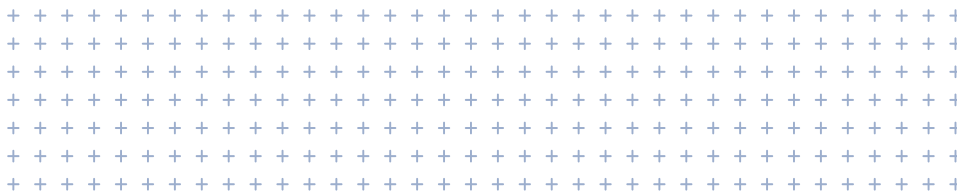

JAHRESBERICHT 2024

Bericht des Zementwerkes Leube an den Bürgerbeirat Gartenau

verfasst von: Fritz Pichler / pichlerCONSULT e. U.
28 - 03 - 2025
im Auftrag der Leube Zement GmbH



+++++

INHALT

1. EINLEITUNG	4
2. BETRIEBSZEITEN 2024	4
3. ERSATZBRENNSTOFFE	4
3.1 BRENNSTOFFMENGEN	4
3.2 ANALYSEN KUNSTSTOFFE	6
4. EMISSIONEN	16
4.1 STICKOXIDE	16
4.2 STAUB	17
4.3 SCHWEFEL	18
4.4 GESAMTKOHLNSTOFF (TOC)	19
4.5 KOHLENMONOXID	20
4.6 VERGLEICH EMISSIONEN 2024 ZUM VORJAHR	21
5. ZUSAMMENFASSENDE DARSTELLUNG	22
5.1 EINSATZMENGEN UND ANALYSENERGEBNISSE	22
5.2 BEURTEILUNG DER EMISSIONEN	22
6. RÜCKBLICK UND AUSBLICK	22
7. ANHANG	23
7.1 STATISTISCHE KENNZAHLEN DER KONTINUIERLICHEN EMISSIONSMESSUNG D03	23

1. Einleitung

Dieser Bericht kommt der Pflicht des Zementwerkes Leube nach, jährlich einen Überblick über die den Bürgerbeirat betreffenden Tätigkeiten des Zementwerkes zu geben. Die dargestellten Werte basieren auf Daten des Zementwerkes Leube (INPUT-Analysen, Brennstoffmengen) bzw. sind Ergebnis der kontinuierlichen Aufzeichnung der Emissionsmessgeräte. Bewertet werden die Messergebnisse der eingesetzten Ersatzbrennstoffe (EBS) und die Emissionsmessungen des Drehofens 3. Die Ergebnisse der INPUT-Analysen wurden nach den aktuellen Vorschriften der Abfallverbrennungsverordnung (AVV, BGBl. II Nr. 389/2002) bzw. den Vorgaben des BB Gartenau bewertet.

Zur leichteren Lesbarkeit der Daten wurden die Ergebnisse in den einzelnen Tabellen mathematisch gerundet dargestellt. Ebenfalls wird auch der Verlauf der Emissionen der letzten 20 Jahre dargestellt, um einen Überblick über die Entwicklung etwaiger Zu- oder Abnahmen von Emissionen zu geben.

2. Betriebszeiten 2024

Im Jahr 2024 erfolgte die gesamte Produktion mit dem Drehofen D03. Die Betriebszeiten des D03 für die Ofenreise 2024 sind in Tab. 1 dargestellt. Insgesamt wurde die Anlage 5.753,0 Stunden lang betrieben.

3. Ersatzbrennstoffe

3.1 BRENNSTOFFMENGEN

Während des Produktionsjahres 2024 wurden rund 60.582 t Brennstoffe für die Erzeugung von Zementklinker verfeuert, was einer jährlichen Energiemenge von rund 1.294 Terajoule entspricht. Die Brennstoffmenge setzt sich aus 9.339 t Regel- und rund 51.243 t Ersatzbrennstoffen zusammen.

