

# Emissionsüberwachung 2019

## Ergebnisse der kontinuierlichen Emissionsüberwachung im Ofenabgas

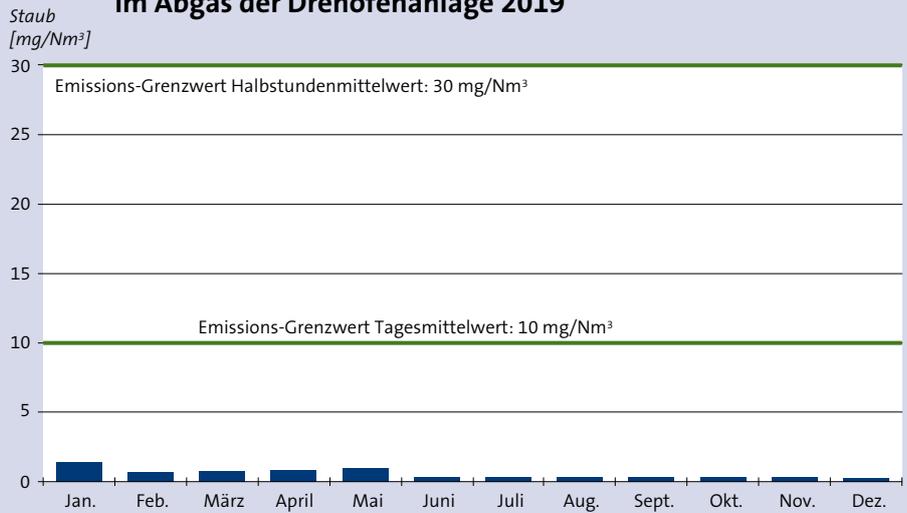
2019	Staub	Stickoxide	Schwefeloxide	Quecksilber	organische Kohlenstoffe	Chlor	Ammoniak	Kohlenmonoxid
		NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Hg	C <sub>ges.</sub>	HCl	NH <sub>3</sub>	CO
	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	µg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>
Januar	1,38	195,59	0,15	0,39	29,10	0,67	24,07	1.241,39
Februar	0,67	194,82	1,49	0,27	27,79	0,71	22,87	1.264,46
März	0,77	193,78	0,61	0,22	25,59	0,67	23,42	1.370,90
April	0,87	192,26	0,55	0,71	31,10	0,82	21,27	1.084,97
Mai	0,97	193,56	10,02	0,56	30,35	3,61	10,49	442,18
Juni	0,33	193,29	0,42	0,18	31,28	0,75	13,50	750,89
Juli	0,32	193,01	0,01	0,21	27,93	0,66	18,25	874,28
August	0,32	192,18	0,01	0,37	26,52	0,77	20,01	861,88
September	0,33	193,48	0,02	0,79	29,45	0,95	21,74	1.178,78
Oktober	0,36	193,84	0,00	0,51	28,20	0,89	22,45	881,40
November	0,30	192,23	0,02	0,52	21,43	0,87	20,15	896,10
Dezember	0,28	194,51	0,04	0,52	23,61	0,78	19,46	672,66
<b>Jahresmittel</b>	<b>0,54</b>	<b>193,56</b>	<b>0,39</b>	<b>0,42</b>	<b>27,42</b>	<b>0,80</b>	<b>20,54</b>	<b>1.000,77</b>
<b>Grenzwert als Tagesmittelwert</b>	<b>10 mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>200 mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>50 mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>50 µg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>30 mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>10 mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>30 mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>1.800 mg/Nm<sup>3</sup></b>

## Verbrennungsbedingungen

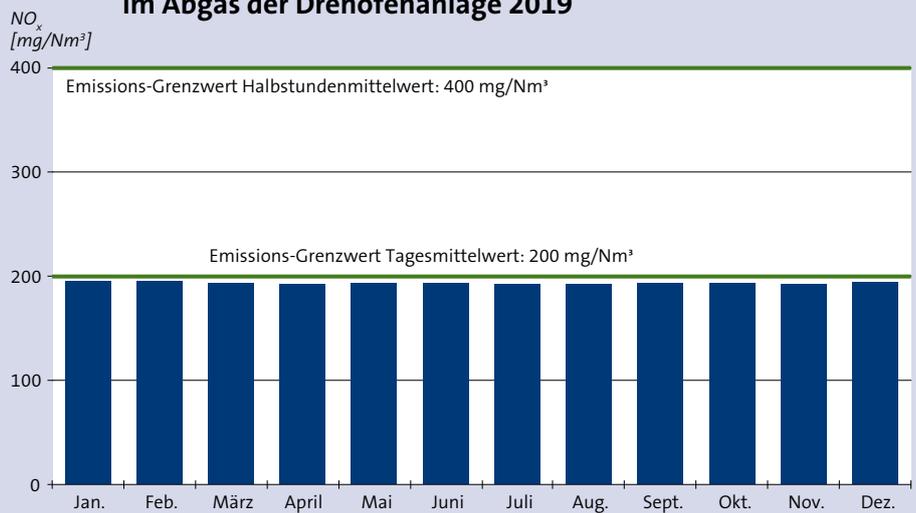
Gesetzliche Forderung		überwacht durch	Genehmigungsaufgabe	tatsächlicher Wert
Einhaltung der minimalen Abgastemperatur	°C	Abgastemperatur nach Wirbelschacht	> 750°C	891°C
Einhaltung des minimalen Sauerstoffgehalts	Vol%	Sauerstoffgehalt nach Zyklon 5	> 1,5 Vol%	3,34 Vol%
Einhaltung der minimalen Verweilzeit	sec.	Bauartbedingte Vorgabe	> 2 sec.	5-6 sec.

Ergebnisse der  
kontinuierlichen  
Emissionsüberwachung  
im Ofenabgas

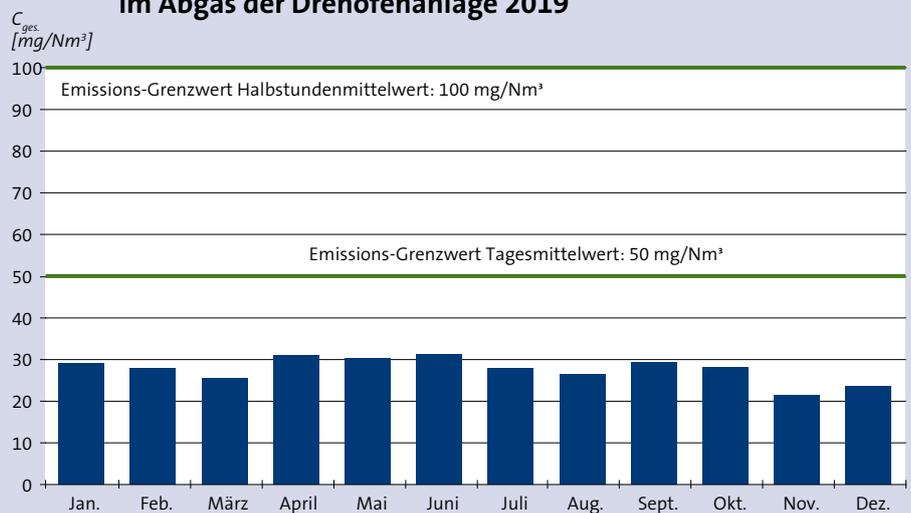
**Staub-Emissionen  
im Abgas der Drehofenanlage 2019**



