



Info FK-050

Vollzug LRV, Emissionskontrollen bei stationären Verbrennungsmotoren

(LRV, Luftreinhalte-Verordnung, SR 814.318.142.1)

Stationäre Verbrennungsmotoren (SVM) werden beim Vollzug der Emissionskontrollen aufgrund der Nutzung unterschieden, in Notstrom-Anlagen (NSA) mit weniger als 50 Betriebsstunden pro Jahr, oder in Block-Heiz-Kraft-Werke (BHKW). Als BHKW gelten Anlagen zur Produktion von Band- oder Spitzenstrom und Wärme, mit über 50 Betriebsstunden pro Jahr. Der Einbau von SVM ist mit dem Formular Emissionserklärung zu melden.



1. Notstrom-Anlagen (NSA)

NSA ab 20 bis 100 kW_{el.} werden in der Regel nicht durch Emissionsmessungen überwacht. Dem Amt für Natur und Umwelt (ANU) ist jährlich die Betriebsstundenzahl zu melden. Das ANU behält sich vor, die Angaben über die Betriebsstunden sowie die Wirksamkeit eingebauter Dieselerusspartikelfilter (DRPF) stichprobenmässig zu überprüfen.

NSA bis 100 kW_{el.}, die höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben werden, sind von der Messpflicht befreit.

NSA ab 100 kW_{el.} mit DRPF sind durch eine Fachfirma zu warten, alle sechs Jahre ist dabei eine Servicemessung¹⁾ durchzuführen.

NSA ab 100 kW_{el.} ohne DRPF sind jährlich durch eine Fachfirma zu warten und eine Servicemessung¹⁾ durchzuführen. Bei über 300 kW_{el.} wird alle sechs Jahre eine VDI-Messung²⁾ durch das ANU angeordnet.

NSA ab 20 bis 100 kW_{el.} ohne Netzeinspeisung (z.B. Alpbetrieb), werden im Einzelfall beurteilt.

Emissionsbegrenzungen bei Servicemessung ¹⁾ / amtlicher VDI-Messung ²⁾ und Mindestkaminhöhe					
Schadstoffe		20- 100 kW _{el.} 50-500 Std./Jahr	über 100 kW _{el.}		Grenzwerte
			mit DRPF	ohne DRPF	
Dieseleruss (ab 300 kW _{el.})	mg/m ³	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾ / 5 ²⁾	Anh. 2 Ziff. 827, LRV
Russzahl	RZ	2	2	2	BAFU Messempfehlung
Kohlenmonoxid (CO)	mg/m ³	650	650	650	Art. 4, LRV / C'A Nr. 32
Stickoxide (NOx)	mg/m ³	2000	2000	2000	Art. 4, LRV / C'A Nr. 32
BAFU Kaminempfehlung 2013		Ziff. 3	Ziff. 4	Ziff. 4	(Brennstoff HEL)

2. Blockheizkraftwerke (BHKW)

Stationäre Verbrennungsmotoren, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden und mehr als 50 Betriebsstunden/Jahr aufweisen und den elektrischen Strom in das Versorgungsnetz einspeisen, müssen die anfallende Abwärme ausnützen können (Art. 6 Energiegesetz, EnG, SR 730.0).

BHKW's unterliegen der Emissionsmesspflicht (Art. 13, LRV).

¹⁾ Servicemessung; das ANU anerkennt die Messresultate von Servicemessungen bei folgenden Voraussetzungen

- Abgasmessgeräte müssen METAS zugelassen sein, sowie jährlich gewartet und geeicht werden.
- NO- und NO₂-Konzentrationen müssen bei nicht zertifizierten Brennstoffen wie Biogas/Klärgas einzeln gemessen werden.
- Vor und nach der Emissionsmessung muss mit Eichgas eine Eingangs- und Schlussmessung erfolgen.
- Messdauer mind. 15 Minuten mit Mittelwertberechnung, bezogen auf einen Sauerstoffgehalt von 5% im Abgas.
- Die Übermittlung der Messresultate, inkl. Eingangs-/Schlussmessung mit Eichgas und Betriebsstundenzählerstand hat umgehend an das ANU zu erfolgen.

²⁾ Messung nach VDI Richtlinien

- Ist der Anlagenbetreiber mit der vereinfachten Servicemessung als Grundlage zur Festlegung einer Sanierungsmassnahme nicht einverstanden, kann er auf eigene Kosten eine amtliche VDI-Messung durch das ANU verlangen.

