auch noch eine QS-Gebühr aufführen, diese einkassieren und an die Geschäftsstelle weiterleiten. (Alternativ könnten sie die Gebühr auch an die Kantone weiterleiten, die sie aber lediglich an die Geschäftsstelle durchreichen würden). Es ist davon auszugehen, dass die Akzeptanz für eine solche Lösung bei den Messstellen fehlt, weil bei ihnen damit der administrative Aufwand steigt<sup>8</sup> (Durchreichen der Gebühr, ggf. Inkasso für einen Betrag, der der Messstelle gar nicht zugutekommt).

Die Variante entspricht aber immerhin der Forderung nach einer verursachergerechten Finanzierung.

**5.3.3. Variante 2: Die Kantone erheben die Gebühren bei den Anlagenbetreibern**  
Die Kantone fordern Anlagenbetreiber periodisch auf, ihre Anlage messen zu lassen. Ist die Messung erfolgt, erhalten sie von der Messstelle den Messbericht. Sie beurteilen das Ergebnis und teilen es dem Anlagenbetreiber mit. Zusammen mit dieser Mitteilung könnten die Kanton die QS-Gebühr in Rechnung stellen.

- Einzelne Kantone erheben bereits heute Gebühren zur Deckung ihres eigenen Aufwands (Messaufforderung, Beurteilung), für sie würde lediglich die bereits übliche Rechnung um die Position QS-Gebühr erhöht.
- Kantone, die bisher keine Gebühren erheben, müssten ihr bisheriges System ändern und neu für jede Messung beim Anlagenbetreiber die Gebühr in Rechnung stellen oder sie entrichten einen fixen Betrag aus der Staatskasse an die Geschäftsstelle.

Diese Variante entspricht der Forderung nach einer verursachergerechten Finanzierung weniger gut als Variante 1, mindestens solange es Kantone gibt, die den Beitrag an die Geschäftsstelle aus der Staatskasse entrichten (die damit verbundene Notwendigkeit eines Kostenschlüssels ist unten im Kap. 5.3.6 diskutiert).

#### **Finanzierung aus dem Verkauf von Gebührenmarken**

Eine besondere Umsetzung von Variante 2 wäre der Verkauf von Gebührenmarken: In einigen Kantonen (Bsp. AG, SH, Zentralschweiz) wird die Feuerungskontrolle kleiner Feuerungen (nur Kontrollpflicht, keine Messpflicht) via Verkauf von Gebührenmarken finanziert. Im Preis inbegriffen sind Gebühren für die Administration der koordinierenden Stelle, den Kontrolleur, die

---

<sup>8</sup> Die meisten privaten Messstellen sind 1- bis 2-Personen-Betriebe.

kantonale Fachstelle und QS-Gebühren<sup>9</sup>. Pro Marke wird der erste Kleber auf der Anlage befestigt, der zweite auf dem Messbericht.

Eine solche Variante entspräche dem Verursacherprinzip gut. Im Prinzip könnte jeder Kanton eigene Gebührenmarken einführen, das System ist aber vor allem dann sinnvoll, wenn schweizweit dieselben Gebührenmarken zum Einsatz kämen. Dazu müssten sich die Kantone auf eine einheitliche Lösung einigen (Preis, Vertrieb).

#### 5.3.4. Variante 3: Kantone und Messstellen erheben die Gebühren gemeinsam

Als dritte Variante ist die Kombination der Varianten 1 und 2 denkbar: Messstellen und Kanton erheben je einen Teil der QS-Gebühren, z.B. hälftig oder ein Drittel zu zwei Drittel.

Das zweimalige Erheben einer Gebühr für dieselbe Messung respektive für dieselbe Anlage ist allerdings «heikel» (Einschätzung des Juristen) und würde die Gebührenhöhe zusätzlich unübersichtlicher erscheinen lassen, weil der Anlagenbetreiber zwei Rechnungen erhielte. Auch der administrative Aufwand würde gegenüber den Varianten 1 und 2 erhöht, weil sich die Zahl gestellter Rechnungen verdoppeln würde.

Die Verursachergerechtigkeit entspricht ungefähr der Variante 2.

#### 5.3.5. Variante 4: Finanzierung mittels kantonaler Pauschalbeiträge

Die Geschäftsstelle wird, ergänzend zu den Einnahmen aus Honoraren und Teilnahmegebühren, direkt durch die Kantone finanziert. Die Beiträge der einzelnen Kantone sind dabei nach einem von der KVU zu definierenden Schlüssel festzulegen. Im Gegenzug können die Kantone in eigenem Ermessen den Anlagenbetreibern Rechnung stellen, z.B. durch Erhöhen einer bereits bestehenden Administrationsgebühr (was faktisch der Variante 2 entspricht) oder ihnen gar nichts verrechnen, was einer Finanzierung aus allgemeinen Staatsmitteln entspricht.

Diese Variante entspricht dem Verursacherprinzip am wenigsten gut. Je nach Kostenschlüssel und je nach Weiterverrechnung an die Anlagenbetreiber wird dem Verursacherprinzip mehr oder weniger Genüge getan. Die Variante rechtfertigt sich aber dadurch, dass der administrative Aufwand unter allen Varianten am geringsten ist, was bei der faktisch geringen Höhe des Beitrags (im Durchschnitt beträgt der Anteil pro Kanton gut CHF 10'000.- pro Jahr) nicht unangebracht erscheint.

#### 5.3.6. Kommentar zu den Varianten

Aus Sicht der Verursachergerechtigkeit wäre es erwünscht, dass die QS-Gebühren über die ganze Schweiz vereinheitlicht würden, was auch aus Sicht der Anlagenbetreiber plausibel wäre. Das kann aber nicht vorgeschrieben werden, weil der Vollzug der Emissionsvorschriften Sache

<sup>9</sup> im Fall von SH: Weiterbildung der Kontrolleure, Ringversuche

der Kantone ist und die kantonalen Gebührenregelungen zu beachten sind. Im Fall einer Vereinheitlichung müssten sich die Kantone in einer Vereinbarung einigen.

Man muss deshalb davon ausgehen, dass bei den Varianten 2-4 die Praxis in den Kantonen unterschiedlich bleiben wird. Weiter ist anzunehmen, dass die Einnahmen der Kantone aus Emissionsmessungen unterschiedlich verbucht und dass die Entrichtung des kantonalen Beitrags an die Geschäftsstelle aus unterschiedlichen Kassen erfolgen würde. Deshalb braucht es praktisch für alle Varianten 2-4, in denen die Kantone Gebühren erheben, einen Kostenschlüssel zur Festlegung der Beiträge nach Kantonen. Die KVU kennt bereits solche Schlüssel, die dazu benutzt werden könnten. Der beste Kostenschlüssel wäre zwar nach der Zahl und Komplexität durchgeführter Messungen. Er hat aber zwei gewichtige Nachteile: Erstens müsste er jährlich oder jedenfalls periodisch erhoben werden, was angesichts der Höhe des Betrags (Fr. 10'000.- im Durchschnitt pro Kanton) unangemessen ist, und zweitens bietet er Anreiz, möglichst wenige Messungen durchzuführen. Alternative Kostenschlüssel können sich nach der Zahl der Einwohner, der Arbeitsplätze oder der Zahl industrieller Anlagen richten; keiner vermag aber wirklich zu überzeugen. Eine Auswertung nach der Zahl der Einwohner ist in Abbildung 2 angegeben, sie zeigt, dass für die meisten Kantone die Einwohner zumindest kein schlechter Indikator wäre. Geht man davon aus, dass Kantone mit kleinen Einwohnerzahlen durch die Errichtung einer zentralen Geschäftsstelle mit einem reinen Einwohner-Schlüssel eher profitieren würden (der zu schaffende, verbindliche Qualitätsstandard kommt allen gleichermassen zugute), so scheint der **KVU-Schlüssel (zwei Drittel nach Einwohnern, ein Drittel nach Ständen) die optimale Variante**. Tabelle 6 zeigt, wie hoch die Pauschalbeträge pro Kanton bei einer Summe der QS-Gebühren von Fr. 270'000.- ausfallen (Summe siehe Tabelle 5) beträgt. Dabei wird einmal der bevorzugte KVU-Kostenschlüssel benutzt und zum Vergleich die Variante mit einem reinen Einwohner-Schlüssel.

Tabelle 6: Finanzierungsvariante 4: Jährliche Beiträge an die Geschäftsstelle pro Kanton in CHF pro Jahr.

Kanton	bevorzugte Variante	Beiträge mit reinem Einwohner-
	gemäss KVV-Schlüssel	Schlüssel
	CHF/a	CHF/a
Zürich	35'000	47'300
Bern	25'600	33'200
Luzern	12'100	12'900
Uri	4'300	1'200
Schwyz	6'800	5'000
Obwalden	4'300	1'200
Nidwalden	4'400	1'400
Glarus	4'300	1'300
Zug	6'100	3'900
Freiburg	10'000	9'900
Solothurn	9'200	8'700
Basel-Stadt	7'600	6'300
Basel-Landschaft	9'600	9'200
Schaffhausen	5'200	2'600
Appenzell A. Rh.	4'600	1'800
Appenzell I. Rh.	3'800	500
St. Gallen	14'300	16'300
Graubünden	7'800	6'500
Aargau	17'500	21'100
Thurgau	9'200	8'600
Tessin	11'100	11'500
Waadt	20'000	24'900
Wallis	10'700	10'800
Neuenburg	7'400	5'900
Genf	13'800	15'600
Jura	5'000	2'400
Schweiz	270'000	270'000

## 5.4. Startphase

Zusätzlich zu den Kosten der Geschäftsstelle im regulären Betrieb (Kap. 4) gibt es einmalige Aufwendungen für den Aufbau und während der Startphase der Geschäftsstelle.

