



Emissionsüberwachung 2020

Ergebnisse der kontinuierlichen Emissionsüberwachung im Ofenabgas

2020	Staub	Stickoxide	Schwefeloxide	Quecksilber	organische Kohlenstoffe	Chlor	Ammoniak	Kohlenmonoxid
		NO _x	SO ₂	Hg	C _{ges.}	HCl	NH ₃	CO
	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	µg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
Januar	0,52	195,15	0,00	0,58	22,68	0,70	19,60	470,67
Februar	1,01	195,37	0,06	1,47	18,23	0,81	20,20	651,22
März	1,18	194,58	0,00	0,69	22,09	0,71	18,60	733,50
April	1,22	194,94	0,03	1,74	25,52	1,18	19,93	671,66
Mai	0,57	193,63	0,05	2,10	21,55	0,82	15,11	737,98
Juni	0,13	193,11	0,08	1,88	21,37	0,89	16,32	693,21
Juli	0,14	193,63	0,01	2,34	18,73	0,93	16,88	745,91
August	0,17	194,23	0,02	1,39	20,63	0,87	13,66	725,53
September	0,19	194,90	0,00	1,15	21,93	0,68	15,62	670,50
Oktober	Ofenstillstand, Revision							
November	0,25	193,78	0,71	0,80	23,12	0,08	8,82	377,23
Dezember	0,20	193,65	1,57	0,69	22,75	0,32	10,57	560,72
Jahresmittel	0,53	194,22	0,24	1,31	21,60	0,73	15,99	637,63
Grenzwert als Tagesmittelwert	10 mg/Nm³	200 mg/Nm³	50 mg/Nm³	30 µg/Nm³	50 mg/Nm³	10 mg/Nm³	30 mg/Nm³	1.800 mg/Nm³

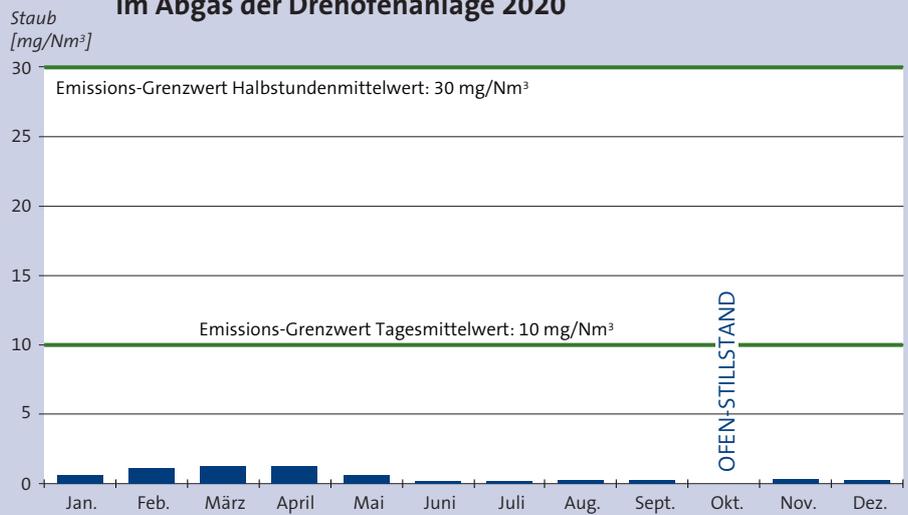
Verbrennungsbedingungen

Die vollständige Verbrennung war jederzeit gewährleistet. Die Vorgaben wurden auch 2020 stets eingehalten und deutlich übertroffen.

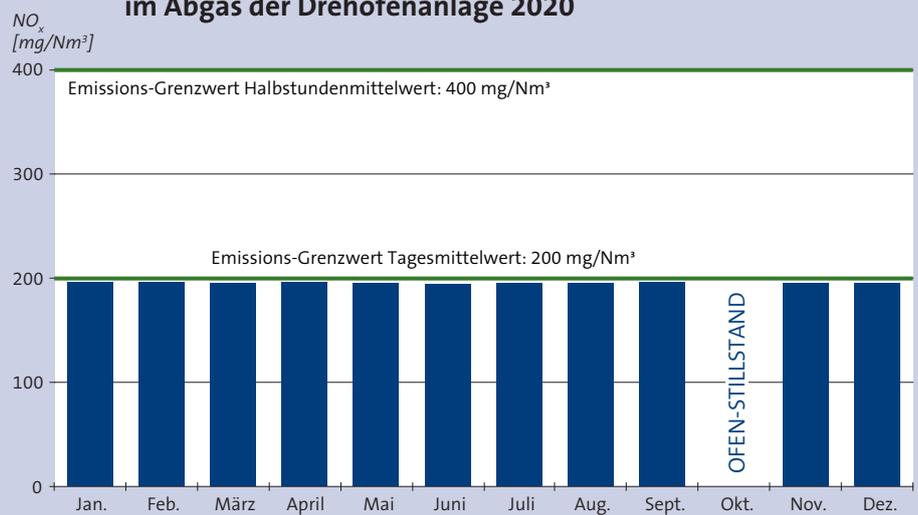
Gesetzliche Forderung		überwacht durch	Genehmigungsaufgabe	tatsächlicher Wert
Einhaltung der minimalen Abgastemperatur	°C	Abgastemperatur nach Wirbelschacht	> 750°C	889,33°C
Einhaltung des minimalen Sauerstoffgehalts	Vol%	Sauerstoffgehalt nach Zyklon 5	> 1,5 Vol%	2,78 Vol%
Einhaltung der minimalen Verweilzeit	sec.	Bauartbedingte Vorgabe	> 2 sec.	5-6 sec.

Ergebnisse der kontinuierlichen Emissionsüberwachung im Ofenabgas

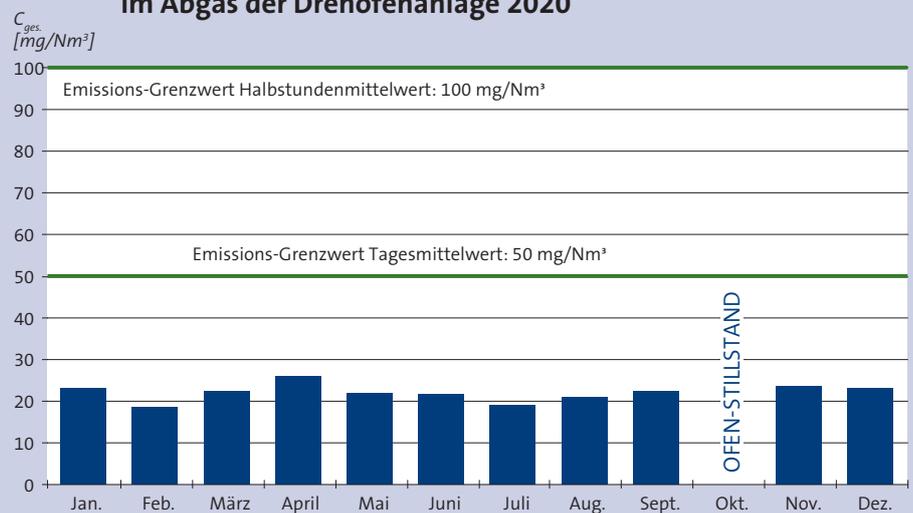
Staub-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2020