Betriebszeiten – Drehofen 3				
Betriebszeiten			Stillstandstage	Netto-Betriebszeit
von	bis	[d]	[d]	[d]
01.01.2024	31.12.2024	240 ¹	123	243 ²
GESAMT		240	123	243

Tab. 1: Betriebszeiten während des Produktionsjahres 2024

¹ zumindest 0,5h stationärer Betrieb

² zumindest 0,5h kein Stillstand

Brennstoffe	Menge [t]	Brennstoffwärmeleistung [TJ]	Anteil an der Brennstoffwärmeleistung [%]
Erdgas	1.112.064 m³	40,8	3,2
Heizöle	157,5	6,5	0,5
Kohle	8.694	204,5	15,8
Diesel Notstrom	0,16	0,01	0,001
Kunststoffe	47.470	939	72,6
Reifen	3.773	94,3	7,3
Holzstaub	487	8,5	0,7
Summe	60.582 ohne Erdgas	1.240	100

Tab. 2: Eingesetzte Brennstoffmengen während des Produktionszeitraumes 2024

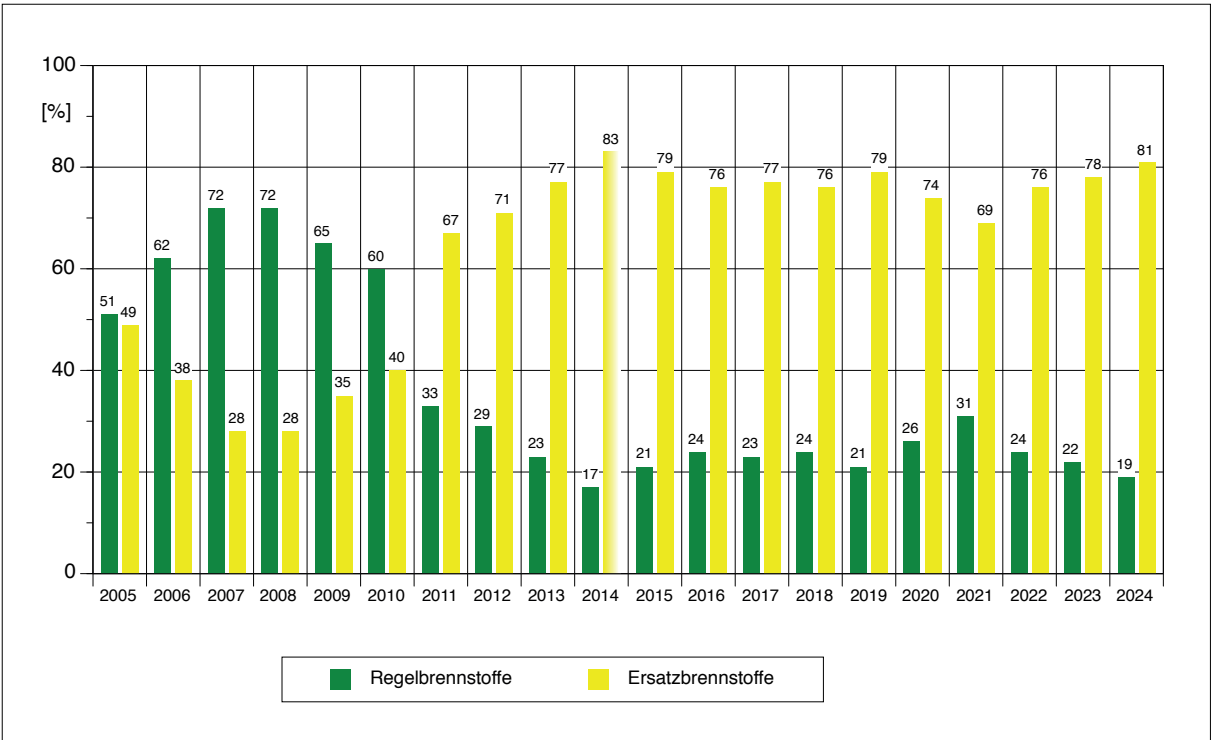


Abb. 1: Verhältnis zwischen den Ersatz- und Regelbrennstoffen im Zeitraum von 2005 – 2024

Die in Abb. 1 dargestellte Substitutionsrate für das Produktionsjahr 2024 beträgt 81 %. Das bedeutet, dass 19 % der notwendigen Energie zur Erzeugung von Klinker durch Regel- und 81 % durch Ersatzbrennstoffe bereitgestellt wurde. Die mit dem Drehofen 3 in den letzten

Jahren erreichte Substitutionsrate liegt im nationalen wie im internationalen Vergleich auf einem hohen Niveau.