- Für den Aufbau der Geschäftsstelle («Hauptprojekt») hat die KVV bereits beschlossen, sich finanziell am Aufbau zu «beteiligen». Eine weitere Beteiligung wird vom BAFU erwartet.
- Wie der einmalige Aufwand für die Startphase der Geschäftsstelle gedeckt werden soll, ist zurzeit noch offen.

## 6. Zertifizierung und Audits

### 6.1. Zertifikatsystem

#### 6.1.1. Umfang und Häufigkeit, Kriterien, Methoden

- Erst-Zertifizierung und Aufrechterhaltungs-Audits
  - 2-tägiges Audit zur Erst-Zertifizierung (1 Tag am Ort der Messstelle, 1 Tag bei einer real durchgeführten Messung). Die Teilnahme an Ringversuchen/Ringkontrollen ist Bestandteil des Zertifikats und deshalb obligatorisch. **Es ist zurzeit noch offen, was für Stufen für Zertifikate definiert werden sollen (z.B. 2 oder 3 Stufen in Anlehnung an Kategorien 1-8 der Luftunion) und welche Erleichterungen für akkreditierte Messstellen gelten sollen.**
  - Periodische (ca. alle 3 Jahre) Aufrechterhaltungs-Audits zur Bestätigung des Zertifikats. Sie dauern nur noch 1 Tag und sind umfangmässig im Vergleich dem Audit für die Erst-Zertifizierung reduziert.
- Umfang (Gegenstände) des Audits
  - am Geschäftssitz der Messstelle: Messgeräte, Zulassung der Messgeräte, Managementsystem: Geschäftsführung, Lenkung der Dokumente und Daten
  - bei Messung vor Ort: Messkompetenz Personal
- Die Kriterien für die Erlangung des Zertifikats werden vom Aufsichtsgremium erstellt (siehe Kapitel 6.1.2, 6.1.3 und Anhänge).
- Methoden werden als technischer Anforderungen formuliert. Siehe nächstes Kapitel 6.1.2
- Publikation: Die Geschäftsstelle führt eine öffentliche Liste der zertifizierten Messstellen.

#### 6.1.2. Technische Anforderungen

Die Arbeitsgruppe für das Vorprojekt hat die Firma Airmes beauftragt, mehrere Dokumente zu entwerfen:

- Anforderungen an Audits von Emissionsmessstellen
- Anforderungen an Ringversuche für Emissionsmessungen
- Checklisten für Audits und Ringversuche

Für diese Dokumente liegen Entwürfe vor, die in den Anhängen A1. bis A4. aufgeführt sind (Airmes 2016). Der Vorstand der Luftunion wird dazu Stellung nehmen. Die definitiven Dokumente werden Teil des Pflichtenhefts für die Geschäftsstelle.

Die Abstufung von Audits in Anlehnung an die Kategorien 1-8 der Luftunion ist noch nicht angedacht. Es stellt sich die Frage, wie viele und welche Stufen geschaffen werden sollen, und wie Umfang und Häufigkeit, Kriterien, Methoden Audits stufengerecht definiert werden.

### 6.1.3. Organisatorische Anforderungen

Zusätzlich zu den vorwiegend technisch orientierten Anforderungen, wie sie oben genannt sind, gibt es noch weitere Anforderungen organisatorischer und administrativer Art an eine Zertifizierung gestellt. Deren juristische Prüfung wird im Laufe des Hauptprojekts erfolgen:

- Private und behördliche Messstellen werden nach ein und demselben System zertifiziert.
- Nachweis, dass eine private Messstelle unabhängig vom Anlagebetreiber und unabhängig von Anlagenherstellern ist. Sie darf insbesondere keine Anpassungen, Einregulierungen oder andere Instandstellungsarbeiten an Anlagen vornehmen, von der sie LRV-Messungen durchführt und soll unabhängig von Firmen sein, welche «emissionsnahe» Produkte herstellen (z.B. Abgasreinigungssysteme).
- Alle Messstellen müssen einen Messverantwortlichen bezeichnen. Dieser muss über einen (Fach)hochschulabschluss in Ingenieur- oder Naturwissenschaften verfügen. Im Fall eines Ausländers muss er eine gleichwertige<sup>10</sup> Ausbildung nachweisen.
- Die Teilnahme an Ringversuchen ist Teil der Zertifizierung und ist deshalb obligatorisch.
- Transparente Lenkung, Ablage und Archivierung von Dokumenten (Verträge, Pflichtenhefte, Messberichte) am Firmensitz
- Nachvollziehbare Messauswertungen
- Wahrung der Vertraulichkeit von Messdaten (Datenschutz)
- Nachweis, dass die bei einer Messung verwendeten Geräte in der Schweiz zugelassen sind.
- Nachweis, dass das Messpersonal mit LRV und BAFU-Messempfehlungen bekannt ist.
- Nachweis, dass die Abmachungen zwischen einer Messstelle und einem externen Analyselabor den Messansprüchen genügen. Dazu gehört, dass
  - die Messstelle die Qualitätsansprüche an die externen Analysen vorgibt,
  - das externe Labor für die durchzuführenden Analysen qualifiziert (z.B. zertifiziert) ist,
  - die Messstelle Kenntnis der Messmethoden hat, die das externe Labor einsetzt,
  - der Transport der Messproben den Anforderungen des Messmaterials entspricht.

Es wurde auch geprüft, ob private Messstellen einen Firmensitz in der Schweiz haben müssen. Ein solches Kriterium ist vermutlich juristisch nicht haltbar, weil es gegen die bilateralen Verträge der Schweiz mit der EU verstösst.

---

<sup>10</sup> «gleichwertig» ist noch zu spezifizieren

## 6.2. Auditoren

Auditoren sollten über breite Erfahrung in der Emissionsmessung verfügen und gleichzeitig dürfen sie keine eigenen Interessen vertreten, müssen also unabhängig sein. Beide Bedingungen gleichzeitig zu erfüllen, ist in der Schweiz kaum möglich, da der Markt für vollberufliche Auditoren zu klein ist. Personen, die hierzulande die nötigen Erfahrungen ausweisen können, sind in einer privaten oder behördlichen Messstelle tätig und damit nicht interessens-unabhängig. Ausweg aus dieser Situation bietet die folgende Konstruktion: Zertifizierung und Audits werden nicht von einem einzigen Auditor, sondern von zwei Personen, dem **Leiter der Geschäftsstelle und einem externen Experten** durchgeführt:

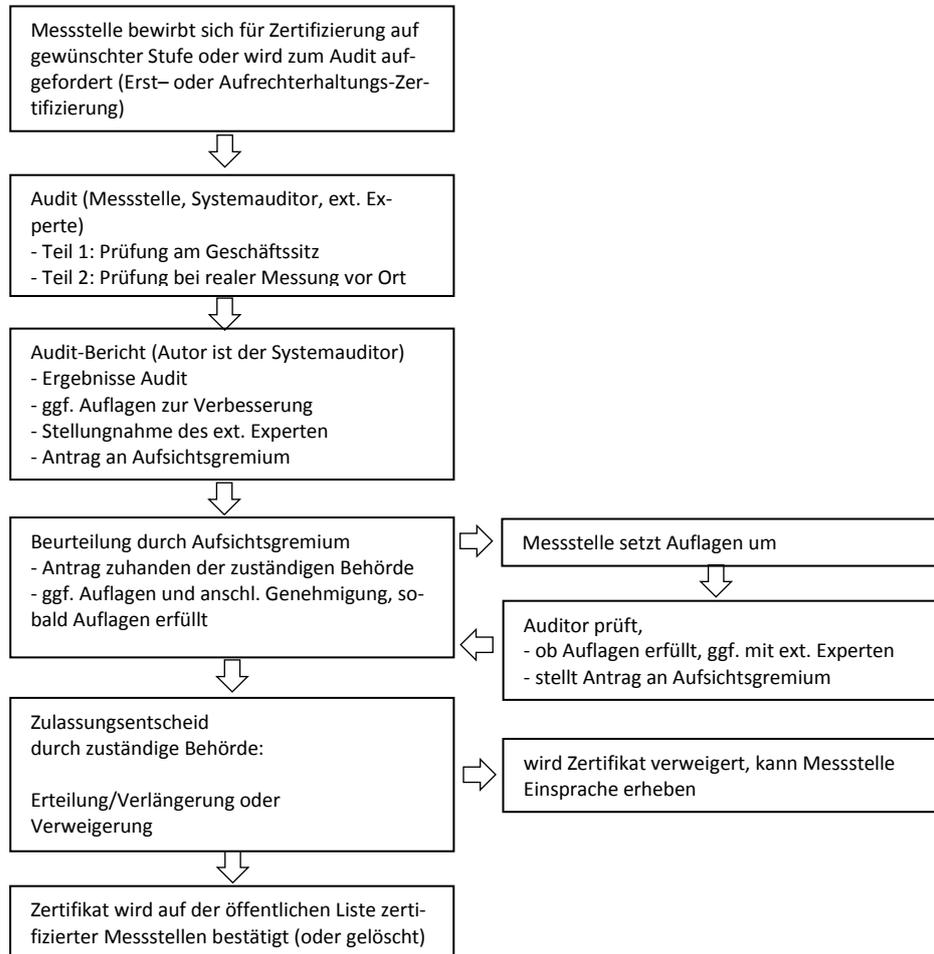
- «Systemauditor»: Der Leiter der Geschäftsstelle muss in der Lage sein, die Organisation einer Messstelle, ihren Gerätepark und die ganze Produktionskette<sup>11</sup> hinsichtlich Qualität **formal** zu prüfen (seine wirtschaftliche Unabhängigkeit von Messstellen ist Voraussetzung für seine Ernennung als Geschäftsleiter). Der Systemauditor ist Autor des Auditberichts, er stellt dem Aufsichtsgremium Antrag auf Zertifizierung (oder verlangt ggf. Verbesserungen).
- Der «externe Experte» steht dem Systemauditor für fachliche Fragen und Aspekte zur Seite und soll die Qualität **inhaltlich** bewerten. Er erhält vom Systemauditor den Auditbericht, nimmt diesen zur Kenntnis verfasst eine Stellungnahme zum Auditbericht, die ebenfalls dem Aufsichtsgremium zugestellt wird. Er soll/darf in einer privaten oder behördlichen Messstelle tätig sein, damit er über das nötige technisch Know-how verfügt. In der Schweiz soll ein Pool solcher Experten geschaffen werden, der Beitritt zum Pool soll auf Empfehlung von Fachbehörden und der Luftunion erfolgen. Die Einsatzdauer eines Experten ist befristet, z.B. auf zwei Jahre, ein Experte soll nach Überspringen einer Periode wieder als Experte ernannt werden können.

