



Ostschweizer Vollzugshilfe - Vollzugsordner Emissionskontrolle

STATIONÄRE VERBRENNUNGSMOTOREN

1 ORIENTIERUNG

1.1 GEMEINSAMES VERSTÄNDNIS DER FACHSTELLEN

Stationäre Verbrennungsmotoren oder Blockheizkraftwerke (BHKW) weisen ein unstabiles Emissionsverhalten auf und können erhebliche Emissionen verursachen. So kann beispielsweise eine verstellte Lambda-Sondenspannung oder der Ausfall des Katalysators eine zehnfache bis dreissigfache Überschreitung des Stickoxid-Grenzwertes (NO_x) verursachen. Wird eine Grenzwertüberschreitung spät festgestellt oder länger nicht behoben, sind bedeutende Schadstofffrachten die Folge. Mit der dauerhaften Einhaltung der Grenzwerte können deutliche Mehremissionen vermieden werden. Voraussetzung dafür ist eine regelmässige Kontrolle der Emissionen. Die vorliegende Ostschweizer Vollzugshilfe enthält einen Vorschlag, welcher Art, Umfang und Periodizität dieser Kontrollen vereinheitlicht.

Übersicht der Anzahl stationärer Verbrennungsmotoren (Stand 2013):

Anzahl	AI	AR	GL	GR	SG	SH	TG	ZH	FL	Stadt Zürich	Stadt W'thur
< 100 kW	0	9	0	17	28	1	total	36	0	14	11
> 100 kW	1	16	1	51	42	15	23	72	8	27	4

1.2 GELTUNGSBEREICH

Die vorliegende Vollzugshilfe gilt für alle stationäre Verbrennungsmotoren unabhängig von ihrer Leistung. Grundsätzlich können aus dieser Vollzugshilfe keine Rechtsansprüche abgeleitet werden. Die Vollzugsbehörden können abweichende Massnahmen festlegen, wie beispielsweise Grenzwert-Verschärfungen. Gasturbinen werden im separaten Faktenblatt Nr. 2.15 geregelt. Pyrolyse-Anlagen sind im Einzelfall zu beurteilen. Dasselbe gilt für stationäre Verbrennungsmotoren, welche als Notstrom-Motoren eingesetzt und weniger als 50 Stunden pro Jahr betrieben werden.

1.3 RECHTLICHE UND TECHNISCHE GRUNDLAGEN

Die allgemeinen Anforderungen an stationäre Verbrennungsmotoren sind in Ziffer 82 Anhang 2 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) geregelt. Bezüglich Dieselmotoren gelten Ziffer 82 und 83 Anhang 1 LRV. Die kantonalen Massnahmenpläne können verschärfte Emissionsbegrenzungen vorschreiben.

1.4 EMISSIONSGRENZWERTE

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 5 Prozent (%vol).

Brennstoff	NH ₃ ^(a) [mg/m ³]	Dieseleruss ^(b) [mg/m ³]	Feststoffe [mg/m ³]	CO ^(c) [mg/m ³]	NO _x als NO ₂ ^(d) [mg/m ³]
Erd-/Flüssiggas	30	-	50	650	250
Bio-/Klärgas	30	-	50	650	400
(Bio-)Diesel und Pflanzenöl ^(e)	30	5	50	650	250

- (a) Nur bei Entstickungs-Einrichtungen.
- (b) Dieselerussbestimmung erst ab einem Dieselerussmassenstrom von 25 g/h oder mehr, was gemäss Erfahrung erst bei Anlagen mit Feuerungswärmeleistungen (FWL) von über 500 kW relevant wird.
- (c) Bei Anlagen bis 100 kW FWL gilt ein CO-Grenzwert von 1300 mg/m³; in einigen Kantonen wird diese Milderung nur bei Anlagen mit Bio- oder Klärgas angewendet.
- (d) In einigen Städten und Kantonen werden im Rahmen des Massnahmenplan nach Luftreinhalte-Verordnung verschärfte Grenzwerte verlangt.
- (e) Gemäss Ziffer 13 Anhang 5 LRV können auch andere flüssige Brennstoffe eingesetzt werden, sofern sie sich wie Heizöl «Extra leicht» verbrennen lassen und die entsprechenden Anforderungen an die Schadstoff-Gehalte im Brennstoff erfüllen. Zündstrahlmotoren werden in der Regel der Brennstoffkategorie (Bio-)Diesel und Pflanzenöl zugeteilt, da er wahlweise mit 15% bis 100% Heizöl betrieben werden kann.