**Stickoxid-Emissionen  
im Abgas der Drehofenanlage 2019**



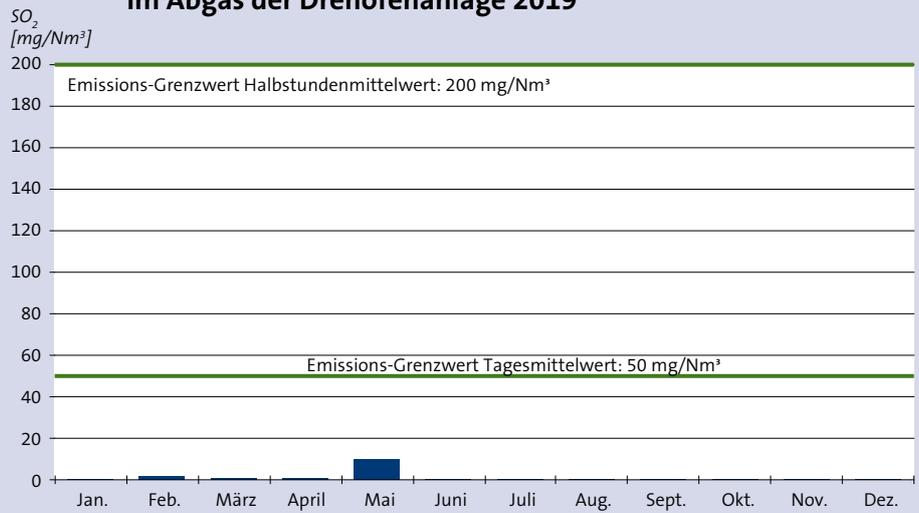
**Organische Kohlenstoff-Emissionen  
im Abgas der Drehofenanlage 2019**



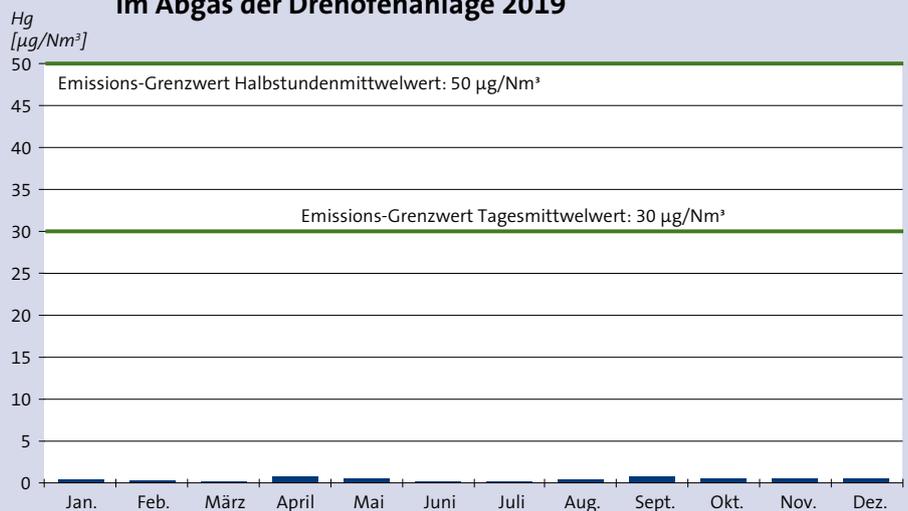
**Ergebnisse der kontinuierlichen Emissionsüberwachung im Ofenabgas**



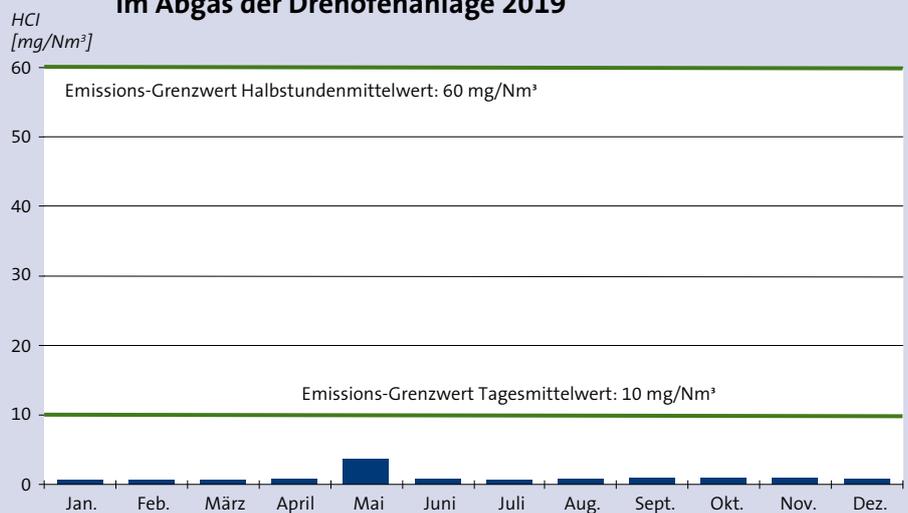
**Schwefeloxid-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2019**



**Quecksilber-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2019**



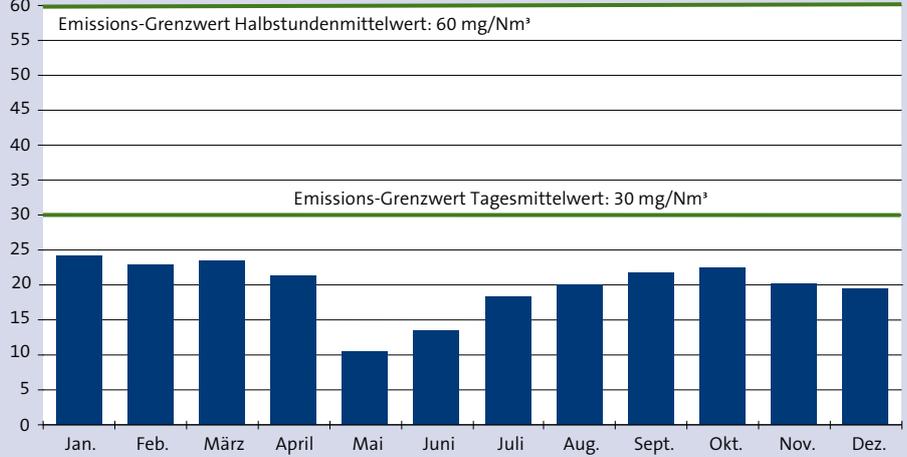
**Chlor-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2019**



# Ergebnisse der kontinuierlichen Emissionsüberwachung im Ofenabgas

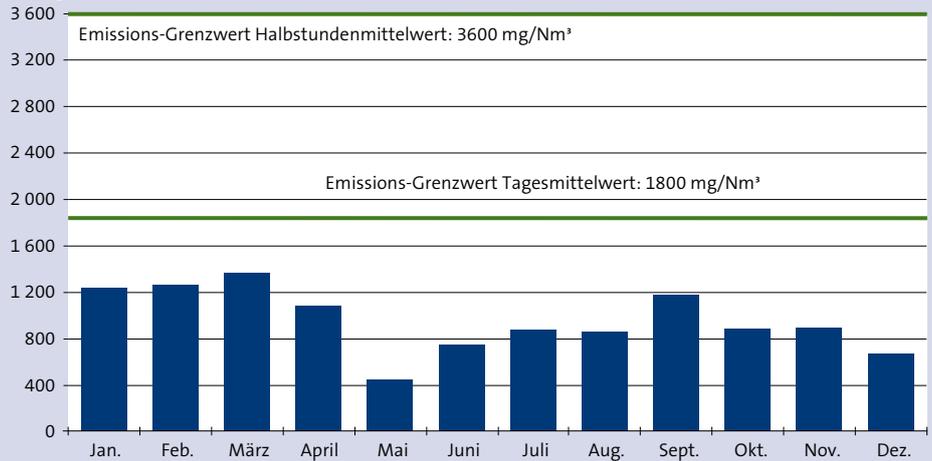
## Ammoniak-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2019