3.2 ANALYSEN KUNSTSTOFFE

3.2.1 Beurteilungsregime

Zur Beurteilung der Schwermetallgehalte in den Inputmaterialien sind der Median und das 80%-Perzentil, jeweils bezogen auf den Energieinhalt (in MJ), heranzuziehen (§6a AVV – Anlage 8). Median und 80%-Perzentil werden aus den jeweils letzten 10 Untersuchungsergebnissen berechnet und bilden somit die Beurteilungswerte. Die Grenzwerte gelten dann als eingehalten, wenn die Beurteilungswerte den jeweiligen Grenzwert nicht überschreiten. Die Einhaltung der Grenzwerte muss nach jeder Untersuchung eines Loses (max. 1.500 t Ersatzbrennstoffe) überprüft werden. Details der sehr komplexen Regelungen können der aktuellen AVV entnommen werden.

3.2.2 Losproben Kunststoffe

Kunststoffe werden im Ofensystem an zwei Stellen aufgegeben, nämlich primärseitig am Hauptbrenner und sekundärseitig über die Brennkammer bzw. den Kalzinator. Die Probenahme erfolgt bei jeder LKW-Anlieferung jeweils über einen automatischen Probenehmer.

Von den angelieferten Kunststoffen wurden im Jahr 2024 insgesamt 37 Mischproben (sog. Lose) erstellt, die auf Chrom, Cadmium, Blei, Antimon, Arsen, Kobalt, Nickel, Quecksilber und Thallium untersucht wurden. Die Schwermetallgehalte im Kunststoff wurden nach den aktuellen Grenzwertfestlegungen der Vereinbarung überprüft.