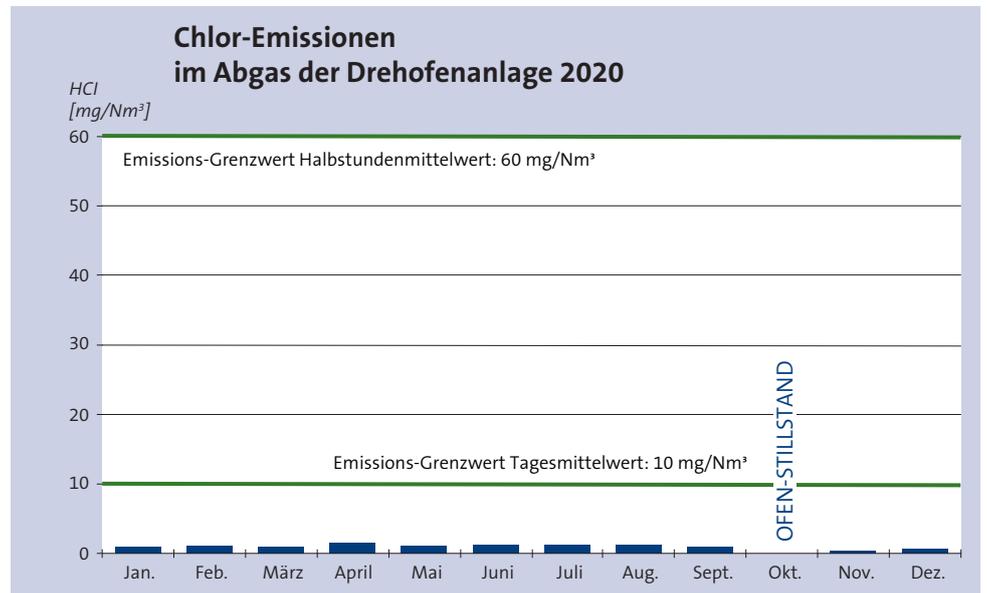
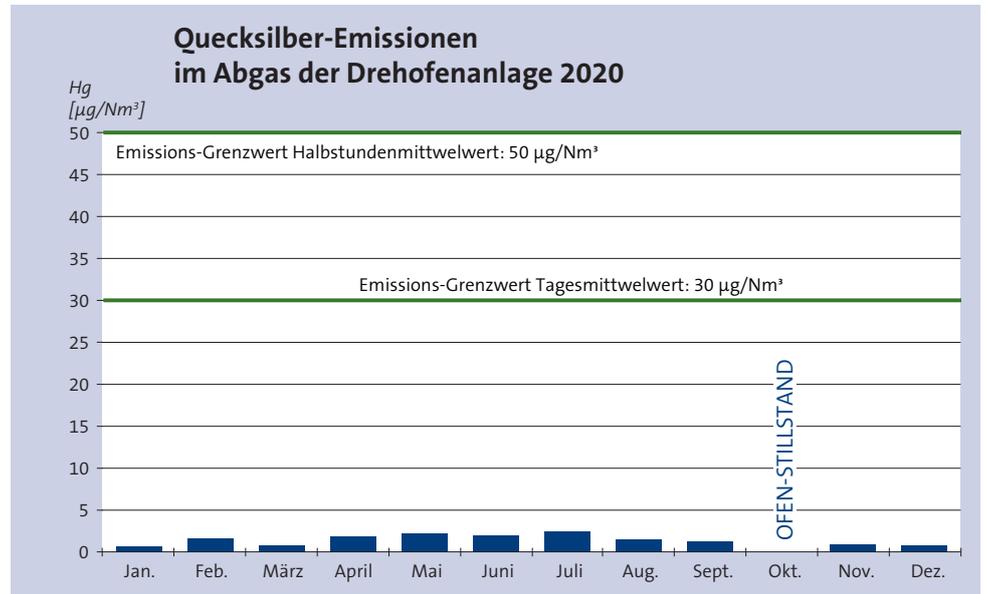
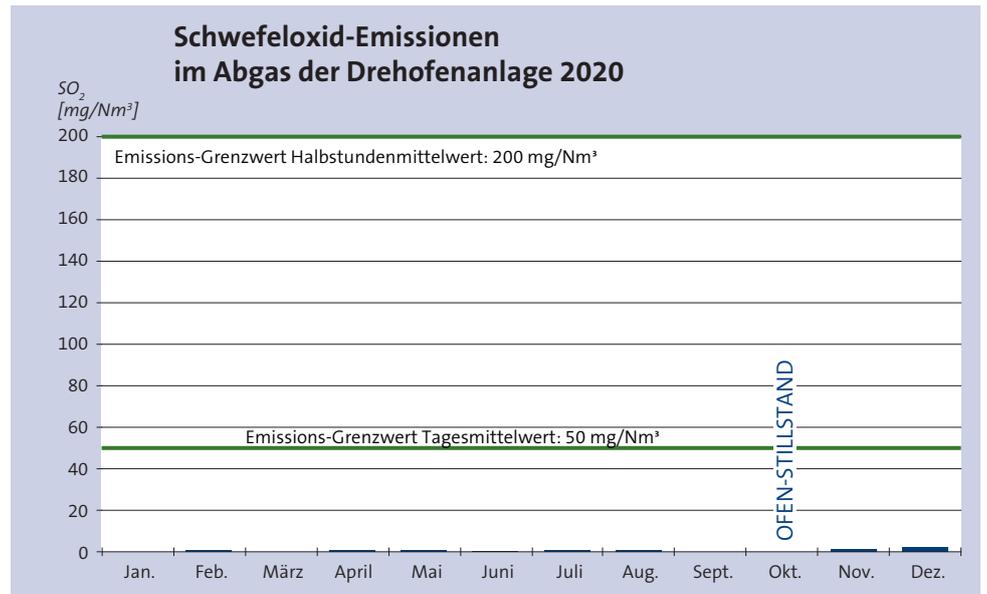
Stickoxid-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2020



Organische Kohlenstoff-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2020

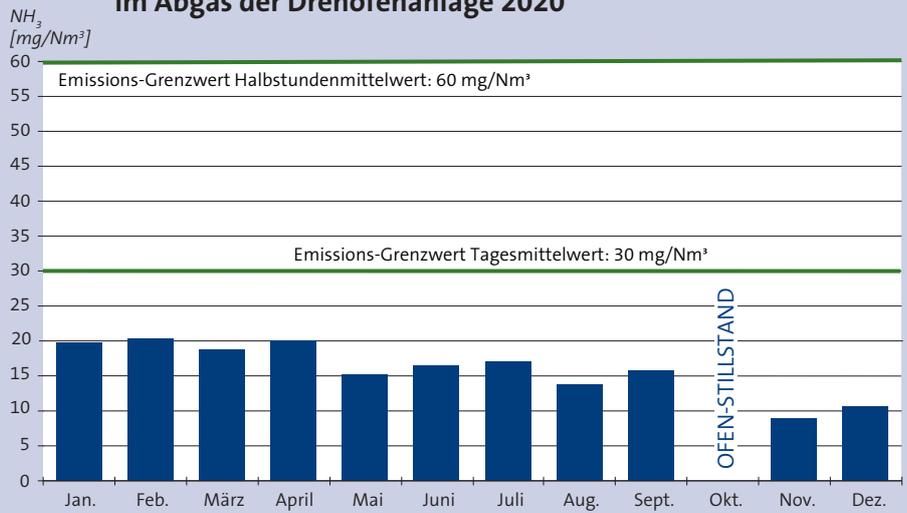


Ergebnisse der kontinuierlichen Emissionsüberwachung im Ofenabgas

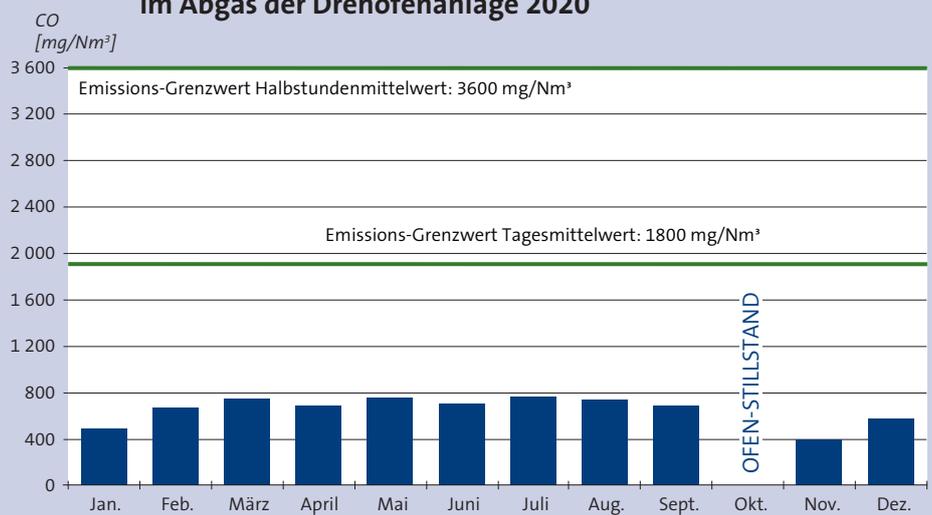


Ergebnisse der kontinuierlichen Emissionsüberwachung im Ofenabgas

Ammoniak-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2020



Kohlenmonoxid-Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2020



Ergebnisse der jährlichen Einzelmessungen im Ofenabgas

Alle Emissionen liegen weit unter den Grenzwerten.