$NH_3$   
[mg/Nm<sup>3</sup>]



## Kohlenmonoxid-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2019

$CO$   
[mg/Nm<sup>3</sup>]



# Ergebnisse der jährlichen Einzelmessungen im Ofenabgas

Alle Emissionen liegen weit unter den Grenzwerten

Einzelmessungen durch ein zugelassenes, externes Institut			Grenz- werte	Mittelwert der Messwerte		
				13.8.2019	14.8.2019	15.8.2019
<b>Gase</b>						
Flourverbindungen	HF	mg/m <sup>3</sup> Ntr.	1	n.n.	n.n.	n.n.
<b>Spurenelemente</b>						
Cadmium	Cd	mg/m <sup>3</sup> Ntr.	0,5	n.n.	n.n.	n.n.
Thallium	Tl	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		n.n.	n.n.	n.n.
Antimon	Sb	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	As	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		n.n.	n.n.	n.n.
Blei	Pb	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		0,0017	0,0008	0,00001
Chrom	Cr	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		0,0002	0,0005	0,0001
Cobalt	Co	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		n.n.	n.n.	n.n.
Kupfer	Cu	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		0,0033	0,0029	0,0048
Mangan	Mn	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		0,0251	0,0017	0,0001
Nickel	Ni	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		0,0036	0,0010	0,0029
Vanadium	V	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		n.n.	n.n.	n.n.
Zinn	Sn	mg/m <sup>3</sup> Ntr.		0,0011	n.n.	0,0042
Cadmium und Thallium	Cd; Tl	mg/m <sup>3</sup> Ntr.	0,05	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Antimon bis Zinn	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/m <sup>3</sup> Ntr.	0,5	0,0350	0,0070	0,0121
Summe Arsen bis Chrom	As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr	mg/m <sup>3</sup> Ntr.	0,05	0,00020	0,00050	0,00010
<b>Organische Stoffe</b>						
Dioxine und Furane	PCDD / F	ng/m <sup>3</sup> Ntr.	0,1	0,0014	n.n.	0,0013
Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	mg/m <sup>3</sup> Ntr.	5	1,4	1,6	1,6
Formaldehyd	CH <sub>2</sub> O	mg/m <sup>3</sup> Ntr.	5	2,7	3,2	2,9

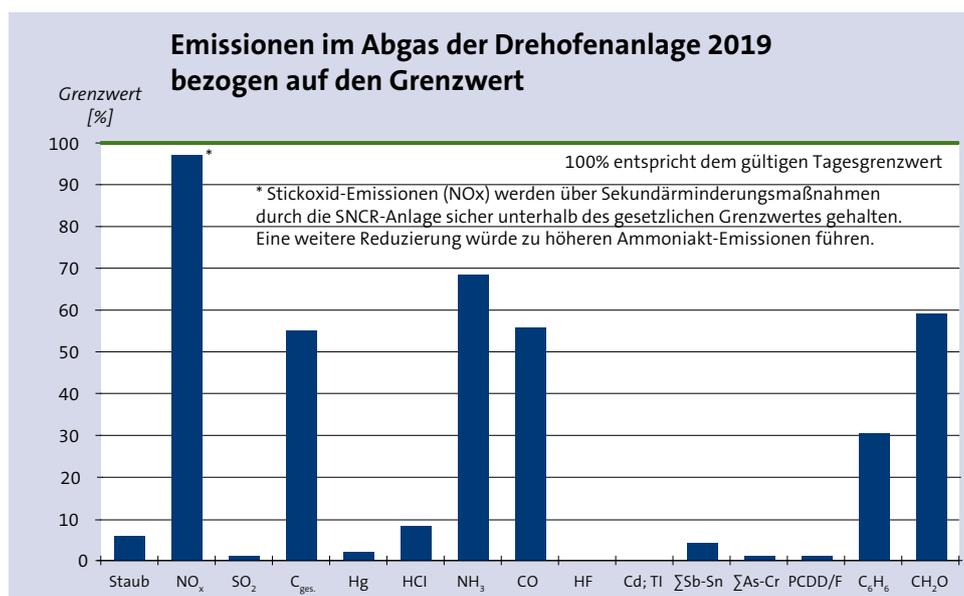
n.n.: Werte liegen unterhalb der Nachweisgrenze