2 VOLLZUG

2.1 KONZEPT

Abnahmemessung

Jede Anlage muss unabhängig von der Feuerungswärmeleistung (FWL) abgenommen werden. Zur Abnahme gehört eine 'VDI-Messung' (Messung nach BAFU, Emissions-Messempfehlung¹, vgl. Abschnitt 0). Allfällige Nachmessungen sind ebenfalls VDI-Messungen.

Periodische Messung

Die periodischen Messungen sind in der Regel alle 2000 Betriebsstunden, mindestens aber jährlich zu wiederholen. Die Vollzugsbehörde kann dafür auch 'Servicemessungen' zulassen (vgl. Abschnitt 2.2.2). Die Qualität der 'Servicemessungen' ist mittels Stichproben in Form von 'VDI-Messungen' durch die Vollzugsbehörde sicherzustellen.

2.2 MESSUNGEN

- Grundsätzlich sind alle massgeblichen Betriebszustände zu messen. Sofern stationäre Verbrennungsmotoren nur bei Volllast betrieben werden, ist nur dieser Betriebszustand zu messen. Bei allfälligen Teillaststufen kann auf eine Messung verzichtet werden, sofern der Anlagebetreiber belegen kann, dass diese unter 100 Stunden pro Jahr gefahren werden.
- Messcomputer, die in der Regel von Servicefirmen verwendet werden, verfügen standardmässig nur über einen elektrochemischen NO-Sensor. Der NO₂-Anteil wird nicht gemessen sondern geschätzt und als fixe Grösse zum NO addiert. Dabei werden erfahrungsgemäss systematisch rund 20 % zu tiefe Werte ausgewiesen, da der NO₂-Anteil bei stationären Verbrennungsmotoren deutlich grösser ist als beispielsweise bei Öl- oder Gasfeuerungen. Deshalb müssen 'Servicemessungen' regelmässig mittels 'VDI-Messungen' überprüft werden.

¹ BAFU, Empfehlungen über die Emissionsmessung von Luftfremdstoffen bei stationären Anlagen, Emissions-Messempfehlungen vom 25. Januar 1996, Stand Mai 2001.

2.2.1 VDI-MESSUNGEN

Das Messprogramm (Parameter, zu überprüfende Grenzwerte, Messdauer) ist nach der BAFU-Emissions-Messempfehlung ¹ sowie nach der Cercl'Air-Vollzugsempfehlung ² durchzuführen.

2.2.2 SERVICEMESSUNGEN

Unter Servicemessungen versteht man eine vereinfachte Messung mit Messgas-Computer für Kohlenmonoxid (CO), Stickoxid (NO_x berechnet als NO₂) und Bezugs-Sauerstoffgehalt im Abgas.

- Messdauer** ■ 10 Minuten pro massgeblichen Betriebszustand oder als Mittelwert von 5 Einzelmessungen im Abstand von 2.5 Minuten.
- Messbedingungen** ■ Es dürfen nur von der METAS für die amtliche Messungen an Öl- und Gasfeuerungen zugelassene Messgeräte (gemäss Verordnung des EJPD über Abgasmessmittel für Feuerungsanlagen VAMF) verwendet werden.
- Wenn während der Messung der stationäre Verbrennungsmotor einreguliert wird, ist vor und nach der Einregulierung je eine zusätzliche Messung durchzuführen (je ein zehninütiger Mittelwert) und im Rapport einzutragen.

2.3 BRENNSTOFFKONTROLLE

Die Art des Brennstoffes oder Brennstoffgemisches müssen im Messbericht deklariert werden. In Verdachtsfällen (beispielsweise Altöl) ist eine Brennstoffanalyse zu machen.