Einzelmessungen durch ein zugelassenes, externes Institut (TÜV Süd)			Grenz- werte	Mittelwert der Messwerte		
				21.04.2020	22.04.2020	24.04.2020
Gase						
Flourverbindungen	HF	mg/m ³ Ntr.	1	<0,1	n.n.	<0,1
Spurenelemente						
Cadmium	Cd	mg/m ³ Ntr.	0,5	0,0387	0,0025	0,0007
Thallium	Tl	mg/m ³ Ntr.		n.n.	n.n.	n.n.
Antimon	Sb	mg/m ³ Ntr.		0,0003	n.n.	n.n.
Arsen	As	mg/m ³ Ntr.		n.n.	n.n.	n.n.
Blei	Pb	mg/m ³ Ntr.		0,0019	0,0004	0,00030
Chrom	Cr	mg/m ³ Ntr.		0,0001	0,0014	0,0008
Cobalt	Co	mg/m ³ Ntr.		n.n.	n.n.	n.n.
Kupfer	Cu	mg/m ³ Ntr.		0,0126	0,0021	0,0048
Mangan	Mn	mg/m ³ Ntr.		0,0110	0,0027	0,0028
Nickel	Ni	mg/m ³ Ntr.		0,0036	0,0030	0,0018
Vanadium	V	mg/m ³ Ntr.		0,0003	n.n.	n.n.
Zinn	Sn	mg/m ³ Ntr.		0,0010	n.n.	n.n.
Cadmium und Thallium	Cd; Tl	mg/m ³ Ntr.	0,05	0,0387	0,0025	0,0007
Summe Antimon bis Zinn	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/m ³ Ntr.	0,5	0,0309	0,0097	0,0105
Summe Arsen bis Chrom	As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr	mg/m ³ Ntr.	0,05	0,03880	0,00390	0,00150
Organische Stoffe						
Dioxine und Furane	PCDD / F	ng/m ³ Ntr.	0,1	0,0080	0,0016	0,0021
Benzol	C ₆ H ₆	mg/m ³ Ntr.	5	1,3	1,3	1,1
Formaldehyd	CH ₂ O	mg/m ³ Ntr.	5	4,8	4,1	4,7

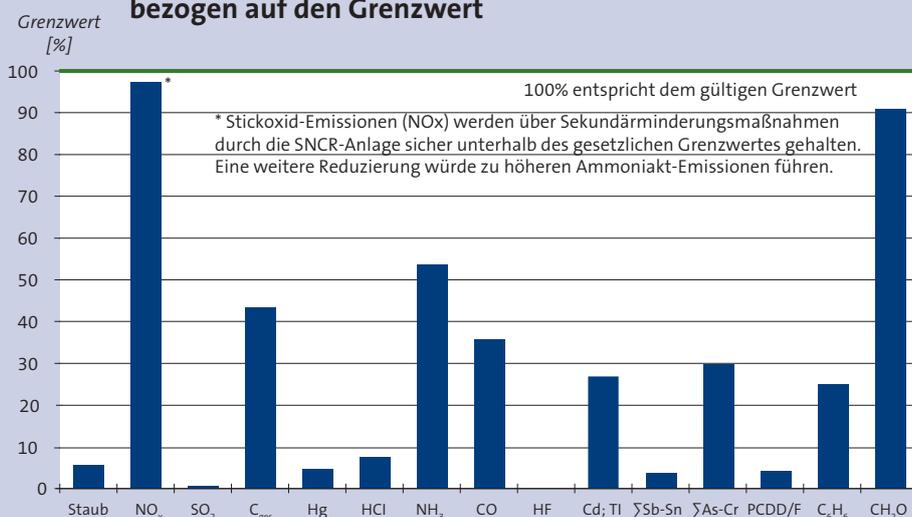
n.n.: Werte liegen unterhalb der Nachweisgrenze



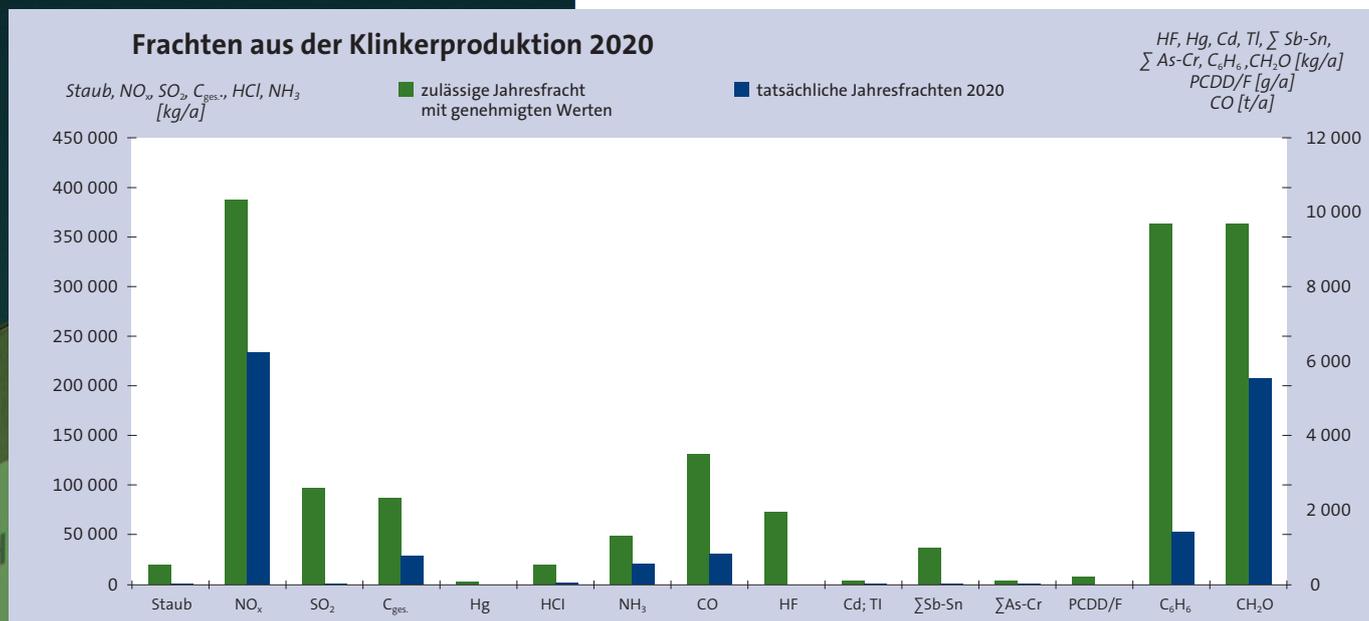
Kontinuierliche Messung und Einzelmessungen im Vergleich zu den Grenzwerten der Klinkerproduktion

2020		Emissionen Drehrohrofen		Grenzwerte als Tagesmittelwert	Jahresmittel	% vom Grenzwert
Kontinuierliche Messungen	Gesamtstaub	Staub	mg/Nm ³	10	0,53	5,30
	Stickoxide	NO _x	mg/Nm ³	200	194,22	97,11
	Schwefeloxide	SO ₂	mg/Nm ³	50	0,24	0,48
	organische Kohlestoffe	C _{ges.}	mg/Nm ³	50	21,60	43,20
	Quecksilber	Hg	µg/Nm ³	30	1,31	4,37
	Chlor-Wasserstoff	HCl	mg/Nm ³	10	0,73	7,30
	Ammoniak	NH ₃	mg/Nm ³	30	15,99	53,30
	Kohlenmonoxid	CO	mg/Nm ³	1.800	637,63	35,42
Einzel-Messungen	Flourverbindungen	HF	mg/Nm ³	1	n.n.	0
	Cadmium und Thallium	Cd; Tl	mg/Nm ³	0,05	0,0140	27,93
	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	∑ Sb-Sn	mg/Nm ³	0,5	0,017	3,41
	As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr	∑ As-Cr	mg/Nm ³	0,05	0,01473	29,47
	Dioxine und Furane	PCDD / F	ng/Nm ³	0,1	0,0039	3,90
	Benzol	C ₆ H ₆	mg/Nm ³	5	1,23	24,67
	Formaldehyd	CH ₂ O	mg/Nm ³	5	4,53	90,67