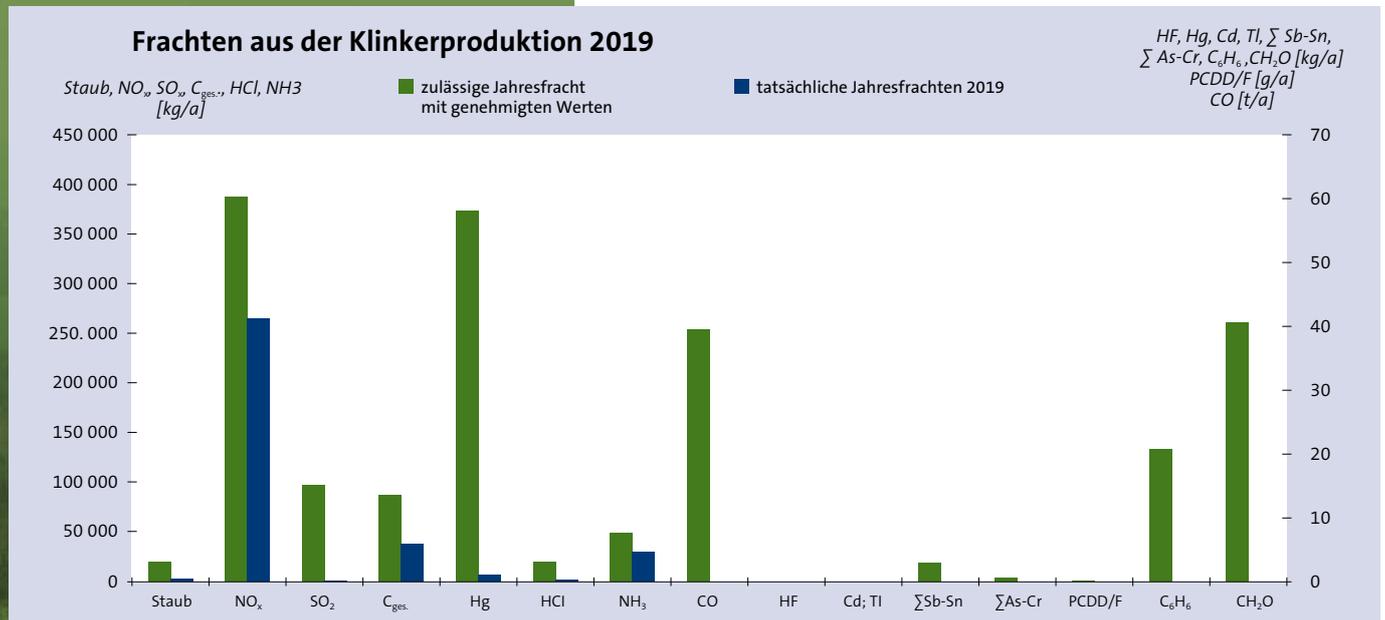


## Kontinuierliche Messung und Einzelmessungen im Vergleich zu den Grenzwerten der Klinkerproduktion

2019		Frachten Klinkerproduktion		Grenzwerte als Tagesmittelwert	Jahresmittel	% vom Grenzwert
Kontinuierliche Messungen	Gesamtstaub	Staub	mg/Nm <sup>3</sup>	10	<b>0,54</b>	5,40
	Stickoxide	NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	200	<b>193,56</b>	96,78
	Schwefeloxide	SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	50	<b>0,39</b>	0,78
	organische Kohlestoffe	C <sub>ges.</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	50	<b>27,42</b>	54,84
	Quecksilber	Hg	µg/Nm <sup>3</sup>	30	<b>0,42</b>	1,40
	Chlor-Wasserstoff	HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	10	<b>0,80</b>	8,00
	Ammoniak	NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	30	<b>20,54</b>	68,47
	Kohlenmonoxid	CO	mg/Nm <sup>3</sup>	1.800	<b>1.000,77</b>	55,60
Einzel-Messungen	Flourverbindungen	HF	mg/Nm <sup>3</sup>	1	n.n.	0
	Cadmium und Thallium	Cd; Tl	mg/Nm <sup>3</sup>	0,05	n.n.	0
	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	∑ Sb-Sn	mg/Nm <sup>3</sup>	0,5	<b>0,018</b>	3,60
	As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr	∑ As-Cr	mg/Nm <sup>3</sup>	0,05	<b>0,00027</b>	0,54
	Dioxine und Furane	PCDD / F	ng/Nm <sup>3</sup>	0,1	<b>0,0009</b>	0,90
	Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	5	<b>1,50</b>	30,00
	Formaldehyd	CH <sub>2</sub> O	mg/Nm <sup>3</sup>	5	<b>2,93</b>	58,60



# Jahresfrachten aus Ofenabgas



2019	Frachten Klinkerproduktion		zulässige Jahresfrachten mit genehmigten Werten	tatsächliche Jahresfrachten 2019	% der zulässigen Frachten	
Kontinuierliche Messungen	Gesamtstaub	Staub	kg/a	19.360	2.431	12,56
	Stickoxide	NO <sub>x</sub>	kg/a	387.192	265.029	68,45
	Schwefeloxide	SO <sub>x</sub>	kg/a	96.798	707	0,73
	organische Kohlenstoffe	C <sub>ges.</sub>	kg/a	87.118	37.421	42,95
	Quecksilber	Hg	kg/a	58	1,03	1,77
	Chlorwasserstoff	HCl	kg/a	19.360	1.249	6,45
	Ammoniak	NH <sub>3</sub>	kg/a	48.399	29.558	61,07
	Kohlenmonoxid	CO	t/a	3.485	1.378	39,54
Einzel-Messungen	Flourverbindungen	HF	kg/a	1.936	0	0
	Cadmium und Thallium	Cd; Tl	kg/a	97	0	0
	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	∑ Sb-Sn	kg/a	968	27,75	2,87
	As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr	∑ As-Cr	kg/a	97	0,46	0,48
	Dioxine und Furane	PCDD / F	g/a	194	0,0019	0,00
	Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	kg/a	9.680	1.997	20,63
Formaldehyd	CH <sub>2</sub> O	kg/a	9.680	3.922	40,52	

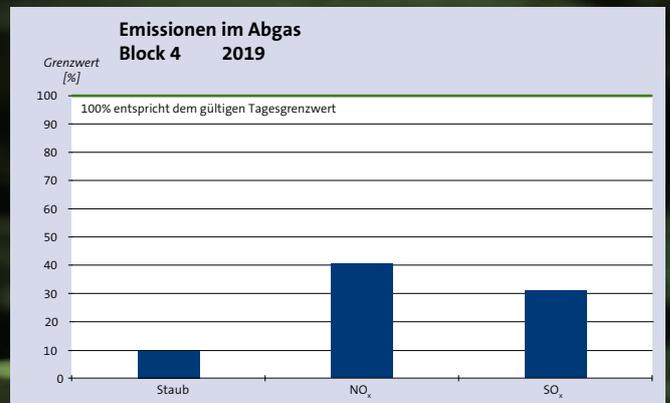
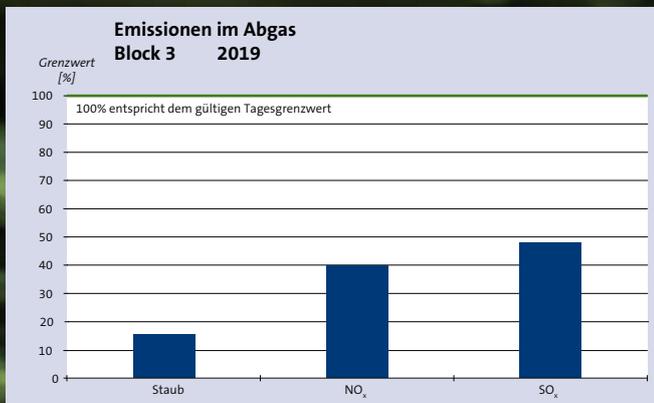
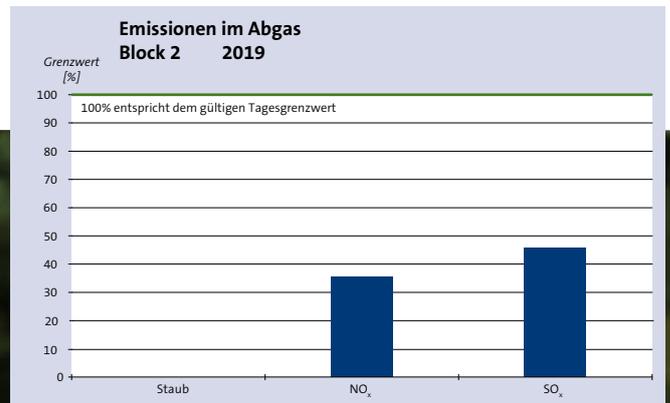
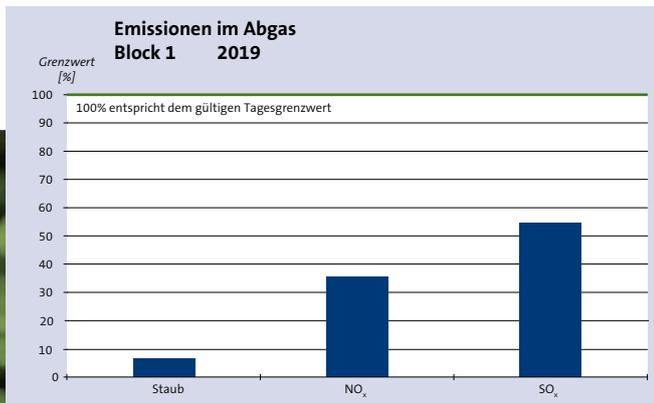
Die tatsächlichen Jahresfrachten werden berechnet über die gemessenen Emissionen und der tatsächlichen Anlagenauslastung in diesem Jahr.