2.4 BERICHTERSTATTUNG

Folgende Inhalte sollte ein Messbericht mindestens enthalten:

Inhalt	'VDI-Messungen'	'Service-messungen'
Name und Adresse des Betreibers	x	x
Standortadresse der Anlage	x	x
Ansprechpartner / Kontaktperson	x	x
Auftrag, Art der Messung (Abnahmemessung / Nachmessung / Periodische Messung)	x	
Messinstitut (Name und Adresse / Name des Messtechnikers)	x	x
Messdatum, Messzeiten und Messdauer	x	x
Luftdruck	x	
Anlagedaten, Messstellenbeschreibung	x	
Besonderheiten, beispielsweise Einregulierungsarbeiten durch einen Servicetechniker	x	x
Messmethoden und Messgeräte, Messunsicherheiten und Bestimmungsgrenzen	x	x
Art und Zusammensetzung der verwendeten Prüfgase	x	
Brennstoffart; bei Bio- oder Klärgas sofern bekannt Methangehalt mit Quellenangabe ³	x	

² Checklisten Emissionsmessungen, Hilfsmittel zu den Emissionsmessungen der gebräuchlichsten stationären messpflichtigen Anlagen der Luftreinhalte-Verordnung, Cercl'Air-Vollzugsempfehlung (in Bearbeitung).

³ Sind keine verlässlichen Angaben zur Gaszusammensetzung bekannt, kann bei Bio- oder Klärgas der Methangehalt und der Heizwert aus der Kohlendioxid- und der Sauerstoffkonzentration unter der Annahme, dass der Brennstoff ein binäres Gemisch aus Kohlendioxid und Methan ist, abgeschätzt werden.

Inhalt	'VDI-Messungen'	'Service-messungen'
Stand des Betriebsstundenzählers (falls vorhanden)	x	x
Brennstoffverbrauch während der Messung (jeweils pro Last einzeln) ⁴	x	x
Berechnete Gesamtleistung auf Basis des Brennstoffverbrauchs	x	
Messwerte inklusive Messunsicherheiten	x	x
Frachten (berechnet oder gemessen)	x	
Berechnungsgrundlagen wie Brennstoffheizwerte, spezifische Abgasmenge, Annahmen	x	
Angaben zu Motor und Generator	x	
Deklaration der NO ₂ -Bestimmung		x

2.5 MÄNGELBEHEBUNG, SANIERUNGSFRISTEN

- Bei einer Grenzwertüberschreitung soll zuerst geprüft werden, ob der Mangel durch Einregulierung behoben werden kann. Einregulierungsfrist: 30 Tage.
- Wenn die Anlage nicht einreguliert werden kann, soll vom Betreiber innerhalb von 30 Tagen eine schriftliche Stellungnahme für Sanierungsvorschlag und Sanierungsfrist eingefordert werden. Danach legt die Vollzugsbehörde die Sanierungsfrist fest.
- Der Anlagebetreiber eines stationären Verbrennungsmotors mit Katalysator ist zu verpflichten, den Ersatz des Katalysators innerhalb der Einregulierungsfrist von 30 Tagen sicherzustellen. Ist absehbar, dass ein defekter Katalysator nicht innerhalb der Frist von 30 Tagen ersetzt oder repariert werden kann, muss ein Reserve-Katalysator bereitgehalten werden.

3 GLOSSAR

3.1 WEITERE HINWEISE

- Der Betrieb des stationären Verbrennungsmotors mit fossilen Brennstoffen ist nur zulässig, wenn die Abwärme genutzt wird. Ausgenommen sind der Betrieb zur Notstromversorgung bei Netzausfall sowie Probeläufe.
- Die Ableitung der Abgase hat über Dach gemäss BUWAL-Empfehlung über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach zu erfolgen.

Von der KVU OCH erlassen: Februar 2012

⁴ Bei defekten Gaszählern Abschätzung des Brennstoffverbrauchs (Annahme: Elektrische Wirkungsgrad = 30%).