Emissionen im Abgas der Drehofenanlage 2020 bezogen auf den Grenzwert



Jahresfrachten aus Ofenabgas



2020		Frachten Klinkerproduktion		zulässige Jahresfrachten mit genehmigten Werten	tatsächliche Jahresfrachten 2020	% der zulässigen Frachten
Kontinuierliche Messungen	Gesamtstaub	Staub	kg/a	19.360	847	4,38
	Stickoxide	NO _x	kg/a	387.192	233.654	60,35
	Schwefeloxide	SO ₂	kg/a	96.798	440	0,45
	organische Kohlenstoffe	C _{ges.}	kg/a	87.118	28.590	32,82
	Quecksilber	Hg	kg/a	58	1,59	2,74
	Chlorwasserstoff	HCl	kg/a	19.360	1.179	6,09
	Ammoniak	NH ₃	kg/a	48.399	20.513	42,38
Einzel-Messungen	Kohlenmonoxid	CO	t/a	3.485	811	23,26
	Flourverbindungen	HF	kg/a	1.936	0	0
	Cadmium und Thallium	Cd; Tl	kg/a	97	22,52	23
	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	∑ Sb-Sn	kg/a	968	23,84	2,46
	As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr	∑ As-Cr	kg/a	97	23,07	23,83
	Dioxine und Furane	PCDD / F	g/a	194	0,0057974	0,003
	Benzol	C ₆ H ₆	kg/a	9.680	1.401	14,47
Formaldehyd	CH ₂ O	kg/a	9.680	5.519	57,02	

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

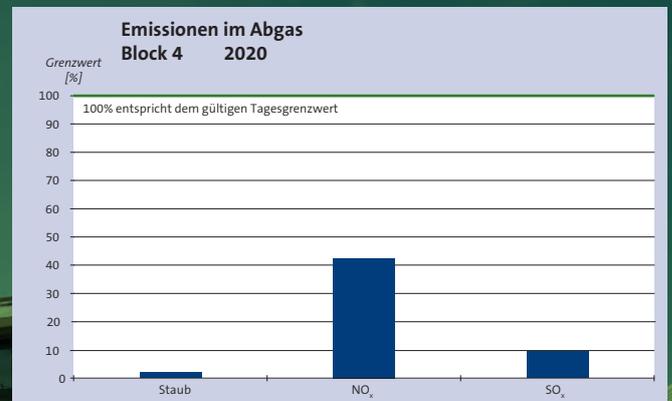
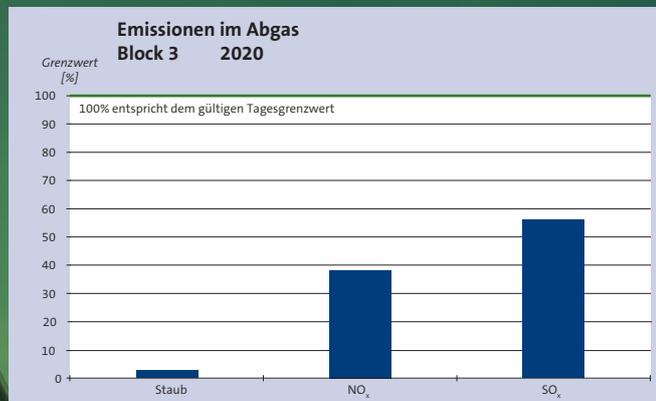
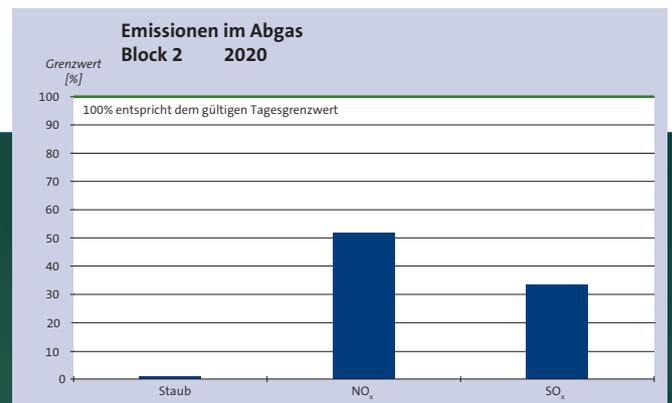
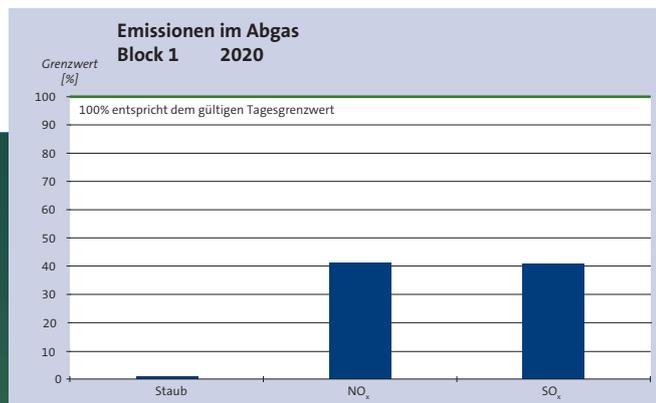
Die zulässigen Jahresfrachten ergeben sich aus den maximal zulässigen Emissionen (Grenzwerte) und der genehmigten maximalen Anlagenauslastung.
Bei Emissionen bis zu den zulässigen Jahresfrachten ist eine Gefährdung von Mensch und Umwelt ausgeschlossen.

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

Kontinuierliche Emissionsüberwachung

bei der Produktion von gebranntem Ölschiefer in der Abluft der Wirbelschichtöfen

2020			Emissionen Block 1		Emissionen Block 2		Emissionen Block 3		Emissionen Block 4	
		Grenzwerte als Tagesmittelwert	Jahresmittel	% vom Grenzwert						
Gesamtstaub	Staub	mg/m ³	0,12	0,60	0,08	0,40	0,46	2,30	0,37	1,85
Stickoxide	NO _x	mg/m ³	327,53	40,94	412,11	51,51	303,31	37,91	336,70	42,09
Schwefeloxide	SO ₂	mg/m ³	325,57	40,70	263,86	32,98	445,20	55,65	73,41	9,18

