

## **Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31h**

### **Vollzugsblätter Emissionsüberwachung**

Version Oktober 2016

## **Wärme- und Wärmebehandlungsöfen**

### **im Bereich Metallveredlung**

*Hilfsmittel zum Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) bei stationären Anlagen*

# Wärme- und Wärmebehandlungsofen im Bereich Metallveredlung

## 1 Orientierung

### 1.1 GEMEINSAMES VERSTÄNDNIS DER FACHSTELLEN

Wärme- und Wärmebehandlungsofen (Stoss-, Hubbalken, Tieföfen, Drehherdöfen) werden in der Umformtechnik der Metallindustrie (Walzwerke oder Schmieden) bei der Warmumformung zum Homogenisieren von Legierungen und Materialstrukturen eingesetzt. Dementsprechend gibt es viele Spezialanlagen bzw. Einzelfälle in diesem Bereich. Bei Wärme- und Wärmebehandlungsofen über 100 kW sind vor allem Stickoxidemissionen<sup>1</sup> von Belang. Daneben können bei Nebenprozessen der Warmumformung Staubemissionen entstehen. Zusätzlich können noch diverse weitere Anlagen (Schmelzöfen, Sandaufbereitung, Kernherstellung etc.), welche hier nicht erläutert werden, verschiedene Emissionen verursachen.

Hinweis 1 Erfahrungswerte zeigen, dass eine Drosselung der Leistung, insbesondere in der Anfahr-/ Aufwärmphase, zu einer NO<sub>x</sub>-Reduktion führen kann.

Hinweis 2 Der Geltungsbereich von Wärme- und Wärmebehandlungsofen kann schlecht abschliessend umschrieben werden. In grossen Härtereien werden zum Härteten und Vergüten viele geschlossene Anlagen eingesetzt – diese sind aus lufthygienischer Sicht in der Regel nicht kritisch (Methanol, Ammoniak, Stickstoff). Beim Einsatz anderer Hilfsstoffe wie beispielsweise Bor (Gefahr der HF-Bildung) sind Wässcher Stand der Technik, deren Funktionsfähigkeit mit Messungen sichergestellt werden muss.

Übersicht der Anzahl geschlossen betriebenen Wärme- und Wärmebehandlungsofen >100 kW\* (Stand 2015)

Anzahl	ZH	BE	LU	UR	SZ	OW	NW	GL	ZG	FR
Betriebe	12		3	0	2	0	0	0	2	0
Anlagen	26		15		2				2	

Anzahl	SO	BL/BS	SH	AR	AI	SG	GR	AG	TG	TI
Betriebe	3	5	0	0	0	15	0	0	15	1
Anlagen	5	5				50			28	1

Anzahl	VD	VS	NE	GE	JU	CH	FL
Betriebe	0	10	0	0	0		
Anlagen		10				2	3

\*) Zusätzlich gibt es eine Vielzahl von Anlagen unter 100 kW, welche nicht in Bezug auf die LRV-Anforderungen relevant sind. Solche Anlagen sind nur in Klagefällen zu kontrollieren.

<sup>1</sup> Falls die Anlage mit Heizöl betrieben wird, können, je nach Heizöl-Qualität, zusätzlich Schwefeldioxidemissionen auftreten.

## 1.2 GELTUNGSBEREICH

Das Faktenblatt „Wärme- und Wärmebehandlungsofen“ gilt für geschlossen betriebene Öfen im Bereich Metallveredlung, die mehr als 100 kW Feuerungswärmeleistung aufweisen (offen betriebene Öfen werden nicht abgehandelt). Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Anhang 2, Ziffer 81 LRV.

Nebenprozesse der Warmumformung werden nach Anhang 1 LRV beurteilt. Weitere mögliche Anlagen aus Giessereien, Verzinkereien oder Galvanikbetrieben werden in diesem Faktenblatt nicht behandelt.

## 1.3 RECHTLICHE UND TECHNISCHE GRUNDLAGEN

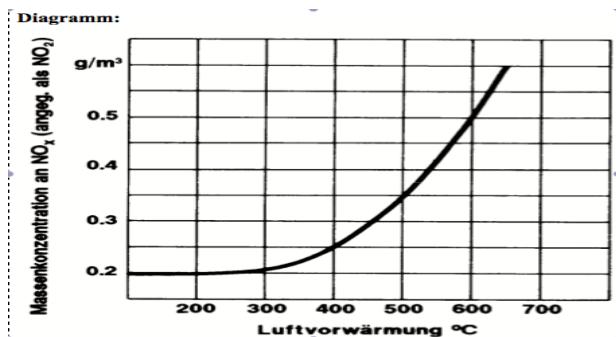
- Anhang 2, Ziffer 47 und Ziffer 81, LRV
- Anhang 1, Ziffer 41, LRV
- Kantonale Bestimmungen (MPL)  
Für diese Anlagegruppe sind keine verschärften Anforderungen festgelegt

## 1.4 EMISSIONSGRENZWERTE

### 1.4.1 WÄRME- UND WÄRMEBEHANDLUNGSOFEN

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

Stickoxide: Die Emissionen von Stickoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid, dürfen die Werte nach dem folgenden Diagramm nicht überschreiten (Anh. 2, Ziffer 47).



Gesamtstaub: Beträgt der Massenstrom an Staub 0.20 kg/h oder mehr, so dürfen die staubförmigen Emissionen gesamthaft 20 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten (Anh. 1, Ziffer 41).

Kohlenmonoxide: Es besteht kein Grenzwert, aber in der „Cercl'Air-Empfehlung Nr. 29“ wird ein Richtwert von 100 mg/m<sup>3</sup> bez. 5% O<sub>2</sub> aufgeführt.