Die zulässigen Jahresfrachten ergeben sich aus den maximal zulässigen Emissionen (Grenzwerte) und der genehmigten maximalen Anlagenauslastung. Bei Emissionen bis zu den zulässigen Jahresfrachten ist eine Gefährdung von Mensch und Umwelt ausgeschlossen.

Dies ist einerseits durch die Gesetzgebung und andererseits durch Immissionsprognosen fundiert.

# Kontinuierliche Emissionsüberwachung in der Abluft der Wirbelschichtöfen

2019			Emissionen Block 1		Emissionen Block 2		Emissionen Block 3		Emissionen Block 4		
			Grenzwerte als Tagesmittelwert	Jahresmittel	% vom Grenzwert	Jahresmittel	% vom Grenzwert	Jahresmittel	% vom Grenzwert	Jahresmittel	% vom Grenzwert
Gesamtstaub	Staub	mg/m <sup>3</sup>	20	1,34	6,70	0,00	0,00	3,11	15,55	1,92	9,60
Stickoxide	NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	800	283,68	35,46	285,01	35,63	318,74	39,84	325,23	40,65
Schwefeloxide	SO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	800	436,60	54,58	367,22	45,90	383,07	47,88	248,36	31,05



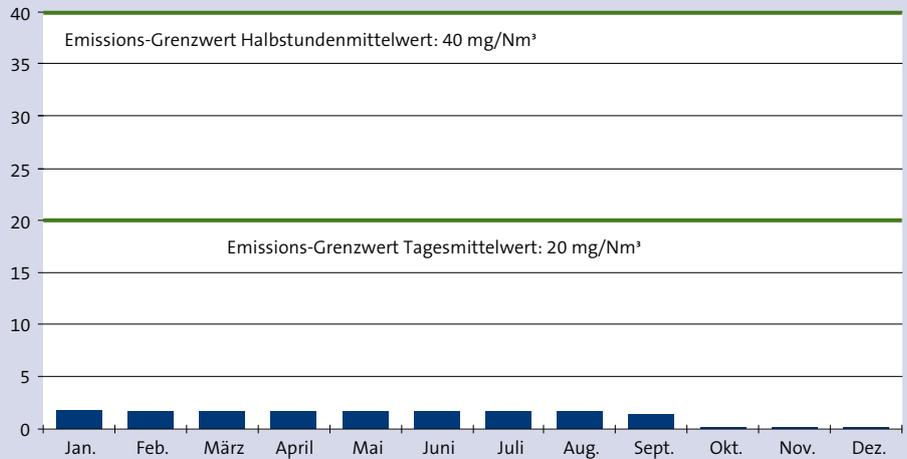
## Kontinuierliche Emissionsüberwachung in der Abluft der Wirbelschichtöfen

### ■ Block 1

Die kontinuierlich gemessenen Emissionen aus den vier Wirbelschichtöfen zur Produktion von gebranntem Ölschiefer liegen alle deutlich unterhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte.

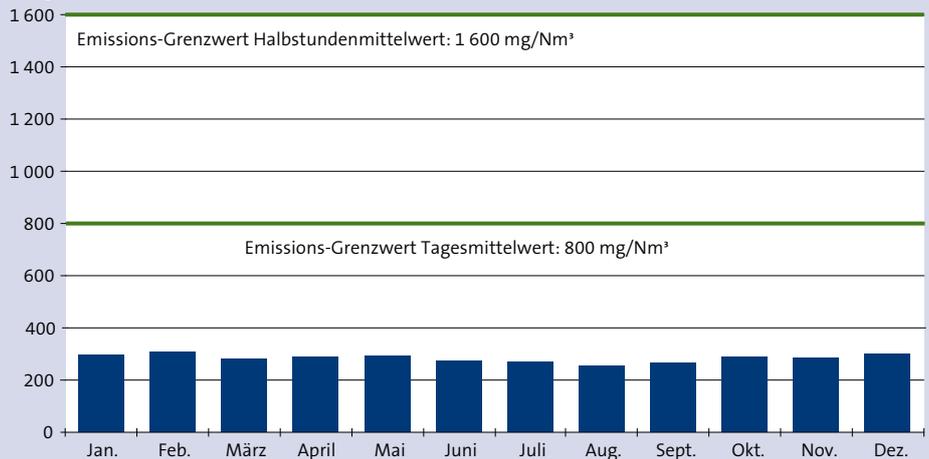
### Staub-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 1 2019

Staub  
[mg/Nm<sup>3</sup>]



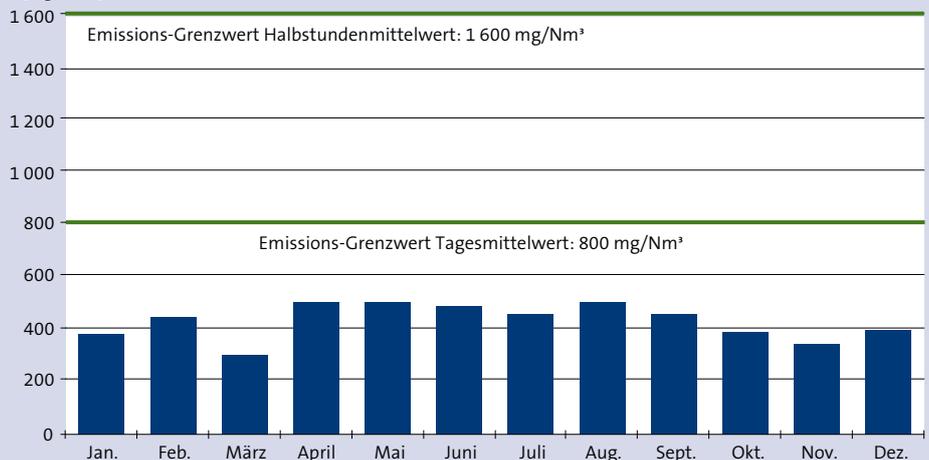
### Stickoxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 1 2019

NO<sub>x</sub>  
[mg/Nm<sup>3</sup>]



### Schwefeloxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 1 2019

SO<sub>x</sub>  
[mg/Nm<sup>3</sup>]