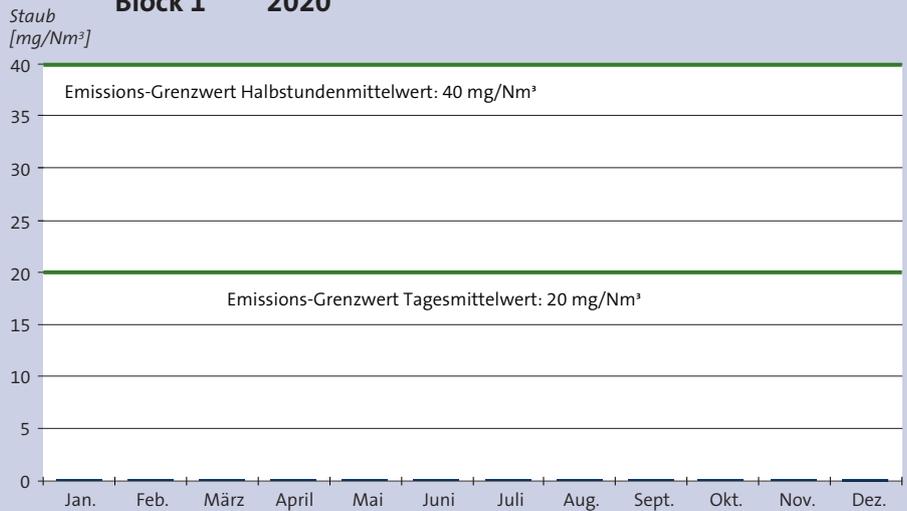


Kontinuierliche Emissions-überwachung in der Abluft der Wirbelschichtöfen

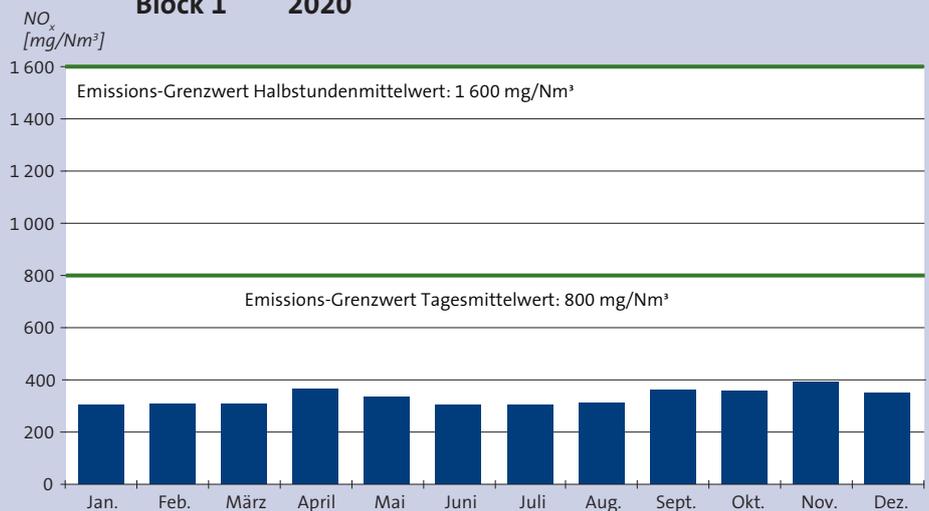
■ Block 1

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

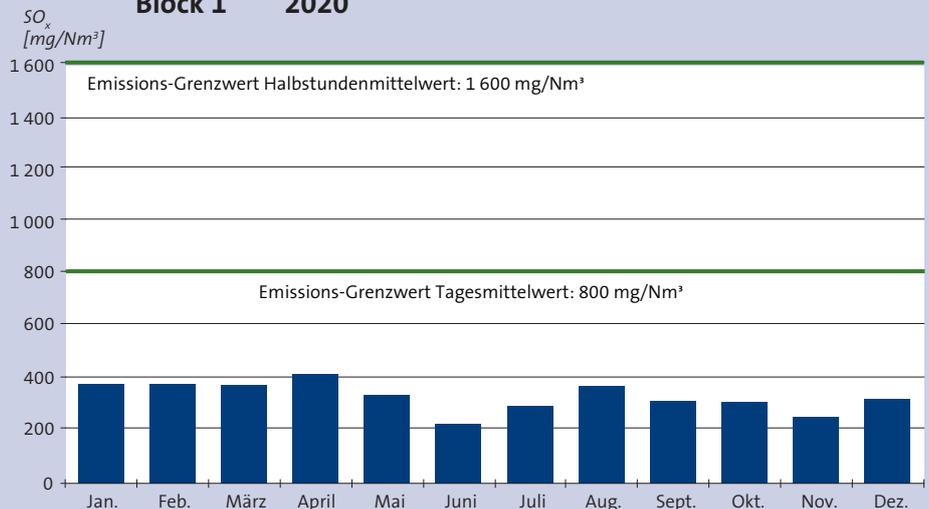
Staub-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 1 2020



Stickoxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 1 2020

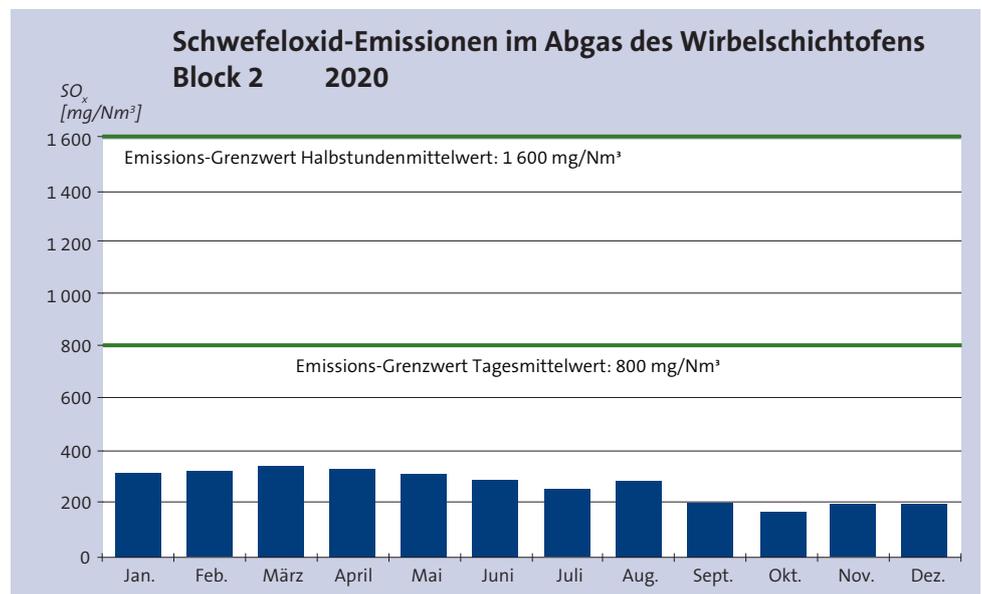
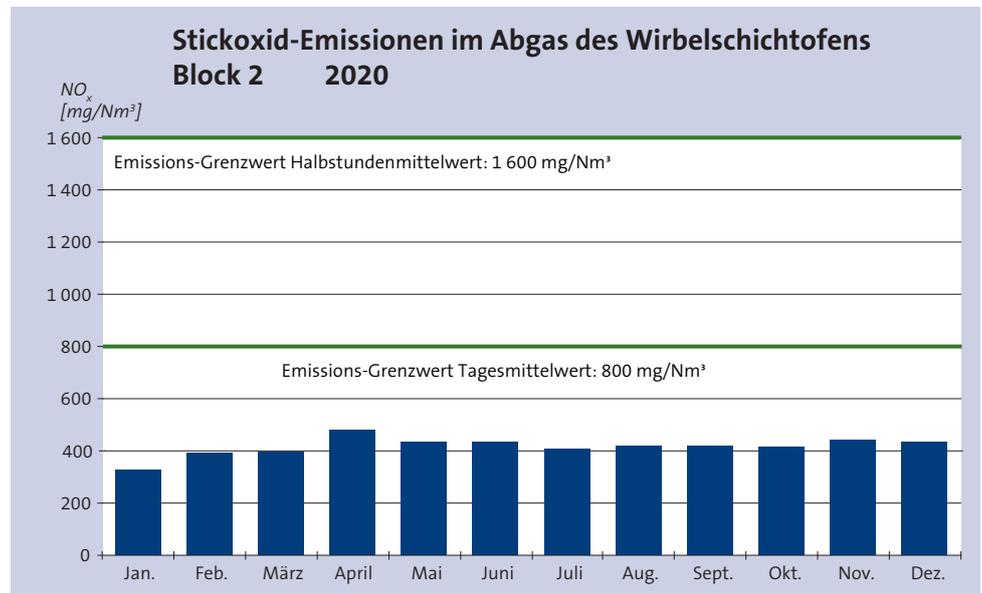
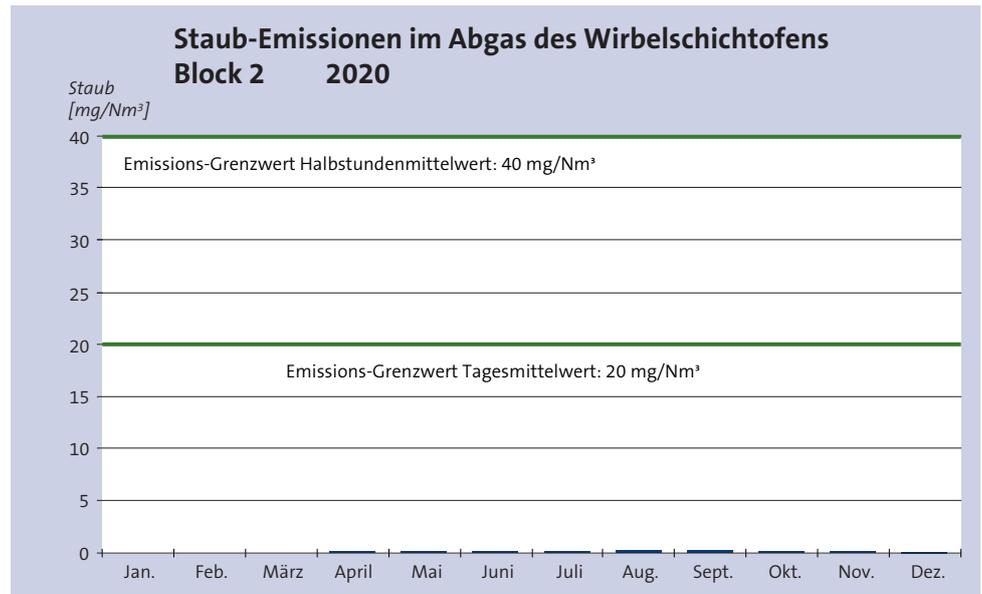


Schwefeloxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 1 2020



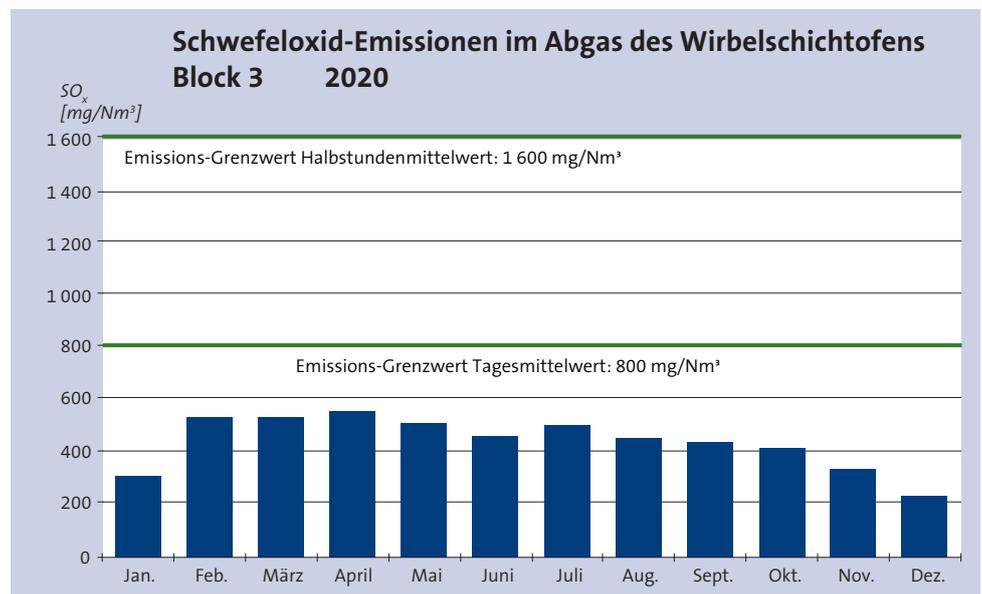
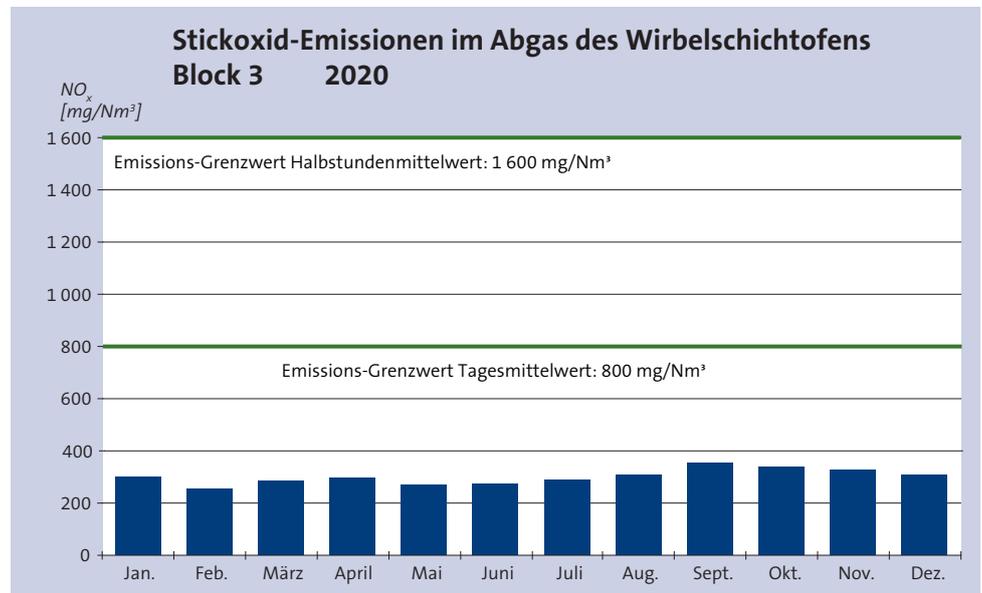
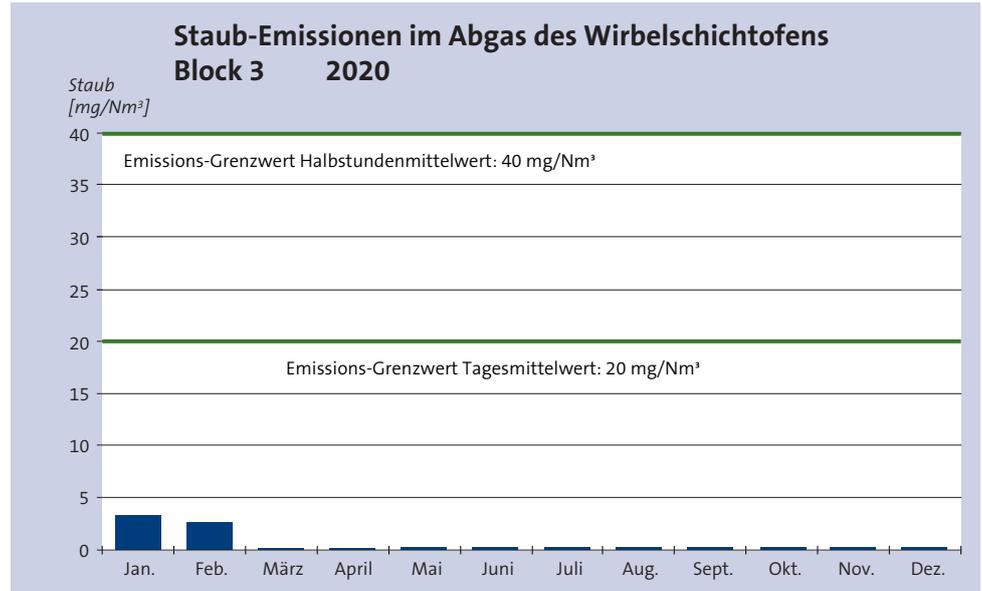
Kontinuierliche Emissions-überwachung in der Abluft der Wirbelschichtöfen

■ Block 2



Kontinuierliche Emissions-überwachung in der Abluft der Wirbelschichtöfen

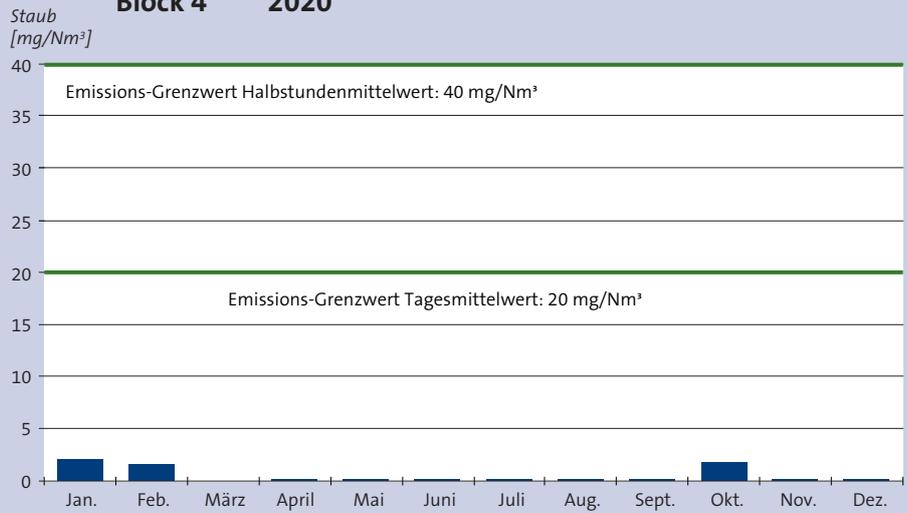
■ Block 3



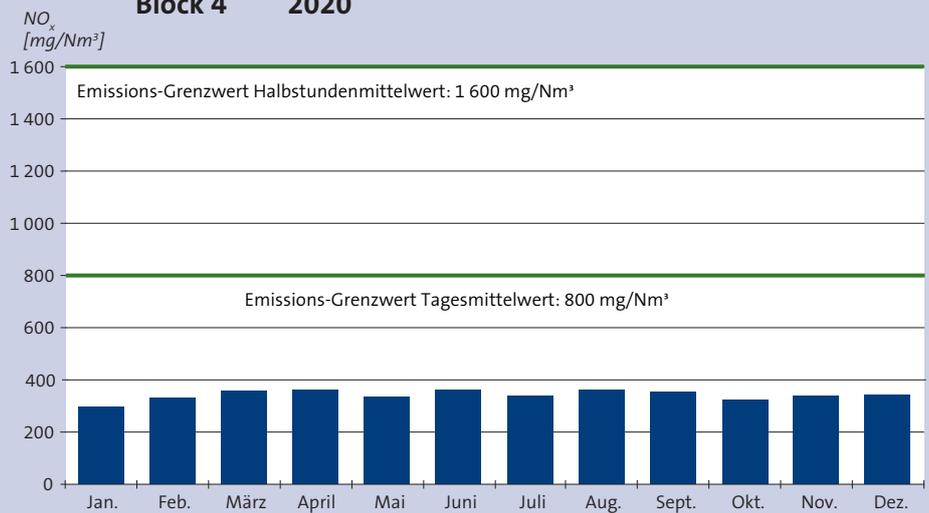
Kontinuierliche Emissions-überwachung in der Abluft der Wirbelschichtöfen