3.2.2.1 Chrom

Die Chromgehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

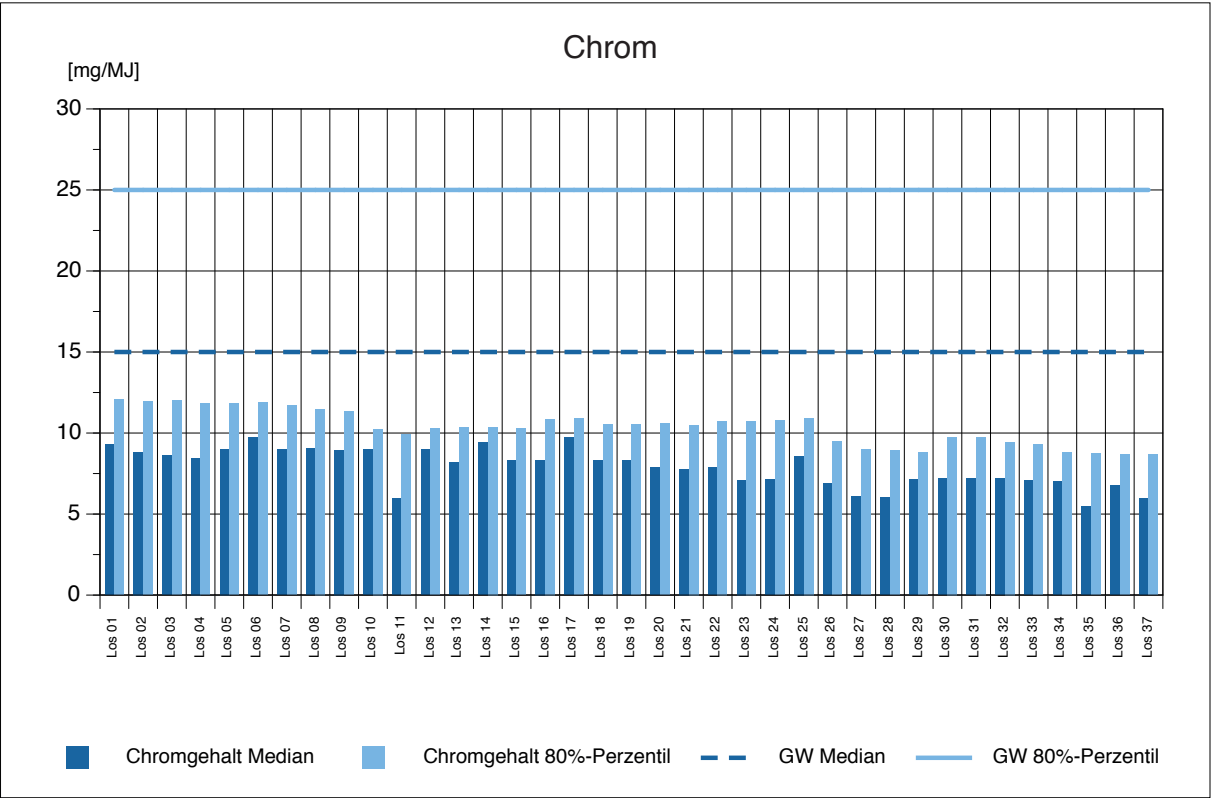


Abb. 2: Chromgehalte der eingesetzten Kunststoffe im Jahr 2024

3.2.2.2 Blei

Die Bleigehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

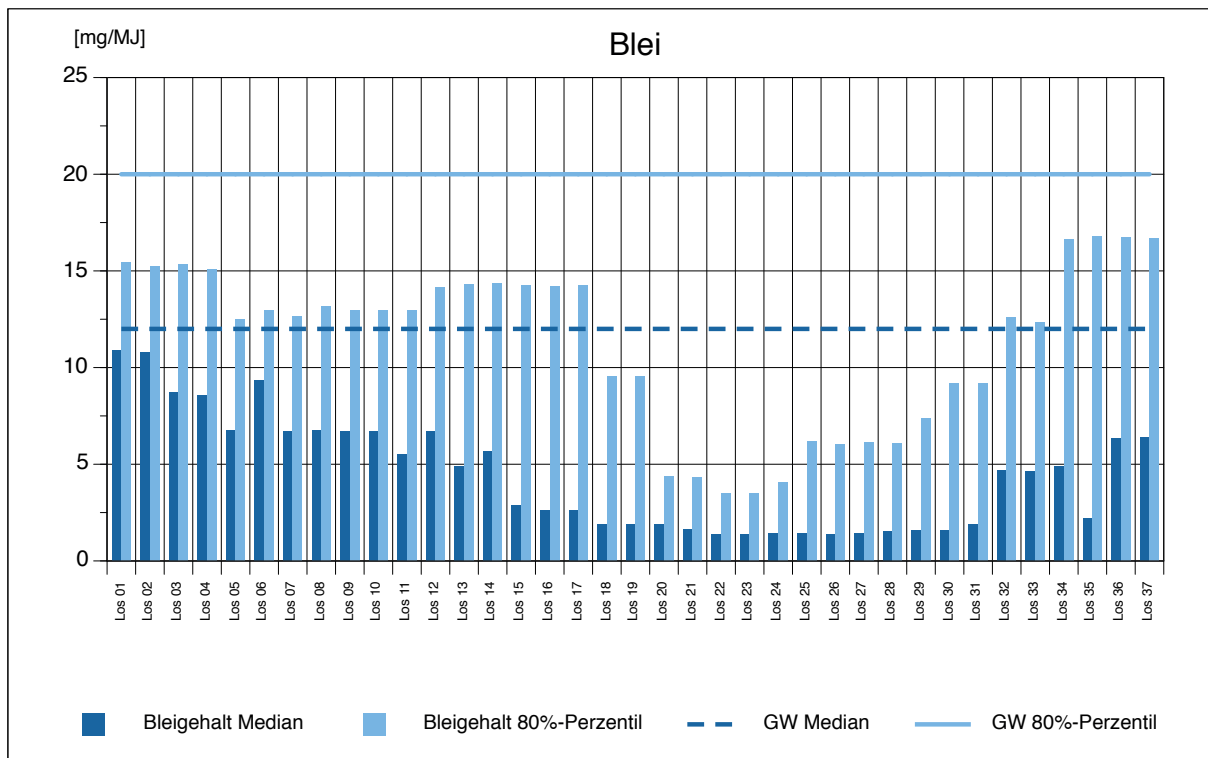