Es sollen ständig mindestens zwei Experten diese Rolle einnehmen, mindestens je einer aus einer privaten Messfirma und aus einer behördlichen Messequipe. Auditierungen erfolgen «übers Kreuz»: Wird eine private Messfirma auditiert, soll der Experte einer behördlichen Messstelle angehören und umgekehrt.

---

<sup>11</sup>Aufgabenstellung, Messdurchführung, Probenbehandlung, Umgang mit den Geräten, Messauswertung, Messbericht

### 6.3. Ablauf eines Audits zur Erst-Zertifizierung



#### Auflagen

Erreicht eine Messstelle die Anforderungen nicht, formuliert die Geschäftsstelle Auflagen, welche die Messstelle innerhalb einer Frist erfüllen muss. Nach Ablauf der Frist werden die Verbesserungen durch die Geschäftsstelle überprüft. Je nach Schweregrad sind die Auflagen und Fristen zu differenzieren (siehe z.B. LANUV 2007). Die Umsetzung der Auflagen wird vom Aufsichtsgremium abschliessend beurteilt.

### **Erteilung/Verlängerung oder Verweigerung des Zertifikats**

Der Entscheid über die Zulassung liegt formal bei der zuständigen Behörde (Kanton des Firmensitzes) auf Basis des Antrags, der vom Aufsichtsgremium gestellt wird. Nach bestandener Zertifizierung erhält die Messstelle das Zertifikat oder das bestehende Zertifikat wird bestätigt/verlängert. Die Geschäftsstelle vermerkt dies auf der öffentlichen Liste zertifizierter Messstellen.

### **Verweigerung des Zertifikats, Rechtsweg**

Erreicht eine Messstelle die Anforderungen der anvisierten Zertifikatsstufe trotz Auflagen nicht, verweigert die zuständige Behörde die Erteilung des Zertifikats auf dieser Stufe (ggf. behält die Messstelle ein Zertifikat auf tieferer Stufe), ein bestehendes Zertifikat erlischt. Damit verliert die Messstelle ihre Zulassung und damit die Berechtigung zur Durchführung amtlicher Messungen nach Art. 13 LRV. Welche Rechtsmittel stehen einer Messstelle zur Verfügung, wenn sie den Entscheid nicht akzeptiert? Dazu die Sicht des BAFU-Juristen:

*«Eine Behörde (oder eine Stelle, an welche diese Vollzugsaufgabe ausgelagert wurde) prüft die Einhaltung der rechtlichen Anforderungen einer privaten Firma. Erfüllt die Firma die Voraussetzungen nicht, kann sie den Nachweis ihrer Befähigung nicht erbringen und darf daher solche Messungen nicht mehr durchführen bzw. ihre Messungen werden von der kantonalen Fachstelle nicht anerkannt, was einem faktischen Berufsverbot gleichkommen wird.*

*In diesem Fall muss der abschlägige Entscheid aus meiner Sicht per Verfügung erfolgen, da die private Firma diesen Entscheid aus rechtsstaatlichen Gründen anfechten können muss. Die Verfügung wird von der zuständigen kantonalen Behörde oder von der QS-Stelle erlassen, sofern letztere dazu ermächtigt wurde. Wir befinden uns folglich in einem Verwaltungsverfahren, das vorliegend nach den Regeln der kantonalen Verwaltungsrechtspflegeerlassen durchzuführen ist. In diesen kantonalen Erlassen ist insbesondere der Instanzenzug geregelt. Letzte Instanz wäre das Bundesgericht.» (Bärlocher 2016)*

## **6.4. Aufrechterhaltungs-Audits**

- Häufigkeit ca. alle 3 Jahre (wenn ca. 2 Dutzend Labors existieren und die Geschäftsstelle max. 8 Audits pro Jahr durchführen kann, folgt daraus die Häufigkeit von 3 Jahren)
- Auditumfang, -kriterien, -methoden sind für Aufrechterhaltungs-Audits noch nicht ausgearbeitet.

## 7. Hauptprojekt und Ausschreibung der Geschäftsstelle

Die KVU hat zur Schaffung der Geschäftsstelle ein zweistufiges Vorgehen beschlossen: die Vorschläge für Organisation und Aufgaben der Geschäftsstelle, wie sie im vorliegenden Bericht enthalten sind, stellen das Ergebnis des **Vorprojekts** dar. Wenn die KVU an ihrer Sitzung vom 18. Nov. 2016 das weitere Vorgehen verabschiedet, beschliesst, beginnt das **Hauptprojekt**, in dem die Grundlagen für das Gesamtsystem erarbeitet werden. Die Arbeitsgruppe erstellt zu diesem Zweck ein Pflichtenheft. Die wichtigsten Aufgaben des Hauptprojekts sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 7: Aufgaben Hauptprojekt**

<b>Aufgaben</b>	<b>Spezifikation</b>
Konkretisierung des Zertifikatsystems	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stufung des Zertifikatsystems</li> <li>▪ Erst-Zertifizierung, Aufrechterhaltungs-Audits</li> <li>▪ Entwurf der Zertifizierungsdokumente</li> <li>▪ Anpassung der BAFU-Messempfehlung</li> <li>▪ Beschwerdemanagement</li> </ul>
Konzept Ringkontrollen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Form und Inhalte der künftigen Ringkontrollen</li> <li>▪ Zusammenarbeit mit Luftunion</li> </ul>
Konzept Weiterbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Form und Inhalte der Weiterbildung</li> <li>▪ Zusammenarbeit mit Luftunion</li> </ul>
Rechtliche Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revision LRV</li> <li>▪ Rechtliche Aspekte für die Finanzierung</li> </ul>
Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausarbeitung des von der KVU beschlossenen Finanzierungsmodells: Gebührenhöhe, Aufgaben der Beteiligten</li> <li>▪ Vorfinanzierung der Geschäftsstelle</li> </ul>
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koordination Kantone, Cercl'Air, BAFU, Luftunion</li> <li>▪ Berichterstattung KVU zum Stand Hauptprojekt</li> <li>▪ Informationsplattform für Behörden, Messfirmen, evtl. Anlagenbetreiber</li> </ul>
Ausschreibung der Geschäftsstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (WTO-)Ausschreibung vorbereiten und durchführen</li> </ul>

Die Arbeiten sollen mit externer Unterstützung durchgeführt werden. Eine detaillierte Beschreibung der Aufgaben und eine Schätzung des Aufwands für die Ausführung der Aufgaben wird von der Projektleitung zuhanden der KVU in einem separaten Dokument vorbereitet. Die KVU beteiligt sich finanziell am Hauptprojekt. Sie hat sich in ihrem Beschluss nicht dazu geäußert, wer sonst noch finanzieren soll, gemeint ist aber sicher das BAFU.