■ Block 4

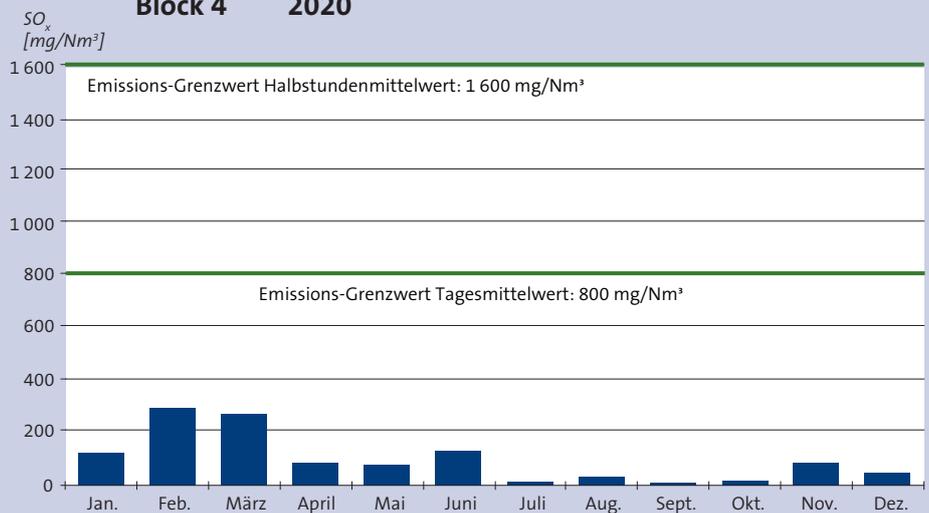
Staub-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 4 2020



Stickoxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 4 2020



Schwefeloxid-Emissionen im Abgas des Wirbelschichtofens Block 4 2020





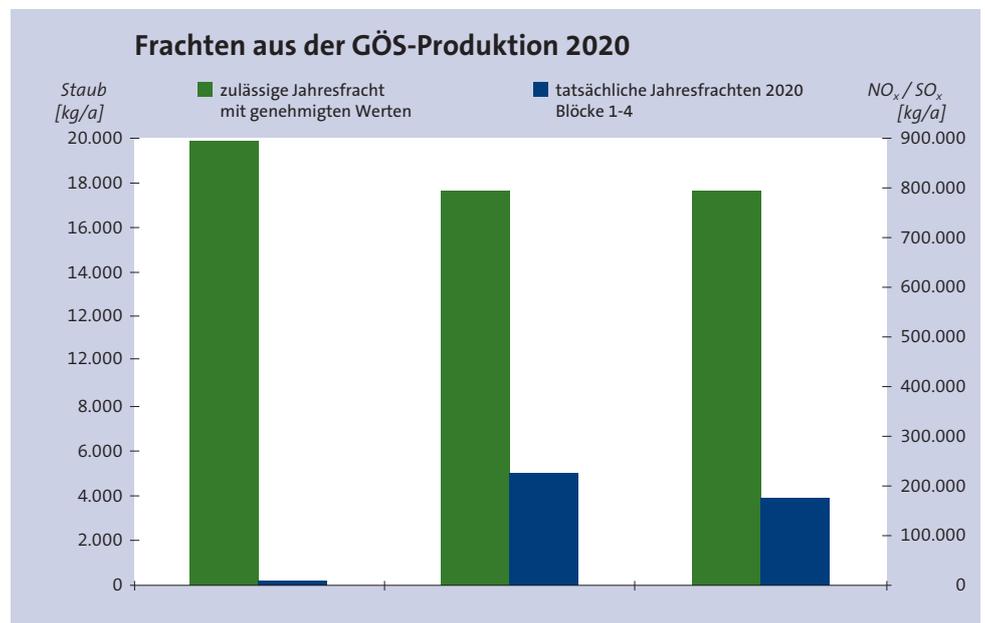
■ **Produktion von gebranntem Ölschiefer (GÖS):**
Die Jahresfrachten aus den vier Wirbelschichtöfen

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.



2020	Frachten GÖS-Produktion		zulässige Jahresfrachten mit genehmigten Werten	tatsächliche Jahresfrachten 2020	% der zulässigen Frachten
Gesamtstaub	Staub	kg/a	19.798	231	1,17
Stickoxide	NO _x	kg/a	791.904	225.576	28,49
Schwefeloxide	SO ₂	kg/a	791.904	175.786	22,20

CO₂-Einsparungen Zementwerk Dotternhausen

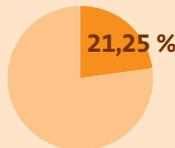
CO ₂ -Emissionen Klinker-Produktion:	451.116 t CO ₂
spez. CO ₂ -Emissionen Klinkerproduktion:	795 kg CO ₂ / t Klinker
CO ₂ -Emissionen GÖS-Produktion:	190.120 t CO ₂
spez. CO ₂ -Emissionen GÖS-Produktion:	557 kg CO ₂ / t GÖS
CO ₂ -Emissionen Produktion Gesamt:	641.236 t

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:

62.737 t

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

Menge Ersatzbrennstoffe aus regional anfallenden Abfällen:

110.249 t

- ☑ weniger Abfälle zur Deponierung
- ☑ mehr freie Deponiefläche
- ☑ weniger Kohle
- ☑ mehr Klimaschutz
- ☑ Abfälle mit günstigerer Entsorgungskosten
- ☑ Kostenreduktion bei den Abfallgebühren

Einsparung CO₂ durch Einsatz von Ersatzbrennstoffen

- ☑ weniger Kohle
- ☑ weniger CO₂

72.183 t

Stromerzeugung aus Abwärme und Bremsenergie der Seilbahn

Einsparung CO₂ durch Abwärmenutzung

42.328 t

Menge Eigenstromerzeugung emissionsfrei:

100.605.655 kWh

- ☑ weniger CO₂-Emissionen für die Stromerzeugung in Deutschland
- ☑ weniger Strom aus dem öffentlichen Stromnetz
- ☑ weniger Emissionen bei der anderweitigen Stromerzeugung

Abwärmenutzung für Erwärmung Schweröl, Heizung und Warmwasser

Einsparung CO₂ durch Abwärmenutzung

2.294 t

Menge eingespartes Heizöl:

727 t

- ☑ weniger CO₂-Emissionen für die Wärmeherzeugung durch Heizöl
- ☑ weniger Heizöl zur Erzeugung der notwendigen Wärme für das Werk

Einsparung CO₂ gesamt im Zementwerk Dotternhausen:

197.897 t

- ☑ weniger CO₂-Emissionen jährlich aufgrund des Einsatzes von Ersatzbrennstoffen, des Ersatzes von Klinker durch GÖS und der Abwärmenutzung

Einsparung CO₂ durch Einsatz von gebranntem Ölschiefer (GÖS) im Zement

- ☑ weniger CO₂-Emissionen in der Summe aus der Produktion von Klinker und GÖS

Menge produzierter GÖS:

341.266 t

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

Energieeinsatz im Zementwerk Dotternhausen

Thermische Energie

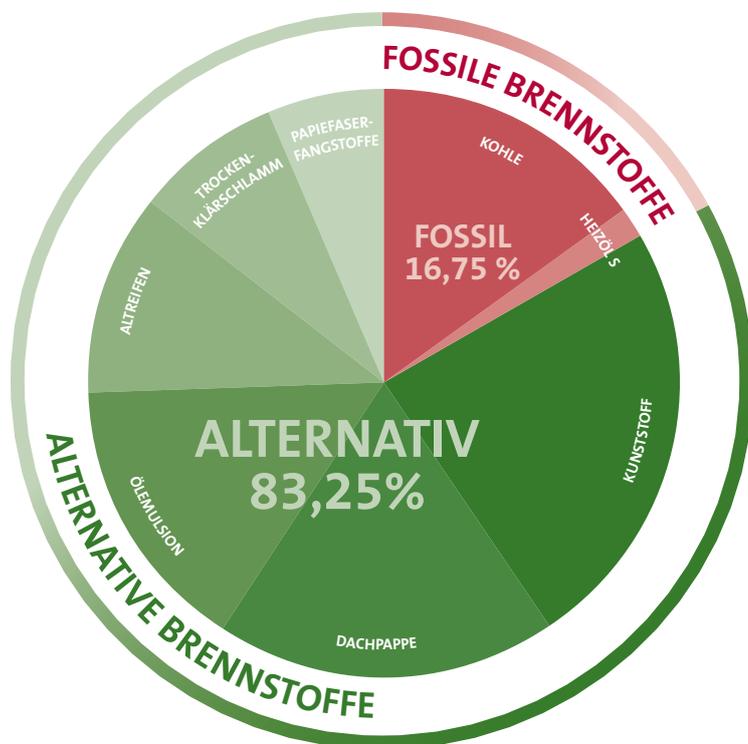
Die Herstellung von Klinker ist ein sehr energieintensiver Prozess, weil für diesen Prozess Flammtemperaturen von bis zu 2.000°C und eine Materialtemperatur von mindestens 1.450°C benötigt werden.