Abb. 3: Bleigehalte der eingesetzten Kunststoffe im Jahr 2024

3.2.2.3 Cadmium

Die Cadmiumgehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

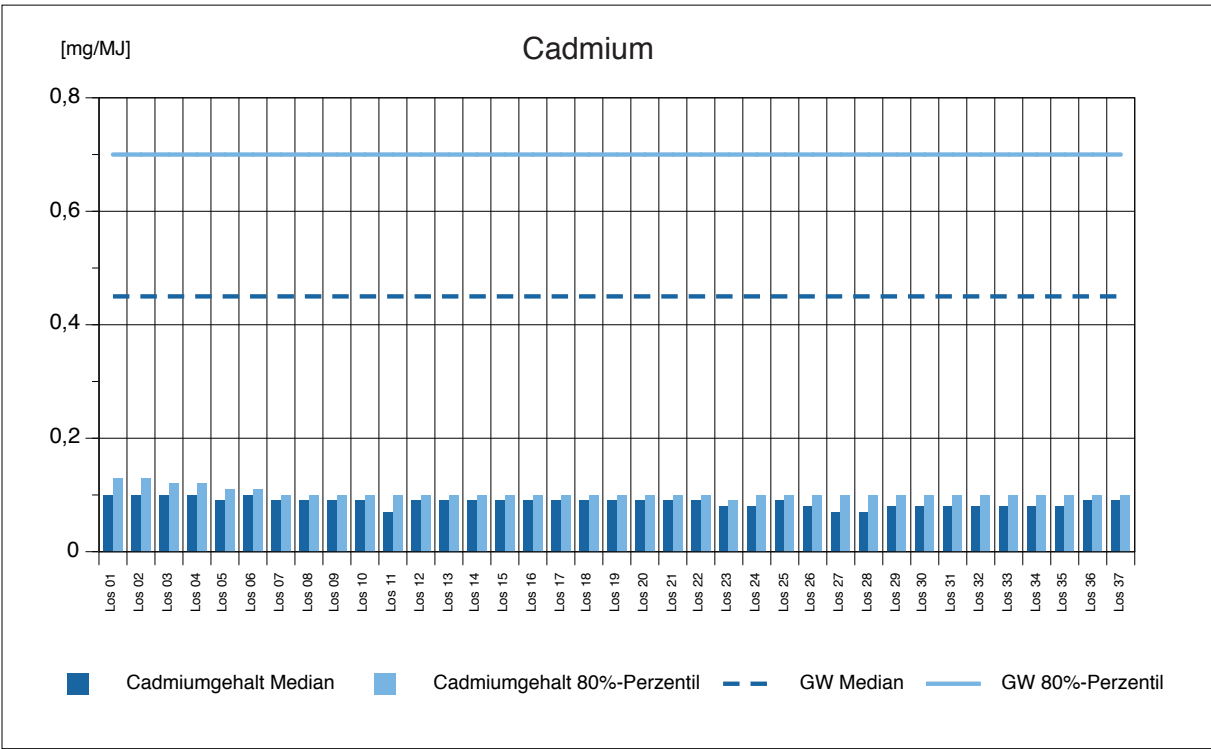


Abb. 4: Cadmiumgehalte der eingesetzten Kunststoffe im Jahr 2024

3.2.2.4 Antimon