Aus Gründen der Kontinuität wird die Geschäftsstelle mindestens über einige Jahre von derselben Institution geführt werden. Zusammen mit dem geschätzten, jährlichen Aufwand (Kap. 4) ist klar, dass der Auftrag zur Führung der Geschäftsstelle eine WTO-Ausschreibung er-

fordert. Erfahrungsgemäss dauert eine solche Ausschreibung 6 bis 9 Monate. Das hat terminliche Konsequenzen: Die Ausschreibung kann erst beginnen, wenn die Neuerungen in der LRV bezüglich Zulassung/Zertifizierung definitiv sind. Die LRV Revision<sup>12</sup> soll im Sommer 2017 in die Vernehmlassung gehen, sodass der LRV-Text frühestens im Herbst 2017 vorliegt. Eine Vergabe des Auftrags ist somit frühestens im Frühling 2018 möglich, der Start der Geschäftsstelle wird damit nicht vor Mitte 2018 erfolgen.

---

<sup>12</sup> Revision der Vorschriften für Öl-, Gas- und Holzfeuerungen in den Bereichen des Inverkehrbringens und bei der periodischen Kontrolle; Anpassungen bei einzelnen Anlagekategorien an den Stand der Technik; Bearbeitung der lufthygienischen Aspekte der Motion Lustenberger (11.4020) „Für eine sachgerechte Verwendung von Biomasse-Reststoffen und gegen Technologieverbote“ (zitiert aus BAFU 2016).

## Literatur

**Airmes 2016:** Qualitätssicherung bei Emissionsmessungen: Anforderungen an Audits von Emissionsmessungen. Airmes. Entwurf 10. Mai 2016. Bern

**BAFU 2016:** Laufende und geplante Rechtsetzung 2016 – 2021 im Umweltbereich. Gesamtübersicht, Bundesamt für Umwelt BAFU. 1. April 2016.

<http://www.bafu.admin.ch/recht/13834/13837/index.html?lang=de>

**Bärlocher 2016:** E-Mail M. Bärlocher, BAFU, Abt. Recht, vom 29. September 2016 an J. Heldstab  
INFRAS

**LANUV 2007:** Prüfung von Emissionsmessberichten und Kalibrierberichten. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), LANUV FB 61, Stand 13.01.2007.

## Anhänge

### A1. Anforderungen an Audits von Emissionsmessstellen

*Version airmes AG vom 8. Sept. 2016*

#### Ziel

Ziel eines Audits ist die Beurteilung der Fachkompetenz der Messfirma, insbesondere der Messtechniker vor Ort und des Messverantwortlichen. Ein Audit sollte die ganze „Produktionskette“ einer Messung erfassen, d.h.:

- die Aufgabenstellung (umfasst diese die relevanten Messgrößen und Betriebszustände)
- die Messdurchführung (wird die Messung gemäss der Aufgabenstellung, sachgerecht und bei den relevanten Betriebszuständen durchgeführt)
- die Problemlösung (wie verhalten sich die Messtechniker, falls ein Problem auftritt)
- die Probenbehandlung (Probenidentifikation, Transport, Lagerung, Konditionierung)
- den Umgang mit den Geräten (Einsatz der Prüfgase, Führen einer Liste der Einsätze der relevanten Geräte, regelmässige Rückführung auf SI-Einheiten)
- die Auswertung (Driftkorrekturen, Auswertung der Laborresultate, Wägungen)
- die Berichterstellung (nötige Angaben vorhanden z.B. Grenzwerte, Sauerstoffbezug)

#### Aufgabenstellung

Das Audit soll überprüfen, ob die Messaufgabe, die auch vom Ziel der Messung (periodische Emissionsmessung, Messungen im Rahmen der VOCV, Bestimmung von Abscheidegraden etc.) abhängt, klar vorgegeben und den Messtechnikern klar ist. Ferner soll geprüft werden, ob alle relevanten Messgrößen, z.B. auch zusätzliche Parameter, die zur Korrektur von Querempfindlichkeiten benötigt werden, zur Messung vorgesehen sind (Vollständigkeit der Aufgabenstellung).

Anlässlich des Audits – entsprechende Prozesskenntnis des Auditors vorausgesetzt – muss auch überprüft werden, ob die relevanten Betriebszustände gemessen werden (korrekt geplant, effektiv umgesetzt?).

#### Messdurchführung

Das Audit sollte nicht primär die Normeinhaltung prüfen, sondern die sachgerechte Anwendung der Messverfahren. Es ist durchaus möglich, Abweichungen von Normverfahren anzuwenden, sofern deren Äquivalenz zu den Referenzverfahren durch Versuche, insbesondere

Ringversuche, nachgewiesen und dokumentiert ist. Sofern äquivalente Messverfahren angewendet werden, sollten dazu Standard-Arbeitsanweisungen vorliegen (nicht notwendigerweise vor Ort, muss aber am Firmensitz überprüft werden). Im Rahmen der Auditierung wird dann geprüft, ob diese Standard-Arbeitsanweisungen umgesetzt werden bzw. ob die Messung im Anwendungsbereich der Arbeitsanweisung liegt. Es gibt Fälle, bei denen die Messmethode vom zu messenden Abgas abhängt, z.B. Staubmessung in (fast) gesättigten Gasen, CO-Messung in Anwesenheit von Lachgas, Staubmessung in SO<sub>2</sub>-haltigen Abgasen (Wahl des Filtermaterials).

Wesentlich ist auch, ob die benötigten Prüfgase für die zu überprüfenden Grenzwerte bzw. für im Rahmen der Messaufgabe sinnvoll gewählte Messbereiche vorhanden sind. Teil der Prüfung ist auch der Umgang mit Gerätedrifts, die sich auf Grund der Kalibration vor und nach der Messung, bei starken Gerätedrifts nötigenfalls auch im Verlauf der Messung ergeben. Erfolgt die Korrektur der allfälligen Gerätedrifts im Rahmen der Vorgaben der Messfirma bzw. von Normen (Kontrolle im Rahmen der Prüfung des Messberichtes)? Der Auditor sollte sich die relevanten Daten (Prüfgaskonzentrationen, Prüfgaswerte der Geräte bei den Kalibrationen) notieren.

Der Auditor sollte neben den Tätigkeiten des/der Messtechniker an der Messstelle auch den Messaufbau und die Protokollführung beobachten.

### **Problemlösung**

Aufschlussreich, wenn auch für die auditierten Messtechniker unangenehm, sind der Umgang mit Störfällen und unvorhergesehenen Ereignissen (z.B. Anlagenstörungen während einer Probenahme, Stromausfälle).

Wesentlich für jede Probenahme ist die Dichtigkeit des Probenahmesystems. Der Auditor muss sich vergewissern, dass die üblichen Dichtetests durchgeführt werden und diese die Vorgaben der Messfirma (bzw. mindestens der Normen) erfüllen. Möglich ist auch, dass die Firma im Falle von Undichtigkeiten – die wenn immer möglich zu beheben sind – notfalls Kriterien und Abläufe definiert hat, die trotz nicht-konformer Dichtigkeit des Probenahmesystems eine korrekte Messung ermöglichen (z.B. durch Bestimmung des Leckvolumens).

### **Probenbehandlung**

Sofern anreichernde Probenahmen durchgeführt werden, ist der Umgang mit den Proben (Filtern, Adsorbentien, Probenlösungen) zu beobachten und zu bewerten. Wesentliche Fragen sind die eindeutige Bezeichnung der Proben, die Massnahmen gegen Kontaminationen von Proben, die Vermeidung von Probenverschleppungen (mehrfacher Einsatz von Waschflaschen und Messbechern) und die systematische Erhebung von Blindwerten. Einen Einfluss auf die Ergebnisse kann auch die Methode des Probentransportes (lichtgeschützt, gekühlt, Material der

Probenbehälter) haben. Nötigenfalls müssen die Proben auch chemisch stabilisiert oder konserviert werden.

### **Umgang mit den Geräten**

Mehr oder weniger vertrauenserweckend kann schon ein Blick auf die Organisation der Messstelle sein. Ist diese übersichtlich aufgebaut, so dass ein systematisches Arbeiten erleichtert wird, oder herrscht ein Wirrwarr an elektrischen Kabeln, Datenleitungen, Gasleitungen etc. der im Übrigen auch eine Stolpergefahr darstellt.

Wesentlich für die Qualität der Messung ist die Kalibration der Geräte. Es ist nicht unbedingt nötig, die Geräte vor der Messung auf den Nullpunkt und den Prüfgaswert zu justieren, sofern diese Werte festgehalten und im Rahmen der Driftkorrektur berücksichtigt werden. Falls der Kunde schon während der Messung Informationen zu den Ergebnissen benötigt/wünscht, ist es natürlich einfacher, wenn Nullpunkt und Prüfgaswert justiert sind. Allfällige, meist temperaturbedingte Gerätedrifts können auch bei unjustierten Geräten entdeckt werden, sind aber (je nach Übung des Messtechnikers) weniger auffällig. In allen Fällen ist für die Qualität der Messung die Einstellzeit von Bedeutung, die den Geräten bei der Prüfung von Nullpunkt und Prüfgaswert gewährt wird. Sind die Geräte noch nicht auf Betriebstemperatur, werden während der Messung unüblich hohe Gerätedrifts auftreten. Wird nach der Aufgabe von Null- oder Prüfgas zu wenig lange gewartet, bis sich der Wert stabilisiert hat, ergeben sich systematische Fehler, die nicht mehr zu korrigieren sind.