Die Emissionen sind bei mindestens 80 Prozent Nennlast und bei der jeweils höchsten Betriebstemperatur zu messen.

### 1.4.2 ABLUFTREINIGUNGSANLAGEN

Die Anforderungen an Abluftreinigungsanlagen sind im Einzelfall festzulegen. Falls ein Staubabscheidungssystem verlangt wird, kann 5 mg/m<sup>3</sup> Gesamtstaub als Stand der Technik verlangt werden.

<b>Vollzugsblätter Emissionsüberwachung</b> <b>Wärme- und Wärmebehandlungsofen</b>	<b>Cercl'Air</b> Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
---	--

## 1.5 STAND DER TECHNIK BZW. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN AN NEUE UND BESTEHENDE ANLAGEN

In den Wärme- und Wärmebehandlungsofen steht das Produkt oft in Flammenberührung. Sie werden sowohl mit Erdgas, als auch mit Erdöl beheizt. Die Form, Grösse und mechanischen Eigenschaften des Materials werden durch wiederholtes Verdichten bei Temperaturen bis ca. 1'300°C verändert.

Folgende Massnahmen gelten als Stand der Technik und helfen die Emissionen aus den Öfen zu minimieren:

- Optimierung Ofenkonstruktion, -betrieb und -wartung
- übermässige Luftzufuhr bei Beschickung und Wärmeverluste vermeiden
- Vorwärmung des Materials
- LowNOx-Brenner
- Luftvorwärmtemperatur optimieren
- SCR- und SNCR-Abscheideverfahren für NOx
- Jährliche Brennerservice

## 2 VOLLZUG

### 2.1 KRITERIEN FÜR DIE TRIAGE „BAGATELLFALL“ ODER „MESS-/KONTROLLPFLICHTIGE ANLAGE“

Wärme- und Wärmebehandlungsofen mit einer Feuerungswärmeleistung >100 kW sind messpflichtig. Die „mess-/kontrollpflichtige Anlage“ wird in der Regel mit Hilfe der LRV-Grenzwerte im Anhang 2, Ziffer 47 geprüft. Als Grundlage für die Festlegung, welche weitere Stoffe zu messen sind, dient die Materialbilanz/Emissionserklärung der Anlage, welche in Zusammenhang mit dem Bewilligungsverfahren eingereicht wurden. Die Anlage ist auch in Bezug auf Anhang 1 Ziffer 32 Absatz 4 LRV zu beurteilen.

Folgende Anlagen können in Bezug auf den LRV-Vollzug, als „Bagatellfall“ bezeichnet werden:

- Wärme- und Wärmebehandlungsofen <100 kW
- Elektroöfen
- Anlagen, welche die Betriebsstunden und den Massenstrom gemäss Anhang 1 Ziffer 32 Absatz 4 LRV nicht erreichen.

### 2.2 ABNAHMEKONTROLLE/-MESSUNG

Im Prinzip sind bei sämtlichen Wärme- und Wärmebehandlungsofen >100 kW eine Abnahmemessung durchzuführen. Für die Abnahmekontrolle der messpflichtigen Anlage wird eine VDI-Emissionsmessung verlangt. Die erste Messung inkl. einer eventuellen Kontrolle soll wenn möglich innert drei, spätestens jedoch innert zwölf Monaten nach der Inbetriebnahme der neuen oder der sanierten Anlage erfolgen (Artikel 13, Absatz 2 LRV). Allfällige Nachmessungen sind ebenfalls VDI-Messungen. Das Messprogramm (Parameter, zu überprüfende Grenzwerte, Messdauer) ist nach der BAFU-Emissionsmessempfehlung<sup>2</sup> sowie nach der Cercl'Air-Empfehlung Nr. 29<sup>3</sup> durchzuführen.

2 BAFU, Emissionsmessung bei stationären Anlagen, Emissions-Messemmpfehlungen, 2013.

3 Checklisten Emissionsmessungen, Hilfsmittel zu den Emissionsmessungen der gebräuchlichsten stationären messpflichtigen Anlagen der Luftreinhalte-Verordnung, Cercl'Air-Empfehlung Nr. 29, Version 6.7, 2013.

<b>Vollzugsblätter Emissionsüberwachung</b> <b>Wärme- und Wärmebehandlungsofen</b>	<b>Cercl'Air</b> Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
---	--

## 2.3 PERIODISCHE KONTROLLE ODER MESSUNG

Der Bedarf einer periodischen Kontrolle bzw. Messung ist im Einzelfall festzulegen, in der Regel erfolgt der Vollzug in Anlehnung an die Feuerungskontrolle der konventionellen Öl- und Gasfeuerungen. Als Alternative kann ein Servicevertrag verlangt werden.

## 2.4 SANIERUNGSFRISTEN

Die Sanierungsfrist wird im Einzelfall festgelegt. Bei einer Beanstandung der Anlage, soll vom Betreiber innerhalb von 30 Tagen eine schriftliche Stellungnahme für Sanierungsvorschlag und Sanierungsfrist eingefordert werden. Danach legt die Vollzugsbehörde die Sanierungsfrist fest.

## 3 DATENABLAGE

Für die Datenablage sollen folgende Kennzahlen festgehalten werden:

- Ofen bzw. Brenner-Typ und Fabrikat
- Brennerleistung (kW)
- Brennstoff
- Baujahr
- Betriebsstunden pro Jahr
- Art der Abluftreinigung
- Lage der Kamine/Abluftaustritte
- Messdaten von durchgeföhrten Emissionsmessungen
- Bei Neuanlagen: Garantierte Emissionswerte des Anlagelieferanten oder zu erwartende Emissionen

## 4 WEITERE HINWEISE

- Die Ableitung der Abgase hat über Dach gemäss BAFU-Empfehlung über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach zu erfolgen.