Die Antimongehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

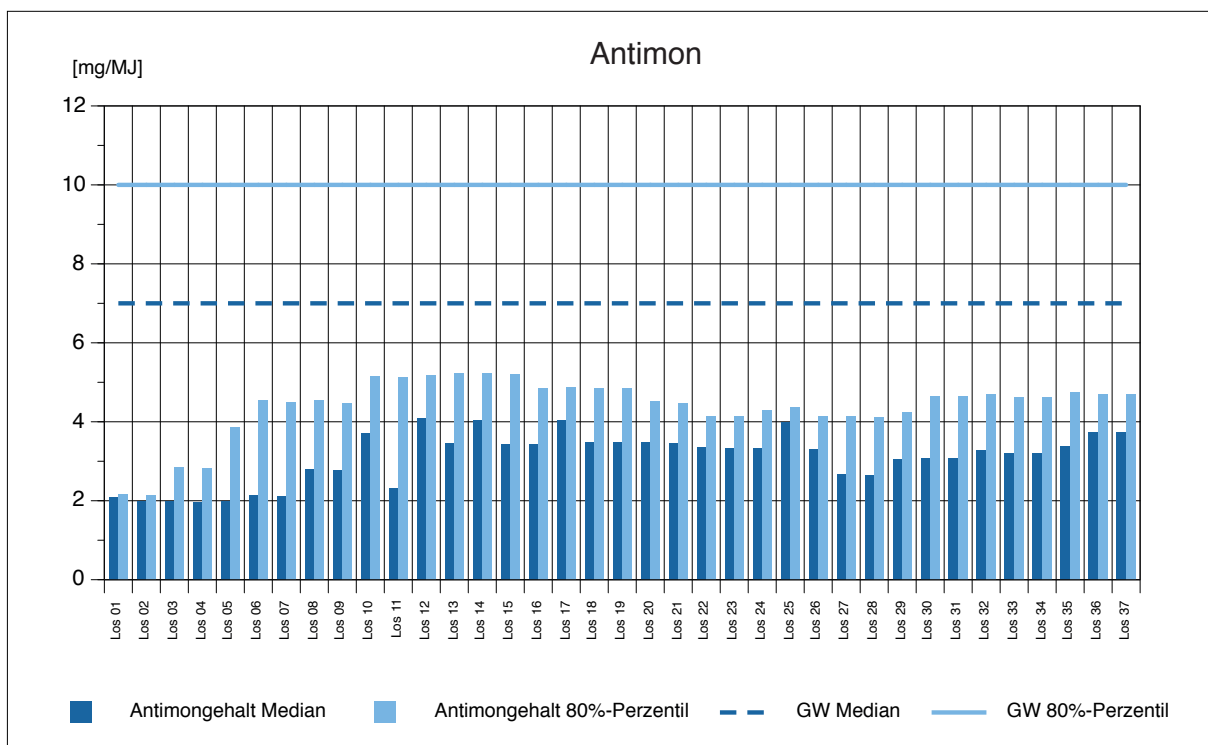


Abb. 5: Antimongehalte der eingesetzten Kunststoffe im Jahr 2024

3.2.2.5 Arsen

Die Arsengehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

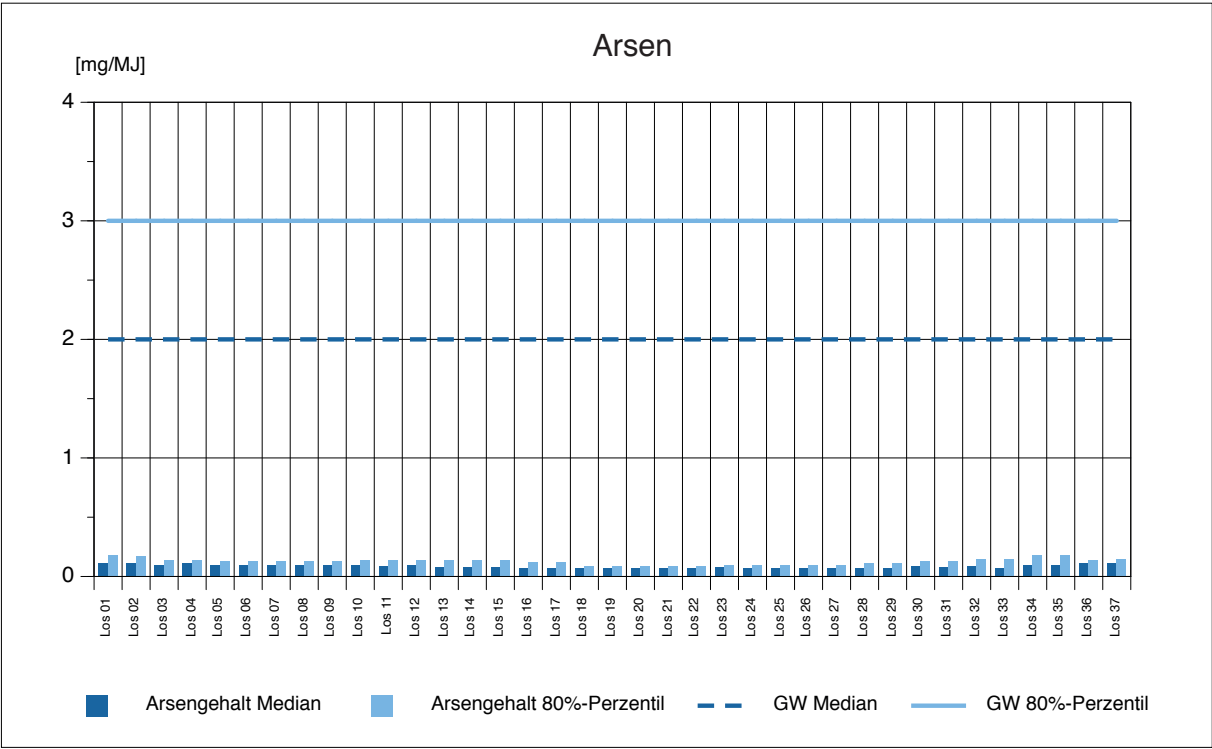