Im Jahr 2020 wurden für die Klinkerproduktion insgesamt 2.053.597 GJ an thermischer Energie benötigt. Daraus resultiert ein spezifischer Energieverbrauch pro Tonne Klinker von 3.618 MJ oder 2.150 MJ pro Tonne Zement.

Durch Maßnahmen zur Optimierung der Prozesse, die Anlagenfahrweise und über eine konstante Brennstoffqualität ist es möglich, die thermische Energie auf diesem für Zementwerke niedrigen Wert zu halten oder noch weiter zu senken.



Zusammensetzung der Brennstoffe



Die Holcim Süd Deutschland hat durch den vermehrten Einsatz von Ersatzbrennstoffen den Kohleausstieg bereits zu mehr als 83,25 % vollzogen.

Die meisten im Zementwerk Dotternhausen eingesetzten alternativen Brennstoffe enthalten einen Anteil an Biomasse. Brennstoffe wie Trockenklärschlamm und Papierfaserfangstoffe enthalten einen sehr hohen Biomasseanteil, aber auch Dachpappe, Reifen und Kunststofffraktionen haben einen gewissen Anteil an Biomasse.

Durch den Einsatz von Ersatzbrennstoffen mit Biomasseanteil werden die CO₂-Emissionen aus der Verbrennung reduziert. Denn Biomasse gilt anders als fossile Brennstoffe als "CO₂-Neutral". Bei der Verbrennung von Biomasse wird nur so viel Kohlendioxid freigesetzt, wie die Pflanze im Laufe ihres Wachstums auch aufgenommen hat. Zudem würde die Menge an CO₂ die während der Verbrennung in die Atmosphäre abgegeben wird, durch natürliche Zersetzungsprozesse genauso in die Atmosphäre gehen. Ziel ist es, den Biomasseanteil weiter zu erhöhen, und damit die CO₂-Emissionen aus der Verbrennung weiter zu senken.

Der Biomasseanteil der gesamten Brennstoffe lag im Jahr 2020 bei 21,25 %.

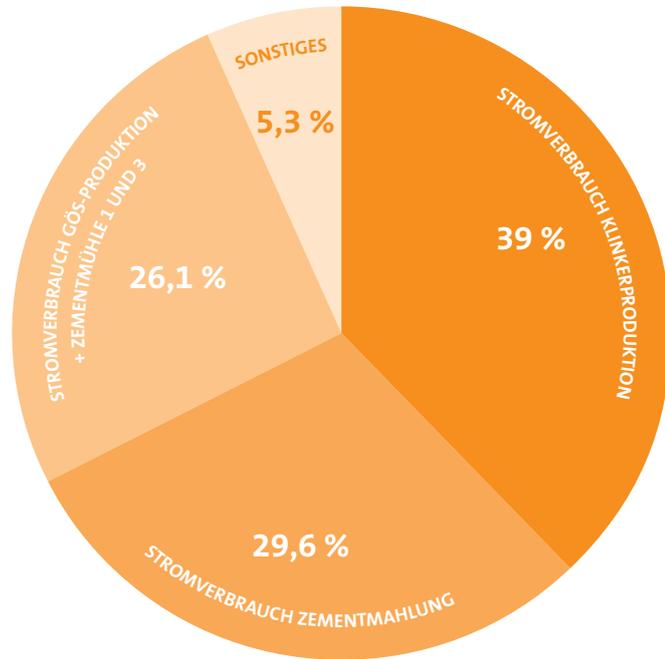
Energieeinsatz im Zementwerk Dotternhausen Elektrische Energie

Der gesamte Stromverbrauch für das Jahr 2020 lag bei 104.183.415 kWh.

Die Herstellung von Zementen erfordert einen hohen Strombedarf. Maßgeblich dafür sind sehr große Antriebe, die aufgrund der großen Durchsatzmengen notwendig sind. Der Hauptstromverbrauch geht in die Klinker- und GÖS-Produktion mit deren Brecher, Mühlenantrieben, Ofenantrieben und Gebläsen. Auch die Zementmahlung mit ihren großen Mühlenantrieben, Gebläse und Sichter haben einen erheblichen Stromverbrauch.

Durch die Einführung eines Energiemanagementsystem und der damit verbundenen kontinuierlichen Energieeffizienzsteigerung, ist es uns möglich den spezifischen Energieverbrauch von 100 kWh/t Produkt (2020) kontinuierlich weiter zu reduzieren.

■ Stromverbräuche



■ Stromversorgung

Über die Abwärmenutzung aus der GÖS-Produktion, die Nutzung der Bremsenergie der Seilbahn und Dieselgeneratoren konnten wir 96,5 % des Strombedarfs durch eigen produzierten Strom abdecken. Mit dem Eigenstrom würden sich 40.242 Zwei-Personen-Haushalte versorgen lassen.

Durch unsere Eigenstromproduktion aus Abwärme, sind wir in der Lage auch Strom ins öffentliche Netz zu liefern, um kurzzeitige Stromspitzen durch höheren Verbrauch im öffentlichen Netz abzudecken. Im Jahr 2020 konnten wir 12.729.826 kWh ins öffentliche Netz einspeisen.





UMWELT- UND ENERGIE-ZIELE

Holcim (Süddeutschland) GmbH Zementwerk Dotternhausen

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 unter anderem folgende Umwelt- und Energie-Ziele für das Jahr 2021 definiert.

Geplante Maßnahmen 2021

1 Reduktion Lärm

● Die Geräuschkulisse der neuen Seilbahn ist weder für die Anwohner in Dotternhausen noch für Holcim akzeptabel.

● Installation von Lärminderungsmaßnahmen an der Seilbahn, um die Geräusche deutlich spürbar und messbar zu reduzieren.

2 Reduktion von Emissionen

● Umfangreiche Untersuchungen haben gezeigt, wie wir Emissionen noch weiter senken können. Resultat sind umfassende Umbau- und Prozessoptimierungsmaßnahmen zur Senkung der Emissionen und Grenzwerte für alle Blöcke der thermischen Aufbereitung von Ölschiefer:

- für SO₂ von 800 mg/Nm³ auf 400 mg/Nm³ im Tagesmittelwert
- für NO_x von 800 mg/Nm³ auf 600 mg/Nm³ im Tagesmittelwert

● Prozessoptimierungsmaßnahmen zur Senkung der Emissionen und Grenzwerte für den Drehrohrföfen:

- für CO von 1.800 mg/Nm³ auf 1.500 mg/Nm³ im Tagesmittelwert
- für C_{ges.} von 50 mg/Nm³ auf 45 mg/Nm³ im Tagesmittelwert

3 Klimaschutz und Schonung natürlicher Ressourcen

● Einsatz von Porenbeton/Filterkuchen als Ersatzrohstoff zur Reduktion des natürlichen Rohstoffverbrauchs und der CO₂-Emissionen um bis zu 5.000 t/a

● Projekt Entwicklung und Zulassung neuer Zemente mit geringerem Klinkeranteil zur Minderung der CO₂-Emissionen

4 Steigerung der Energieeffizienz

● Verbesserung der Energieeffizienz über das Projekt Leistungssteigerung in der Zementmahlung

● Energieeinsparung durch Nutzung von Abwärme aus dem Klinkerbrennprozess zur Erwärmung der Ölemulsion

5 Reduktion Wasserverbrauch

● Projekt zu Verwendung von Abwasser aus dem Kühlturm der Stromerzeugung als Prozesswasser für die Klinkerproduktion. Damit wird die Frischwasser- und Abwasser-Menge um ca. 25.000 m³ gesenkt.

Interessante Informationen rund um Umwelt & Nachhaltigkeit finden Sie hier:

www.holcim.de/de/zementwerk-dotternhausen-nachhaltigkeit



Dieter Schillo
Werksleiter, 20. März 2021