2.1 Leistungsklassen

BHKW werden aufgrund der Feuerungswärmeleistung (FWL) in zwei Leistungsklassen eingestuft, nämlich bis $100 \text{ kW}_{\text{FWL}}$ und ab $100 \text{ kW}_{\text{FWL}}$.

Die FWL umfasst die elektrische Leistung (kW_{el}), die thermische Leistung (kW_{th}) sowie den Anlagenverlust, somit den gesamten zugeführten Energie-Input pro Zeiteinheit.

Kontrollen und Emissionsmessungen (Graubünden)

	BHKW bis 100 kW FWL	BHKW ab 100 kW FWL
Abnahme		VDI Messung ANU ²⁾ VDI Messung ANU ²⁾
Periodisch	jährliche Servicemessung ¹⁾ Stichprobenmessung ANU	jährliche Servicemessung ¹⁾ Amtliche Emissionsmessung ANU alle 3 Jahre

2.2 Vorsorgliche Emissionsbegrenzungen

a) Emissionskonzentrationen

Die Vorsorglichen Emissionsbegrenzungen ergeben sich aus der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) Anh. 2 Ziff. 82 und 83, sowie MPL Luft GR.

b) Erfassung und Ableitung der Abgase

Die Abgase sind vollständig zu erfassen und in der Regel durch Abgasleitungen über Dach zu führen. Es gelten die BAFU Kaminempfehlungen 2013; Mindesthöhe von Kaminen über Dach (Art. 5 Kantonale Umweltschutzverordnung, KUSV und Cercl 'Air Empfehlung Nr. 32).

BHKW bis $100 \text{ kW}_{\text{FWL}}$ Ziff. 2.1 - 2.3, 3.2 BAFU Kaminempfehlung (Tab. 1 Geltungsbereich gilt nicht für SVM).

BHKW über $100 \text{ kW}_{\text{FWL}}$ Ziff. 4.1 Tab. 2 Brennstoff_{HEL}. Ziff. 4.2 Abb. 1 und Tab. 3 BAFU Kaminempfehlung.

c) Minderungstechnik

Zur Einhaltung des LRV Grenzwertes für NO_x bei BHKW Anlagen über $100 \text{ kW}_{\text{FWL}}$ empfiehlt das ANU den Einbau eines 3-Weg-Katalysators.

Zur Einhaltung des LRV-Grenzwertes für Dieselruss bei BHKW Anlagen, welche mit Diesel (inkl. Zündstrahl) oder Öko-Heizöl betrieben werden, empfiehlt das ANU den Einbau eines DRPF.

2.3 Tabelle Emissionsgrenzwerte (Anhang 2 Ziff. 824, 833ff, LRV / MPL Luft GR)

Einzuhaltende Grenzwerte	$\text{NO}_x \text{ mg/m}^3$		CO mg/m^3		Feststoffe mg/m^3		Dieselruss mg/m^3	
	bis 100 kW	ab 100 kW	bis 100 kW	ab 100 kW	bis 100 kW	ab 100 kW	bis 100 kW	ab 100 kW
Motoren/Brennstoff								
Erdgas (lit. a.)	250	150	650	300	10	10		
Flüssiggas (lit. b.)	250	150	650	300	10	10		
ARA/Biogas (lit. d.)	400	250	1300	650	10	10		
Diesel/Öko-Heizöl	400	250	650	300	10	10	5 ³⁾	5 ³⁾
Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 5% vol O_2 im Abgas								
³⁾ Der Emissionsgrenzwert gilt unabhängig vom Massenstrom (MPL Luft GR).								
Gasturbinen bis 40 MW	bis 40 kW		bis 40 kW					
ARA/Biogas	40		100					
flüssige Brennstoffe	50		240					
Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 15% vol O_2 im Abgas								
Brennstoffe nach Anh. 5 Ziff. 41, LRV								
a.) Erdgas, Erdölgas oder Stadtgas, das in der öffentlichen Gasversorgung eingespeisten wird;								
b.) Flüssiggas, bestehend aus Propan und/oder Butan;								
d.) dem Erdgas oder Stadtgas ähnliche Gase wie Klärgase, Biogase aus der Landwirtschaft und Holzgase;								

3 Sanierungsfristen

Gemäss LRV Übergangsbestimmung zur Änderung vom 15. Oktober 2015 gilt für SVM, die gemäss Änderung vom 14. Oktober 2015 sanierungspflichtig werden, aber die bisherigen Grenzwerte einhalten, eine Sanierungsfrist von sechs bis zehn Jahren.

Auskunft: Abteilung Luft, Lärm und Strahlung
Fachbereich stationäre Verbrennungsmotoren