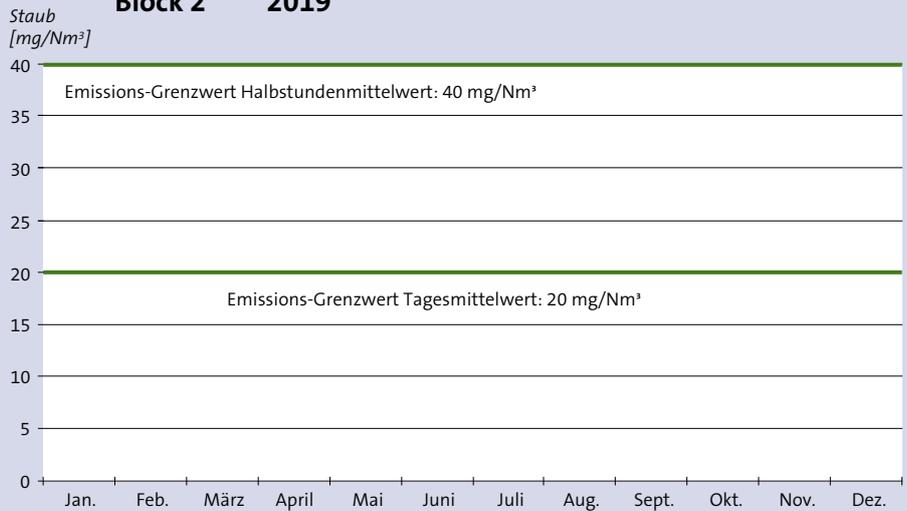


**Kontinuierliche Emissions-überwachung in der Abluft der Wirbelschichtöfen**

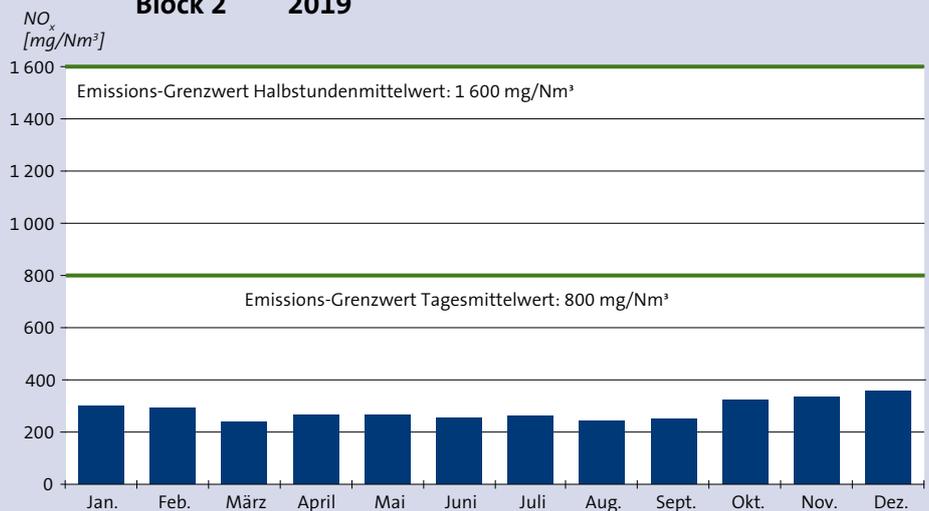
**■ Block 2**



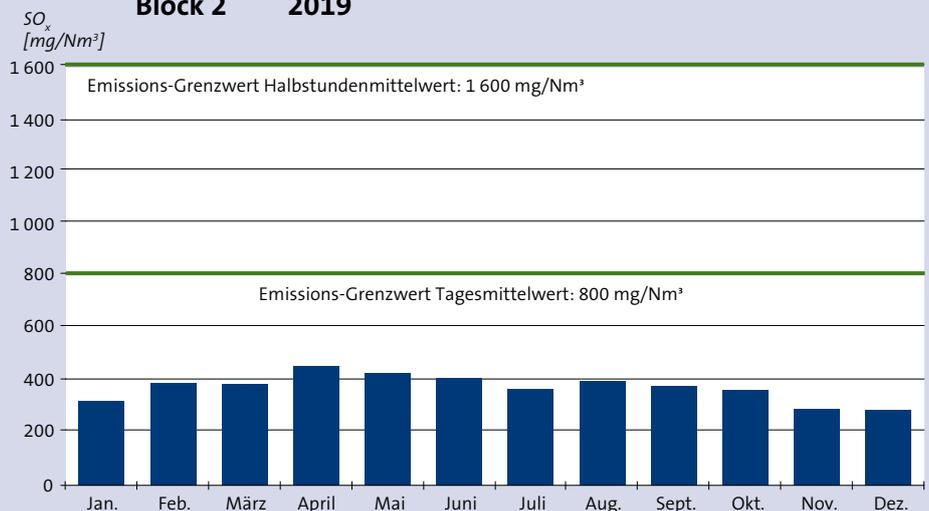
**Staub-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 2 2019**



**Stickoxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 2 2019**

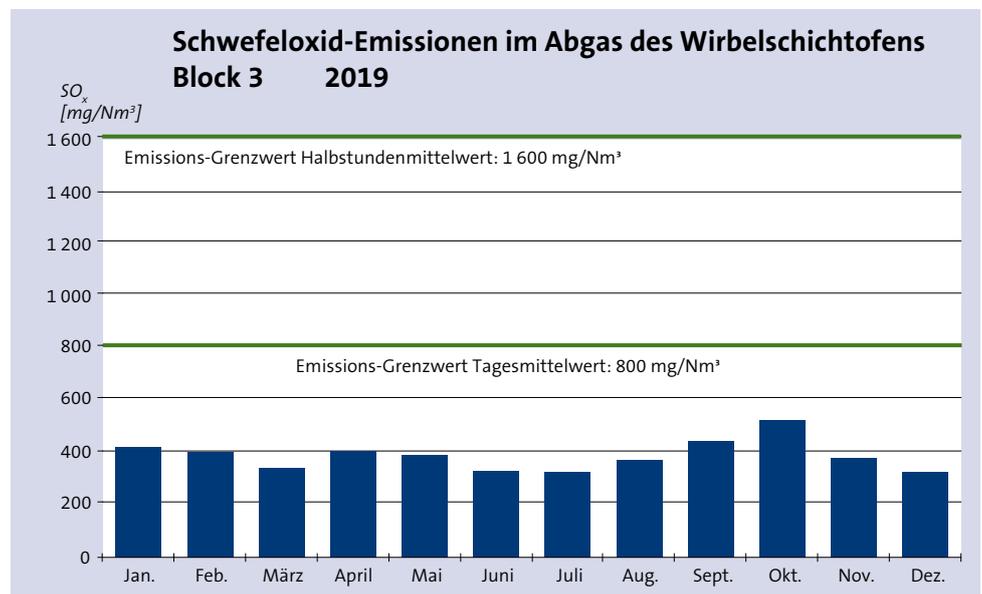
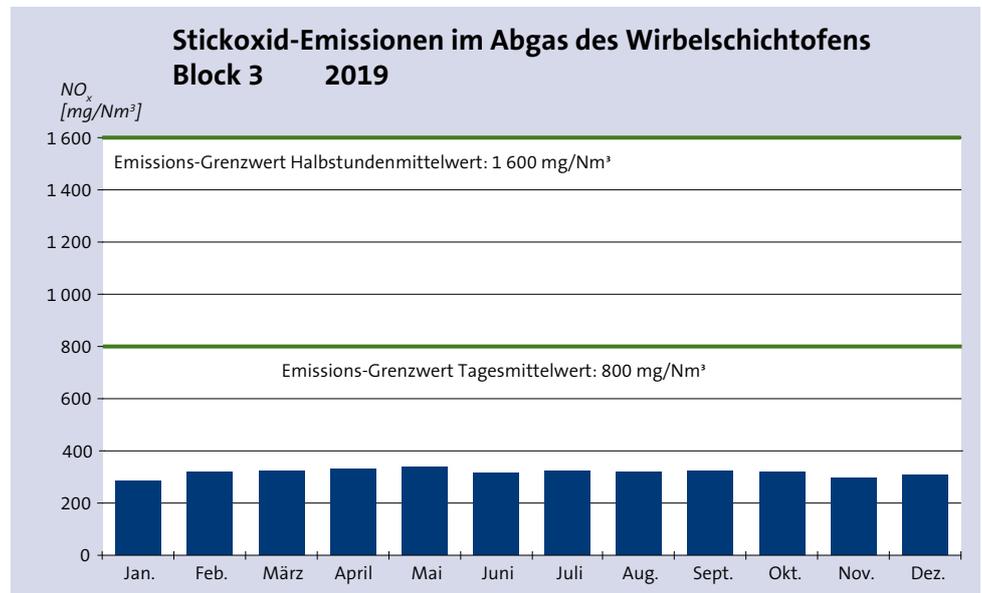
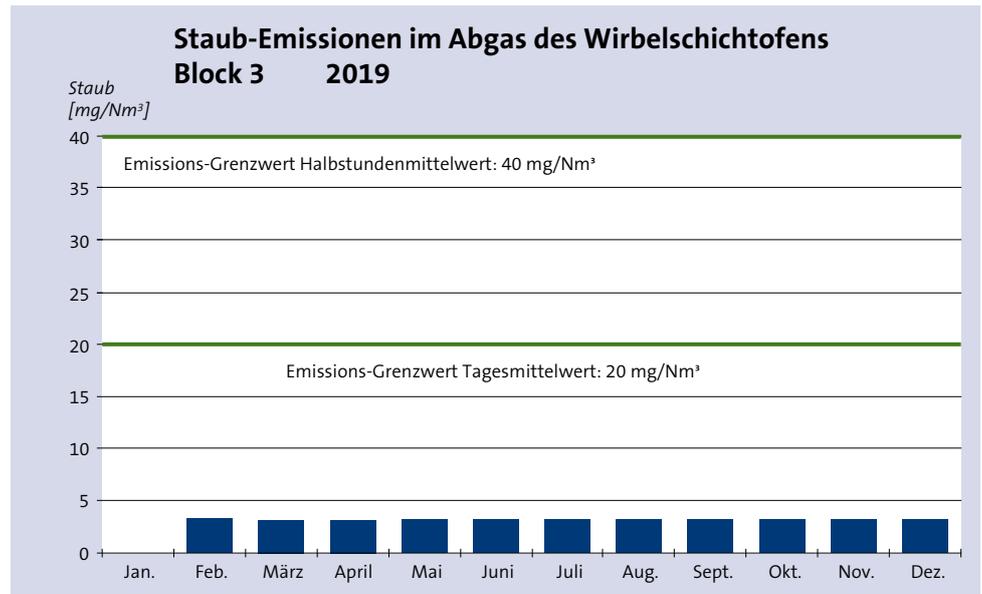


**Schwefeloxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 2 2019**



**Kontinuierliche Emissions-überwachung in der Abluft der Wirbelschichtöfen**

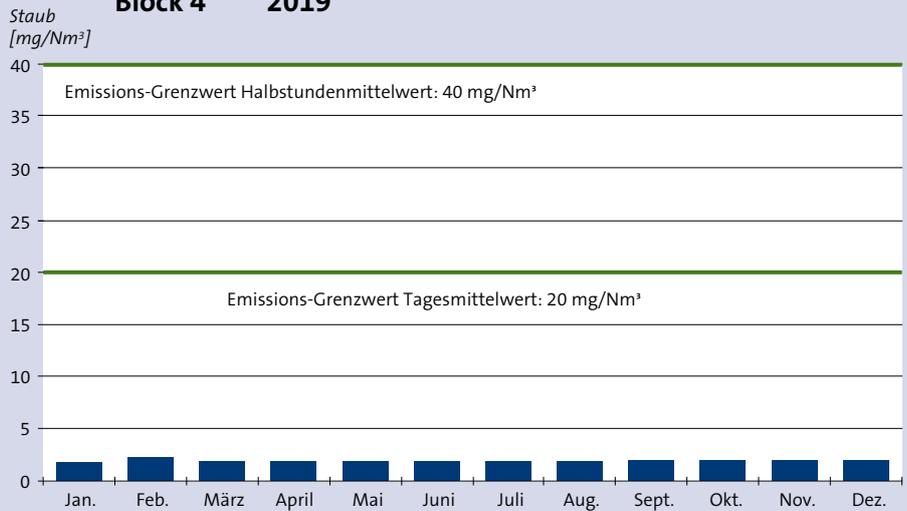
**■ Block 3**



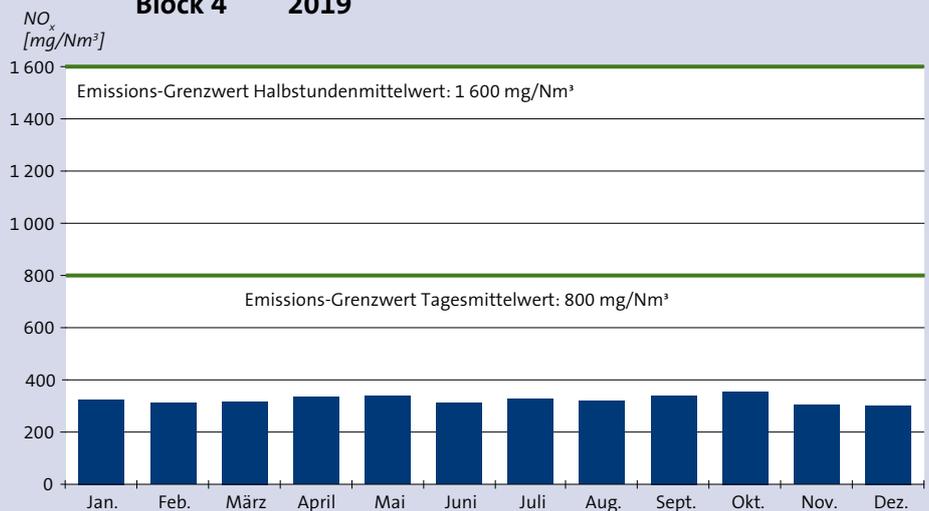
Kontinuierliche  
Emissions-  
überwachung  
in der Abluft der  
Wirbelschichtöfen

■ Block 4

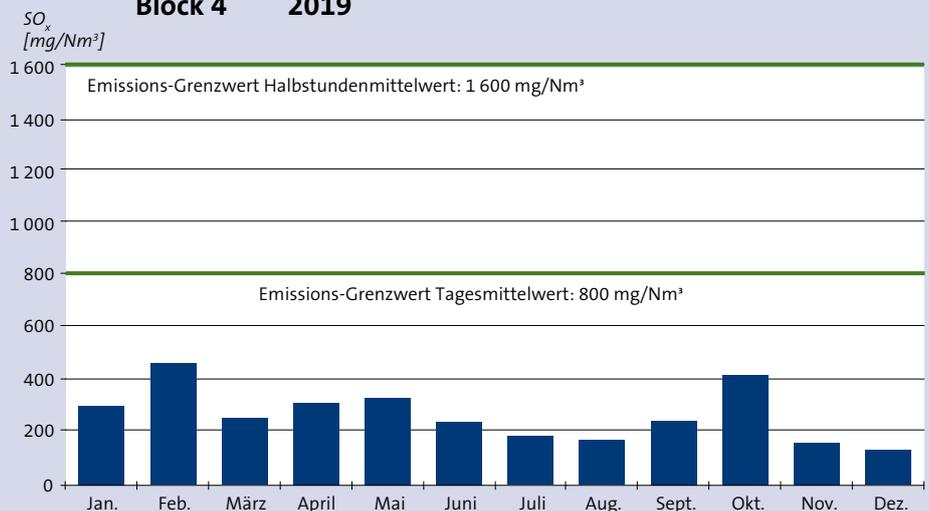
**Staub-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens  
Block 4 2019**



**Stickoxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens  
Block 4 2019**



**Schwefeloxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens  
Block 4 2019**





## ■ Die Jahresfrachten aus den vier Wirbelschichtöfen

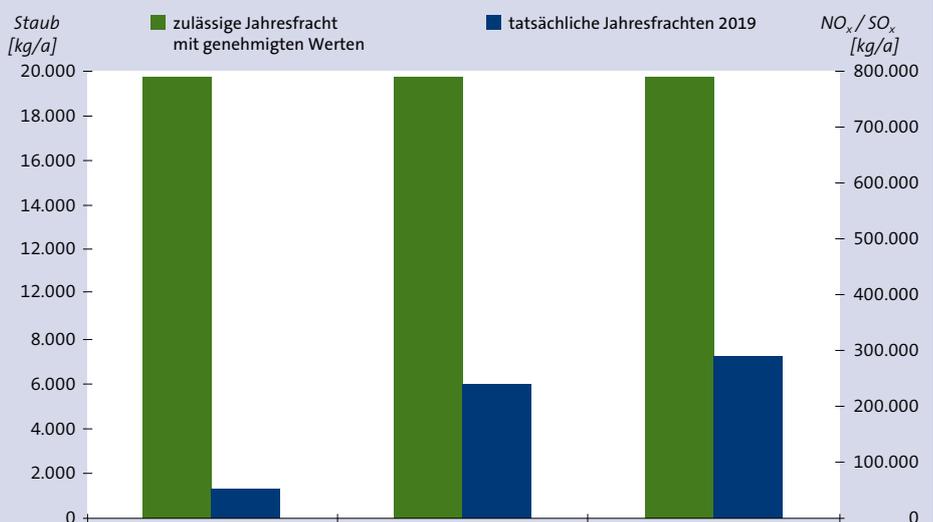
Die tatsächlichen Jahresfrachten werden berechnet über die gemessenen Emissionen und der tatsächlichen Anlagenauslastung in diesem Jahr.

Die zulässigen Jahresfrachten ergeben sich aus den maximal zulässigen Emissionen (Grenzwerte) und der genehmigten maximalen Anlagenauslastung.

Bei Emissionen bis zu den zulässigen Jahresfrachten ist eine Gefährdung von Mensch und Umwelt ausgeschlossen.

Dies ist einerseits durch die Gesetzgebung und andererseits durch Immissionsprognosen fundiert.

### Frachten aus der GÖS-Produktion 2019



2019	Frachten GÖS-Produktion		zulässige Jahresfrachten mit genehmigten Werten	tatsächliche Jahresfrachten 2019	% der zulässigen Frachten
Gesamtstaub	Staub	kg/a	19.798	1.228	6,20
Stickoxide	NO <sub>x</sub>	kg/a	791.904	231.046	29,18
Schwefeloxide	SO <sub>x</sub>	kg/a	791.904	281.829	35,59

# CO<sub>2</sub>-Einsparungen Zementwerk Dotternhausen

CO<sub>2</sub>-Emissionen Klinker-Produktion: 498.303 t CO<sub>2</sub>  
 spez. CO<sub>2</sub>-Emissionen Klinkerproduktion: 789 kg CO<sub>2</sub> / t Klinker

CO<sub>2</sub>-Emissionen GÖS-Produktion: 210.812 t CO<sub>2</sub>  
 spez. CO<sub>2</sub>-Emissionen GÖS-Produktion: 599 kg CO<sub>2</sub> / t GÖS

Anteil Ersatzbrennstoffe an der Feuerungswärmeleistung:



- geringerer Energieeintrag durch Kohle und damit Kohleausstieg weiter voran getrieben

Anteil Biomasse an den Brennstoffen:



- der Brennstoffe durch Biomasse ersetzt

Einsparung Kohle durch Ersatzbrennstoffe:



- weniger Kohle verbraucht
- Reduktion von Emissionen bei Abbau und Transport von Südafrika nach Deutschland

Menge Ersatzbrennstoffe aus regional anfallenden Abfällen:



- weniger Abfälle zur Deponierung
- mehr freie Deponiefläche
- weniger Kohle
- mehr Klimaschutz

**Einsparung CO<sub>2</sub> durch Einsatz von Ersatzbrennstoffen**

- weniger Kohle
- weniger CO<sub>2</sub>

**85.377 t**

**Stromerzeugung aus Abwärme und Bremsenergie der Seilbahn**

**Einsparung CO<sub>2</sub> durch Abwärmenutzung**

**51.332 t**

Menge Eigenstromerzeugung emissionsfrei:

**108.295.821 kWh**

- weniger Strom aus dem öffentlichen Stromnetz
- weniger Emissionen bei der anderweitigen Stromerzeugung

**Abwärmenutzung für Erwärmung Schweröl, Heizung und Warmwasser**

**Einsparung CO<sub>2</sub> durch Abwärmenutzung**

**2.279 t**

Menge eingespartes Heizöl:

**722 t**

- weniger Heizöl zur Erzeugung der notwendigen Wärme für das Werk

**Einsparung CO<sub>2</sub> gesamt im Zementwerk Dotternhausen:**

**205.750 t**

**66.762 t**

**Einsparung CO<sub>2</sub> durch Einsatz von gebranntem Ölschiefer (GÖS) im Zement**

Menge produzierter GÖS:

**351.878 t**

- weniger Klinker in den Zementen
- weniger Klinker produziert
- weniger Kalkstein und Ton verbraucht

## Umwelt- und Energie-Ziele Holcim (Süddeutschland) GmbH Zementwerk Dotternhausen 2020

Nachhaltiges Denken und Handeln prägt unseren Arbeitsalltag. Wir setzen uns für die umweltschonende Herstellung unserer Produkte ein und nutzen dafür moderne Verfahren. Unser Ziel ist es, die Umweltauswirkungen stetig zu reduzieren und unsere Energie-Effizienz kontinuierlich zu steigern. Mit dem Fokus auf die Produktion haben wir folgende Umwelt- und Energieziele für das Jahr 2020 definiert.

**Ziel:** Reduktion von Emissionen

**Maßnahmen:**

- Reduktion der SO<sub>2</sub>-Emissionen für Block 3 und 4 der Anlage zur thermischen Aufbereitung von Ölschiefer durch den Bau einer neuen Anlage zur Adsorbenseindüsung
- Reduktion der Emissionen der Klinkerproduktion über Prozessoptimierung und Durchführung verschiedener Versuche

**Ziel:** Steigerung der Energieeffizienz

**Maßnahmen:**

- Senkung der thermischen und elektrischen Energieverbräuche gemäß Umwelt- und Energie-Programm 2020
- Erhöhung der Eigenstromerzeugung durch Installation einer neuen Seilbahnanlage zum Transport von Kalkstein vom Plettenberg zum Werk mit verbesserter Nutzung der Bremsenergie

**Ziel:** Schonung natürlicher Ressourcen und Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen

**Maßnahmen:**

- Versuche mit alternativen Rohmaterialien zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Klinkerproduktion
- Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Klinkerproduktion durch Erhöhung des Anteils an Ersatzbrennstoffen an der Feuerungswärmeleistung des Drehrohrofens
- Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Entwicklung und Zulassung neuer Zemente mit geringerem Klinkeranteil

**Ziel:** Abwärmennutzung und Verbrennungsoptimierung

**Maßnahmen:**

- Nutzung der Abwärme der Heißmehl-Ausschleusung zur Erwärmung der Ölemulsion

20. März 2020

  
Dieter Schillo  
Werksleiter