Unterschätzt wird auch der Einfluss der Ablesung der Null- und Prüfgaswerte. Werden diese auf der Anzeige des Gerätes abgelesen, die Daten aber mit einer externen Datenerfassung aufgezeichnet, können sich systematische Fehler ergeben, da häufig Offsets zwischen Geräteanzeige und -ausgang vorhanden sind, die dann auch nicht entdeckt werden. Sofern die Messdaten mit denjenigen von Betriebsmessgeräten verglichen werden sollen, ist die Gleichzeitigkeit (Offsets in der Uhrzeit der Betriebsmessung und der Aufzeichnung der Messfirma) von Bedeutung. Diese muss festgestellt und allenfalls erfasst werden (im Extremfall läuft ein System auf Winter- das andere auf Sommerzeit).

Sofern die Messfirma mehrere gleichartige Messgeräte benutzt, müssen diese eindeutig bezeichnet sein (Geräte- oder Inventarnummer). Auf der Messstelle muss ein Protokoll geführt werden, das die relevanten Geräte, die bei der aktuellen Messung im Einsatz standen, erfasst (Gerätelog). Wird ein Defekt oder eine Störung (z.B. Querempfindlichkeit) am Gerät später entdeckt, kann ermittelt werden, welche früheren Messungen allenfalls ebenfalls betroffen sind. Die eindeutige Geräteidentifikation ermöglicht es auch, sicherzustellen, dass jedes Gerät innerhalb der vorgesehenen Intervalle die (internen oder externen) Prüfungen zur Sicherstellung der Anbindung an die SI-Einheiten durchläuft.

**Auswertung und Berichterstellung**

Ein Audit beschränkt sich nicht nur auf die Beobachtung der Messung vor Ort, sondern überprüft auch, wie mit den Daten und Analyseergebnissen weiterverfahren wird.

Das Audit „après-mesures“ umfasst nicht nur die Prüfung des Berichtes auf Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit, sondern auch die Auswertung (Driftkorrektur, Korrektur von Querempfindlichkeiten, Blindwertkorrekturen, Bestimmungsgrenzen, Messunsicherheit, Sauerstoffbezug und dessen Einfluss auf die Messunsicherheit). Zum Abschluss der Messung gehört auch die Dokumentation (entsprechend der firmenspezifischen Vorgaben), das Führen bzw. dokumentieren des Gerätelogs und der Umgang mit während der Messung aufgetretenen Defekten (sind solche Geräte gekennzeichnet und vor Wiederverwendung vor Reparatur geschützt?).

Als Hilfe für den Auditor wird in einer separaten Checkliste für Audits von Emissionsmessfirmen zusammengestellt, welche Fragen geklärt werden müssen, welche für die Schweiz spezifischen Vorgaben existieren und welches Ziel erreicht werden muss.

## A2. Checkliste für Audits

Die erste der folgenden Tabellen gilt für Audits vor **Ort bei einer Messung**, die zweite Tabelle für Audits **am Firmensitz**.

*Version airmes AG vom 8. Sept. 2016*

Checkliste für Audits bei Emissionsmessfirmen - Audit vor Ort bei einer Messung				
Prüfpunkte gemäss EN 17'025:2005 und EN 15'675:2007 (*)	Messkategorie	Kriterium / Minimalanforderung	Beobachtung Auditor	Mängel, Auflagen
4.13. Handhabung von Proben und Aufzeichnungen*				
Ist ein Messplan* vorhanden bzw. wissen die Messtechniker was im Detail zu tun ist?	1 - 8	Mündlich Auskunft Ziel Messung, zu messende Grössen, Messdauer; bei komplexen Messungen ev. schriftlicher Plan vorhanden		
Wie werden Rohdaten erhoben (Datenerfassung, Datensicherung, Auflösung)?	2, 5	Zeitliche Auflösung mind. 1 Wert/5 s		
Wie werden Notizen vor Ort aufgezeichnet (standardisierte Formulare)?	2 - 8	Sind standardisierte Formulare vorhanden? Vorgabe: ja		
Wie werden Berechnungen (Volumenstrom, Isokinetik, Feuchte) vor Ort durchgeführt?	3 - 8	Taschenrechner, Programme auf Taschenrechner/Smartphone, PC Vorgabe: Programme nötig, unprogrammierter Taschenrechner nicht zulässig		
Wie werden Proben (Absorptionslösungen, Waschflaschen, Filter) bezeichnet?	3, 4, 6 - 8	Eindeutige Bezeichnung mit Probennr. und Projektnummer, allenfalls Datum		
5.3. Installationen und Umgebungsbedingungen				
Ist die Ausrüstung soweit möglich vor Umwelteinflüssen (Wetter, Staub) geschützt (z.B. durch geeignete Wahl des Aufstellungsortes soweit möglich)?	2 - 8	Idealerweise Messstelle innen oder in Messkabine; sonst Wetterschutz falls nötig; bei T < 5°C draussen problematisch		
Wirkt die Messstelle (Messaufbau) organisiert, strukturiert oder chaotisch? Besteht ein Schlauch- und Kabelsalat?	2 - 8	Ist die Messstelle übersichtlich aufgebaut? Allenfalls Foto Situation		
Ist die Messstelle und der Zugang sicher (SUVA-konform)? Werden notfalls Absturzsicherungen verwendet? Werden Hebebühnen/Gerüste verwendet?	2 - 8	SUVA-konform? Hebebühne oder Gerüst im Einsatz? Absturzsicherung im Einsatz? Allenfalls Foto Situation		
5.4. Messmethoden Validierung der Methoden				

Kennen die Messtechniker die Arbeitsanweisungen* (Ordner mit Arbeitsanweisungen vor Ort machen nur im Fall von selten durchgeführten Messungen Sinn)?	1 - 8	Mündliche Auskunft über die eingesetzten Verfahren (Normverweis ausser BAFU-Empfehlung auf Messstelle nicht üblich)		
Werden Blindproben* im Feld erhoben?	4, 6, 7	Kontrolle, ob entsprechende Proben vorhanden		
Wie erfolgt das Probenhandling (Umschütten von Absorptionslösungen, Lagerung der Proben auf der Messstelle)?	4, 6, 7 ev. 8	Transport der Proben in den eingesetzten Probenehmern? Umschütten der Proben an geschütztem Ort?		
Sind bei mehreren Messtechnikern die Aufgaben klar verteilt?	4, 6, 7, 8	Wer überwacht Geräte vor Ort? Wer macht das Probenhandling? Wer hat Kontakt zum Betrieb? Wer kalibriert die Geräte?		
<b>5.5. Ausrüstung</b>				
Ist die Ausrüstung für die Messaufgabe geeignet und vollständig?	1 - 8	Welche Messbereiche wurden warum gewählt? Welche Prüfgase werden eingesetzt (entweder PG beim Grenzwert oder > 90 % Messbereich)		
Sind geeignete Prüfgase auf der Messstelle vorhanden?	2, 5	Bei Messbereich > 3 x Grenzwert sollten Prüfgase beim Grenzwert liegen		
Wie wird die Dichtheit der Probenahme-systeme sichergestellt?	2 - 8	Dichtetest vor Messungen durchgeführt? Wie?		
Sind geeignete Probenbehälter vorhanden (für Filter, für Lösungen PE oder Glas)?	3, 4, 6, 7 ev. 8	Probenbehälter der Probe angepasst (PE, Glas) ? Probenkühlung wo nötig wie sichergestellt?		
Wird der Gerätelog* vor Ort geführt?	2 - 8	Können die eingesetzten Geräte eindeutig identifiziert und dem Projekt zugeordnet werden?		
<b>5.7. Probenahmen</b>				
Erfolgen die Probenahmen gemäss Richtlinien, in der geforderten Anzahl, in der geforderten Messdauer?	2 - 8	Vergleich der Arbeiten vor Ort mit dem Messplan; Übereinstimmung ja / nein, wieso?		
Werden Abweichungen vom Messplan festgehalten und begründet?	2 - 8	Entsprechende Notizen vorhanden?		
Wird die Erhebung der Betriebsbedingungen durchgeführt bzw. sichergestellt?	2 - 8	Dokumentation der Betriebsbedingungen durch Messgruppe oder Betreiber vorhanden?		
Wird bei den geforderten Betriebsbedingungen gemessen?	2 - 8	Vergleich der Arbeiten vor Ort mit dem Messplan; Übereinstimmung ja / nein, wieso?		

<b>Checkliste für Audits bei Emissionsmessfirmen - Audit am Firmensitz</b>				
<b>Prüfpunkte gemäss EN 17'025:2005 und EN 15'675:2007 (*)</b>	<b>Messkategorie</b>	<b>Kriterium / Minimalanforderung</b>	<b>Beobachtung Auditor</b>	<b>Mängel / Auflagen</b>
4.6. Einkauf von Leistungen und Geräten Wie wird ein neues Messgerät evaluiert? Wie wird ein neu geliefertes Messgerät geprüft? Wie wird ein Messgerät nach dem Service geprüft? Wie wird die Richtigkeit von Prüfgasen sichergestellt?	1 - 8 2 - 8 2 - 8 2, 5	Anforderungen an Gerät bekannt? Werden bei Evaluation gestellte Anforderungen verifiziert? Wird Funktionstest durchgeführt? Werden zertifizierte Prüfgase eingesetzt? Wenn nein, erfolgt Vergleich mit letztem Prüfgas?		
4.8. Umgang mit Kundenreklamationen Traten Kundenreklamationen oder Behördenreklamationen auf? Wie wurden allfällige Mängel behoben? Ergab sich aus der Reklamation ein Aktionsplan (Verbesserungsmassnahmen)?	1 - 8 1 - 8 1 - 8	Nachfrage ob ja; Nachfrage welcher Art (Messauftrag, Bericht, Resultate) Falls Vorfrage ja: Bericht revidiert (erkennbar?), Nachmessung? Arbeitsanweisung angepasst?		
4.9. Umgang mit fehlerhaften Messungen Welche Fehler traten auf?  Wer hat die Fehler festgestellt (intern, extern Kunde, Behörde)? Falls bei einem Ringversuch schlecht abgeschnitten wurde, welche Massnahmen wurden beschlossen und umgesetzt?	1 - 8  1 - 8 2 - 8	Falsche Messbereiche/Bestimmungsgrenzen? Falsche Auswertung? Falsche Laborergebnisse? Falsche Datenwiedergabe im Bericht? Falsche Beurteilung?  Ursache ermittelt? Ursache behoben (Service Geräte, Schulung intern)?		
5.2. Personal Nachweis der Eignung und Erfahrung bzw. der nötigen Ausbildung (intern, extern) des eingesetzten Personals Schulungsnachweise, soweit spezifische Schulung für Emissionsmessungen erfolgten.	1 - 8  1 - 8	Nachweis Messkurs vorhanden? Tätigkeitsdauer im Bereich?  Schulungsnachweise vorhanden?		

<p>5.4. Messmethoden und Validierung der Methoden</p> <p>Bestehen für die auszuführenden Messungen Arbeitsanweisungen (es ist üblich, dass die BAFU-Messempfehlungen als Arbeitsanweisung angesehen werden)?</p> <p>Normverfahren (VDI, EN, ISO, NIOSH, OSHA) gelten als validiert und müssen nicht separat validiert werden.</p> <p>Sind die Normen vorhanden bzw. Unterlagen über den wesentlichen Inhalt der Normen?</p> <p>Sind die Messunsicherheiten der Messverfahren bekannt?</p>	<p>2 - 8</p> <p>2 - 8</p> <p>2 - 8</p> <p>1 - 8</p>	<p>Hat jeder Mitarbeiter die aktuellen Versionen der BAFU-Messempfehlungen und der LRV? Gibt es spezifische Arbeitsanweisungen?</p> <p>Welche Normverfahren werden angewendet? Normen vorhanden / zugänglich?</p> <p>Standard-Messunsicherheiten gemäss BAFU-Messempfehlung? Weitere Messunsicherheiten woher?</p>		
<p>5.5. Ausrüstung</p> <p>Werden Gerätelogs (Einsatzort, Einsatzdauer, welche Geräte im Einsatz*) geführt?</p> <p>Werden defekte Geräte markiert? Wie wird sichergestellt, dass sie bis zur Reparatur nicht verwendet werden?</p>	<p>1 - 8</p> <p>1 - 8</p>	<p>Nachweise prüfen</p> <p>Verfahren mündlich erklären lassen oder Nachweisdokumente einsehen</p>		
<p>5.6. Rückverfolgbarkeit der Messungen</p> <p>Werden die Geräte regelmässig kalibriert (bei kontinuierlich messenden Geräten Prüfgaseinsatz bei Messung, bei Waagen etc. Nachweis z.B. von regelmässigen Services)?</p> <p>Sofern Referenzstandards für die interne Kontrolle eingesetzt werden; werden die Referenzstandards regelmässig zertifiziert (Nachweise)?</p> <p>Wie werden die Messdokumente archiviert? Wie lange?</p>	<p>1 - 8</p> <p>3 - 8</p> <p>1 - 8</p>	<p>Nachweise prüfen</p> <p>Nachweise prüfen</p> <p>Verfahren mündlich erklären lassen mit Demonstration des Ablageverfahrens</p>		

### A3. Anforderungen an die Weiterbildung des Personals von Emissionsmessstellen

*Version airmes AG vom 8. Sept. 2016*

#### **Ziel**

Ziel der Weiterbildung ist die Förderung der Fachkompetenz der Messtechniker und Messverantwortlichen. Dieses Ziel kann mit Hilfe interner und externer Weiterbildungen erreicht werden

#### **Interne Weiterbildung**

Die interne Weiterbildung kann im Wissenstransfer von erfahreneren zu neuen Mitarbeitern bestehen. Als Weiterbildung anzusehen sind auch interne Tests von Geräten (Linearitätskontrolle, Querempfindlichkeitstests, Rückführungen auf die SI-Einheiten), da sie ein Gefühl für die Bedeutung bzw. die üblichen Abweichungen vermitteln. Das Verständnis der Messprozesse kann durch die Herleitung oder den Nachvollzug von Berechnungen zur Auswertung auf Grund der Messempfehlungen und Normen gefördert werden.

Weiterbildung ist auch im Selbststudium der Messempfehlungen, von Normen oder durch Lektüre von Fachzeitschriften, in denen neue Messverfahren oder Messgeräte bzw. Messstrategien publiziert sind, möglich.

#### **Externe Weiterbildung**

Externe Weiterbildungen werden in der Schweiz nur sehr spärlich angeboten.

Einzelne Messfirmen bieten ein Coaching im Rahmen eines Auftrages an, doch ist dieses Vorgehen eher unüblich, da es die Weitergabe von Know-how an Mitbewerber beinhaltet.

Theoretische und praktische Weiterbildungen wurden früher durch die EMPA Dübendorf angeboten, die dieses Angebot aber schon länger eingestellt hat. Zurzeit bietet die Luftunion einen Messkurs, der sich an den BAFU-Messempfehlungen orientiert, an. Dieser dauert drei Tage, beinhaltet einen Tag Messdemonstrationen (Volumenstrom, Feuerungsmessung Öl, Gas und Holz (Staubmessung), FID-Messung) und ist kostenpflichtig.

Gewisse Elemente einer Weiterbildung werden auch durch Ringversuche der Luftunion abgedeckt. So wurden bei Ringversuchen schon die Bestimmung eines Responsefaktors für FID und der Einfluss des Grundgases von Prüfgas (Stickstoff oder O<sub>2</sub>) gezeigt. Im Rahmen von Feuerungsringversuchen wurden übliche Querempfindlichkeiten (Lachgas auf CO, Ammoniak auf Chemilumineszenz, Stickstoff auf Konverterwirkungsgrad) demonstriert.

Die EMPA-Akademie bietet Veranstaltungen an, die teilweise die möglichen zukünftigen Messmöglichkeiten zeigen (FTIR, Laserspektroskopie, Nanopartikelmessungen).

### **Zukunft der externen Weiterbildung**

Grundsätzlich sollen die Weiterbildungsangebote auf dem Bestehenden Stand aufbauen.

Eine Grundanforderung an die Messtechniker und umso mehr an die Messverantwortlichen ist der Messkurs der Luftunion.

Weiterbildungen sollten in regelmässigen Abständen erfolgen. Ein jährlicher Rhythmus scheint zu häufig, insbesondere, da noch Ringversuche und Audits anstehen können. Realistisch ist wahrscheinlich ein Drei-Jahres-Rhythmus, allenfalls ein Zwei-Jahres-Rhythmus. Es stellt sich dabei auch immer die Frage, wie schnell neue Entwicklungen eine Weiterbildung notwendig erscheinen lassen.

Denkbar ist, dass gewisse Weiterbildungsanlässe für „Neulinge“ in regelmässigen Abständen zum gleichen Thema angeboten werden (z.B. Staubmessung und Isokinetik, Möglichkeiten anreichernder Probenahmen).

Weiterbildungsanlässe für „Fortgeschrittene“ sollten den Schwerpunkt auf Neuerungen legen (z.B. Folgen von neuen Verordnungen und Empfehlungen, Entwicklungen in der Messtechnik)

Die Weiterbildungen können als Tagungen (ähnlich wie VDI-Tagungen) mit und ohne Podiumsgespräch und / oder Arbeitsgruppen durchgeführt werden. Zu klären ist auch, ob die Weiterbildungen freiwillig oder obligatorisch sein sollten. Dies dürfte auch vom Angebot und dessen Kosten abhängen.

## A4. Anforderungen an Berichte von Emissionsmessungen

### A4.1. Anforderungen an die Berichterstattung

*Version airmes AG vom 8. Sept. 2016*

An sich sind die Anforderungen an Emissionsmessberichte sehr gut in den BAFU Emissions-Messempfehlungen dargestellt (Kapitel 12). Im Folgenden sind Rückmeldungen zu offenen Fragen kurz zusammengestellt.

Gewisse Kantone gaben (geben?) für VDI-Feuerungsmessung Resultat-Formulare ab, die den Bericht auf etwa eine A4-Seite reduzieren. Dies kann durchaus sinnvoll (da kostengünstig) sein.

- Gemäss Anfrage bei den Firmen Messbar und Tino Wehrli gibt es schon längere Zeit keine Resultat-Formulare für VDI-Feuerungsmessungen mehr (früher z.B. für CO-Messungen bei Holzfeuerungen im Kanton Aargau).
- Das LHA verfügt über einen vereinfachten Bericht für stationäre Motoren (siehe Anhang 1).
- Das AGU verfügt über eine vereinfachte Berichtsvorlage für Feuerungen, mit der offenbar nicht alle Mitarbeiter sehr glücklich sind.
- Der Kanton St. Gallen (F. Arens) verfügt über keine Berichtsvorlagen.
- Die Arbeitsgruppe schlägt vor, eine allenfalls reduzierte Checkliste für gewisse Anlagen zu verwenden. Dazu sollte eine modulare Vorgabe für die Elemente eines Messberichtes erarbeitet werden. In jedem Fall müssen auf Nachfrage weitere, detailliertere Angaben nachgeliefert werden können.

Es sollte diskutiert werden, ob für jede Messkategorie ein vollständiger, detaillierter Bericht nötig und sinnvoll ist. Die Anforderungen an Messberichte könnten z.B. im Rahmen der Cercl'Air Checkliste für verschieden komplexe Messungen als Mindestanforderungen, welche Angaben im Bericht vorhanden sein müssen, definiert werden.

- Die Arbeitsgruppe schlägt vor, modulare Vorgaben für den Inhalt von Messberichten zu erarbeiten. Je nach Komplexität der Messaufgabe werden mehr oder weniger Module für den Messbericht gefordert. Diese Anforderungen könnten in die Cercl'Air Liste aufgenommen werden.
- M. Andrée soll einen Vorschlag für Berichtsmodule erarbeiten.

Häufigkeit und Art der Beanstandungen von Messberichten:

- Rückmeldung beco: Gemäss beco mussten von 600 Messberichten rund 30 % wegen nicht-beurteilungsrelevanten Fragen überarbeitet werden. In 10 Fällen (knapp 2 %) mussten beurteilungsrelevante Überarbeitungen vorgenommen werden.
- Rückmeldung LHA (Jonathan Brunner): Auf Anfrage hat mir Jonathan die Checkliste des LHA mit der Häufigkeit der Beanstandungen zur Verfügung gestellt (siehe Anhang 2).
- Rückmeldung Sen FR (Hans Gygax): Der Kanton Fribourg verfügt nur über eine geringe Anzahl zu kontrollierender Berichte, die offenbar grösstenteils von der Firma Airmes verfasst wurden.

Diskussion der Konsequenzen für die Messfirma, wenn unvollständige oder fehlerhafte Messberichte geliefert werden. Vorschlag Beat Müller: Analog zum deutschen Verkehrszentralregister in Flensburg schlägt Beat ein Punktesystem vor. Firmen mit vielen Fehlern erhalten ein Messverbot, allenfalls nur für gewisse Messkategorien. Es stellt sich das Problem, wie die Firma wieder die Freigabe erlangt.

- Möglichkeit 1: die Fehler verjähren automatisch (wie in Flensburg). Kommentar M. Andrée: die Strafe ist „nur“ finanzieller Natur; bei genügenden Finanzen kann das Problem „ausgesessen“ werden, ohne dass eine Qualitätsverbesserung stattfindet.
- - Möglichkeit 2 (Vorschlag M. Andrée): eine Sperre löst ein kostenpflichtiges Audit aus; das Bestehen des Audits ist Bedingung für die Wiedezulassung.

B. Müller schlägt vor, dass zentral ein „Sündenregister“ mit einer Fehlerliste und den betroffenen Firmen erstellt wird. Dieses Register würde den Kantonen offenstehen, damit sie bei der Prüfung von Messberichten gezielt die Schwachstellen der entsprechenden Firma prüfen können.

### **Weiteres Vorgehen**

Für Berichte sollen Checklisten/Berichtsvorgaben erarbeitet werden, die die Minimalanforderungen an einen Bericht für die verschiedenen Anlagen der Cercl’Air Checkliste vorgibt. Diese werden allenfalls als Ergänzung in die Cercl’Air-Checkliste aufgenommen. Eine solche Checkliste wurde erarbeitet (Berichtsmatrix Version 3). Beispielberichte sollen im Rahmen eines Projektes mit Fachleuten erarbeitet werden.

Im Rahmen der Messaufforderung können kantonale Behörden bei Bedarf Zusatzinformationen, die als Anhang dem Bericht beizufügen sind, verlangen.

### **Erläuterung der Berichtsmodule der Berichtsmatrix**

Die Berichtsmatrix umfasst fünf Module:

- **Modul 1** umfasst auftragsbezogene Angaben. In diesem Berichtsteil wird angegeben, ob es sich um eine periodische Emissionsmessung, um eine Abnahmemessung oder um Versuche/interne Messungen handelt. Wie die Berichtsmatrix, die der Anlagenliste der Cercl'Air folgt, zeigt, gibt es zwei Versionen des Moduls 1:
  - Kurzversion für kleine Standardaufträge (Feuerungsanlagen, Spritzkabinen etc.)
  - Detailversion für komplexere Messungen oder bei Abweichungen von einem Standardauftrag (die einzelnen Messgrößen werden aufgezählt)
- **Modul 2** umfasst alle für die Beurteilung der Messung nötigen Angaben (Angaben zum Auftraggeber, zur Messfirma, zu den Geräten und Methoden, zur Messstelle, zu den Betriebsbedingungen und die Resultattabellen mit Messintervallen und Messwerten mit Messunsicherheit).
- **Modul 3** beschreibt die relevanten Anlagenteile, wobei je nach Komplexität der Messung mehr oder weniger detaillierte Angaben zu liefern sind.
  - Minimum: kurze Anlagenbeschreibung (z.B. Kesselhersteller und -leistung, Brennerhersteller und -leistung, Brennstoffart(en)).
  - für in der Checkliste aufgeführte Anlagen werden detailliertere Beschreibungen benötigt, um die Ergebnisse beurteilen zu können (z.B. Asphaltmischanlagen nur weisse oder zwei Trommeln, Recycling in Kaltzugabe, Mischer erfasst).
  - Maximum: soweit es für das Verständnis der Ergebnisse hilfreich ist, oder falls die Behörde ein Anlagenschema angefordert hat.

Die drei Detaillierungsgrade sind kumulativ zu verstehen, d.h. beim Maximum sind alle Angaben der beiden voranstehenden Punkte auch aufzuführen.

- **Modul 4** umfasst auch mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad die Angaben, wie vollständig die Ergebnisse geliefert werden müssen.
- sofern Volumenstrommessungen notwendig waren, müssen alle Hilfsparameter (Querschnitt-masse, Barometerdruck, Differenzdruck, Temperatur, Feuchte, Abgasgeschwindigkeit) und die Volumenströme im Betriebs-, Norm feuchten und Norm trockenen Zustand ausgewiesen werden.
- sofern ein höchster Mittelwert für die Beurteilung relevant ist, müssen die Ergebnisse der einzelnen Teilmessungen (Zeit, Messwert, Messunsicherheit) für alle Messgrößen aufgeführt werden.
- sofern kontinuierliche Messungen vorliegen, die einen prozessabhängigen Verlauf zeigen oder über längere Zeit dauern, sollten die Daten auch graphisch dargestellt werden.

**Modul 5** bezieht sich auf Vergleichsmessungen mit Betriebsmessgeräten. In diesem Fall müssen Angaben zu den Betriebsmessgeräten (Messverfahren, Messbereich, Datendichte d.h. kontinuierlich messend oder Integration über eine gewisse Zeit) geliefert werden.

## A4.2. In Berichten von Emissionsmessungen festgestellte Mängel

*Version airmes AG vom 8. Sept. 2016*

Eine Arbeitsgruppe des Vorstandes der Luftunion prüft bei Wechsel des Messverantwortlichen bzw. bei einem Antrag auf Neu-Mitgliedschaft Messberichte des Kandidaten. Diese müssen die beantragten Messkategorien gemäss Liste der Luftunion abdecken. Bis zum Abschluss der Berichtsprüfung bzw. bis zur Behebung der festgestellten Mängel wird das Neumitglied auf der Liste der qualifizierten Messfirmen geführt, wobei alle Messkategorien in Klammer gesetzt werden. Im Rahmen dieser Prüfung werden in der Praxis häufig folgende Mängel an den Berichten festgestellt:

- Fehlende Zusammenfassung, keine Angabe ob maximaler Stundenmittelwert, keine Messunsicherheiten bei den Ergebnissen.
- Bei Werten kleiner Bestimmungsgrenze Angaben wie  $< 2 \pm 1$ .
- Bisweilen keine Angabe ob Messwerte auf einen Sauerstoffgehalt bezogen sind und insbesondere ob die Messunsicherheit den Fehlerbeitrag des Sauerstoffbezuges enthält.
- Oft keine Unterscheidung zwischen relativer und minimaler Messunsicherheit (z.B. bei CO-Messungen Angabe bei den Messverfahren, dass Bestimmungsgrenze 5 mg/m<sup>3</sup>, relative Messunsicherheit 10 %, dann aber Ergebnisse von 3 mg/m<sup>3</sup>, allenfalls  $3 \pm 0.3$  mg/m<sup>3</sup> statt  $< 5$  mg/m<sup>3</sup>).
- Gedankenlose Übernahme der Messunsicherheiten aus den BAFU-Messempfehlungen ohne Überlegung, ob die Bestimmungsgrenze bei einem Messbereich 0 - 100 ppm und 0 - 10'000 ppm wohl dieselbe sein kann.
- Keine Überlegung zu den signifikanten Stellen eines Ergebnisses, z.B. Volumenstrom 35'342 m<sup>3</sup>/h.
- Unvollständige Angabe der für die Berechnung eines Volumenstromes notwendigen Parameter (fehlender Messquerschnitt, fehlender Differenzdruck Kamin - Umgebung bzw. keine Angabe ob der Barometerdruck oder der statische Druck im Abgaskanal angegeben ist).
- Keine Angabe der gemessenen Abgasfeuchte oder teilweise vermutlich falsche Angabe, da relative Feuchte mit prozentualer Feuchte im Abgas verwechselt wird (besonders bei FID-Messungen).

- Je nach Abgasfeuchte nicht ersichtlich, ob Gesamtkohlenstoff-Messungen mit FID auf den trockenen Normzustand umgerechnet wurden (kommt vor, dass feuchte Werte angegeben werden).
- Resultate sind nicht nachvollziehbar, da bei anreichernden Probenahmen die abgesaugten Volumina und/oder die absoluten Werte von Staub oder Analyten fehlen.
- Bei Schwermetallmessungen fehlen die Ergebnisse des staubgebundenen und des filter-gängigen Anteils.
- Die Beschreibung der Messgeräte und Verfahren fehlt, ist unvollständig oder pauschal, d.h. es ist nicht ersichtlich, ob mit Anemometer oder Prandtl-Rohr gemessen wurde, welcher Messbereich des Gerätes benutzt wurde (oft ist nur der grösste angegeben), welches Prüf-gas effektiv eingesetzt wurde. Oft werden ganze Listen aller verfügbaren Messgeräte angegeben, obwohl offensichtlich nicht alle gebraucht wurden.
- Die Bestimmungsgrenzen anreichernder Probenahmeverfahren fehlen oder werden fix angegeben (unabhängig vom erreichten Blindwert und dem verwendeten Absaugvolumen).
- Bei längeren, kontinuierlichen Messungen fehlt die grafische Darstellung, die Aufschluss über den Emissionsverlauf geben könnte.
- Es fehlen die Betriebs- bzw. Produktionsbedingungen.
- Es fehlen Bemerkungen zu ungewöhnlichen Ergebnissen.
- Sofern dies für die Interpretation der Ergebnisse hilfreich ist, fehlen die Angaben z.B. zum Rauchgasreinigungsverfahren.
- Bei VOC-Messungen mit FID fehlt die Angabe, ob ein Responsefaktor verwendet wurde, ob es sich um einen Literaturwert oder eine eigene Bestimmung handelt.

## A5. Anforderungen an Ringversuche für Emissionsmessungen

*Version airmes AG vom 8. Sept. 2016*

Formell gibt es eine Norm EN 17'043 zur Akkreditierung von Firmen, die Ringversuche für Firmen mit Akkreditierung EN 17'025 durchführen. Diese ist aber für den pragmatischen Ansatz auch nicht relevant.

### **1. Ringversuche ergänzen Audits**

Auf Grund des Aufwandes sind Audits bei allen am Markt tätigen Messfirmen nur mit einer relativ tiefen Frequenz (alle paar Jahre) möglich. Im Gegensatz dazu ermöglichen Ringversuche eine regelmässige Kontrolle aller Messfirmen mit geringerem Aufwand und grösserer Häufigkeit (z. B. alle zwei Jahre) allerdings nicht jedes Mal für alle üblichen Messgrössen.

Ringversuche können gleichzeitig einen Mehrfachnutzen erzeugen:

- Prüfung der Messfirmen (übliches Ziel)
- Validierung von alternativen Messmethoden (Messfirma kann Äquivalenz der Ergebnisse nachweisen (war schon bisher möglich, wurde aber vielleicht nicht genutzt)
- Möglichkeit, experimentell die Streuung eines Messverfahrens insgesamt zu ermitteln (Analytik, Probenahme, Reproduzierbarkeit durch verschiedene Messgruppen)
- Ringversuche ermöglichen die Ausbildung von Auditoren (sie zeigen die üblichen Verfahren die im Gebiet angewendet werden)

Für Ringversuche gibt es zwei Möglichkeiten, die im Folgenden mit ihren Vor- und Nachteilen dargestellt werden.

### **a) Ringversuche an realen Anlagen**

Vorteile:

- Es handelt sich um reale Messgase, die sowohl bekannte, als auch unbekannt Störfaktoren enthalten können.
- Die Messungen werden unter nicht-labormässigen Bedingungen (Temperatur, Temperaturschwankungen) durchgeführt.
- Mehrere Messfirmen erhalten gleichzeitig dasselbe Messgas.

Nachteile:

- Der „wahre Wert“ des/der gemessenen Parameter kann nur mit statistischen Methoden aus den Ergebnissen der Teilnehmer ermittelt werden.
- Aus statistischen Gründen müssen wenn möglich mindestens 10 Messgruppen gleichzeitig messen können; dies verursacht folgende logistischen Probleme:
  - Platz an der Messstelle
  - Anzahl verfügbarer Messstutzen
  - Stromversorgung (bei Messwagen bis 5 kW pro Messgruppe)
  - Finden eines gemeinsamen Termins
  - Finden einer geeigneten Anlage
  - Einverständnis des Anlagenbetreibers.
- Die Messparameter können nur schwer bzw. in einem relativ kleinen Bereich variiert werden, da dies sonst Eingriffe in den emissionsverursachenden Prozess bedingen würde.
- Ausser bei gasförmigen Komponenten ist es schwierig bzw. aufwändig, die gleichmässige Verteilung des Schadstoffs (z.B. Staub) über den Messquerschnitt bzw. an allen Probenabstellen zu ermitteln bzw. sicherzustellen.

#### **b) Ringversuche mit künstlich erzeugten Schadstoffgemischen**

Vorteile:

- Die Gaszusammensetzung ist mindestens im Mittel über den Versuch bekannt, d.h. der „wahre Wert“ ist bekannt.
- Die Versuche können für jede Messgruppe oder für wenige Teilnehmer einzeln durchgeführt werden.
- Im Sinne eines Vergleichs oder einer Schulung können gezielt bekannte Störeffekte erzeugt werden (Einfluss CO<sub>2</sub> auf CO, Einfluss N<sub>2</sub>O auf CO, Konverterwirkungsgrad, Response-faktoren, Querempfindlichkeiten von Konvertern).
- Die Versuche sind örtlich und terminlich freier wählbar.
- Die Schwankungsbreite der zu messenden Parameter ist (fast) frei wählbar.

Nachteile:

- Es können nur bekannte Störfaktoren einbezogen werden.
- Gewisse Messgrößen (Staub, Schwermetalle, saure Gase) sind schwierig bzw. nur mit Aufwand realisierbar und wurden daher bis jetzt nur selten und unbefriedigend getestet. Dies ist bei Staub, der praktisch von jeder Messgruppe gemessen wird, ein Problem.
- Bisher wurden immer wieder dieselben Messgrößen getestet (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, Temperatur, Volumenstrom, VOC-Gemische).

Meines Erachtens braucht es für sinnvolle und aufschlussreiche Ringversuche in der Schweiz keine millionenteure Anlage wie in Kassel. In der Fachzeitschrift „Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft“ vom März habe ich einen Artikel über eine Anlage in Deutschland gefunden, die im Prinzip eine Vielzahl von Ringversuchen ermöglicht (siehe Beilage).

Bei der Luftunion ist eine Versuchsmessstrecke, die die gleichzeitige Prüfung von Feuerungs-abgasen mit zehn Messfirmen erlaubt, vorhanden. Es fehlt die mobile Brenneinheit, die bisher zugemietet wurde. Meines Wissens wurde dasselbe oder ein ähnliches Rohr für den VOC-Ringversuch von 1992 verwendet (Verdampfung mit Herdplatte, Ventilator).

#### **Weiteres Vorgehen gemäss Arbeitsgruppe**

Die geplante Geschäftsstelle soll Ringversuche vorerst wie bisher weiterführen. Allenfalls sollen das Vorgehen und der Umfang von Ringversuchen weiterentwickelt werden. Die Ringversuche werden eher nicht von der Geschäftsstelle selber durchgeführt, sondern extern organisiert. Eine Anlage, auf der eine Vielzahl von verschiedenen Parametern unter kontrollierten Bedingungen geprüft werden könnte, soll es, wenn überhaupt, erst später geben. Die Prüfung der Messung von Staub soll wegen der technischen Schwierigkeiten bei der Erzeugung von über den Messquerschnitt homogenen, bekannten Staubkonzentrationen tendenziell im Rahmen von Audits erfolgen.

#### **Nachtrag von QS-Sitzung vom 18.5.2016**

Anlässlich eines Treffens der französischsprachigen Kantone (NE, VD, FR, VS) fragte der Kanton Wallis an, ob ein Interesse an einem gemeinsamen Ringversuch bestehe. Vorgesehen ist ein Ringversuch mit Feuerungsabgasen und wenn möglich mit Staub. Dieser Ringversuch könnte als Projekt für die Weiterentwicklung von Ringversuchen betrachtet werden.