Abb. 6: Arsengehalte der eingesetzten Kunststoffe Jahr 2024

3.2.2.6 Kobalt

Die Kobaltgehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

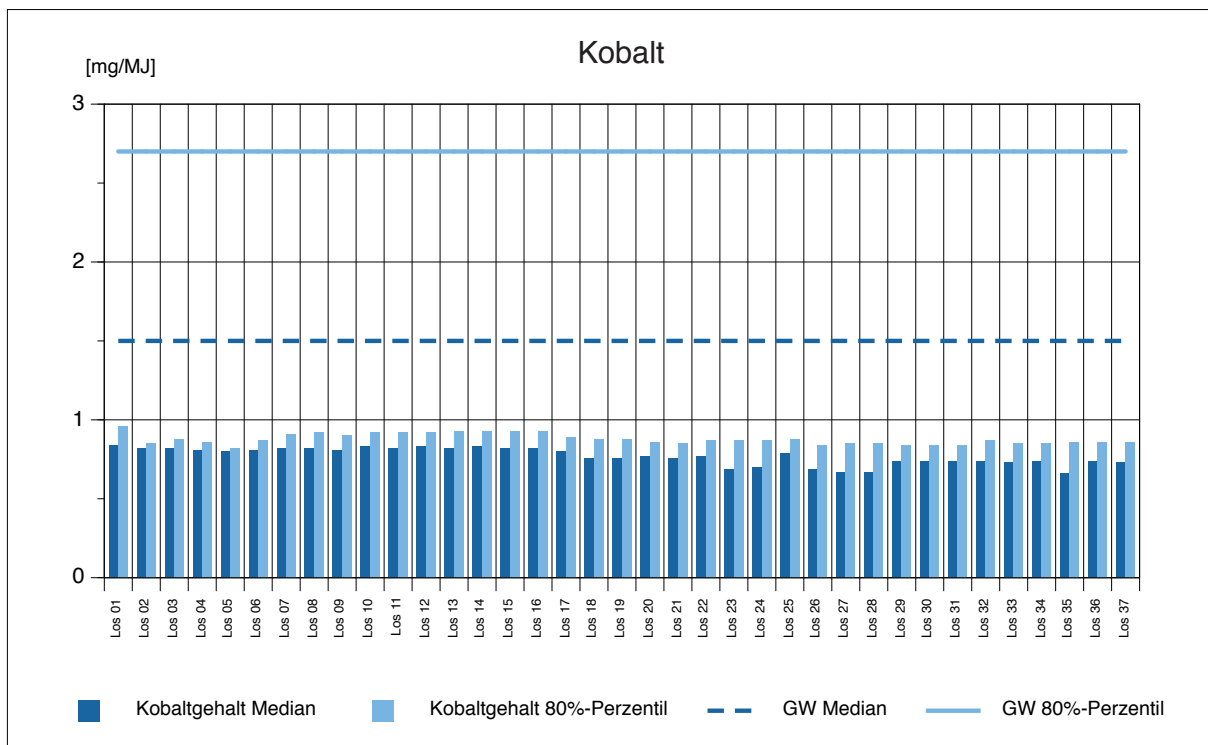


Abb. 7: Kobaltgehalte der eingesetzten Kunststoffe im Jahr 2024

3.2.2.7 Nickel

Die Nickelgehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

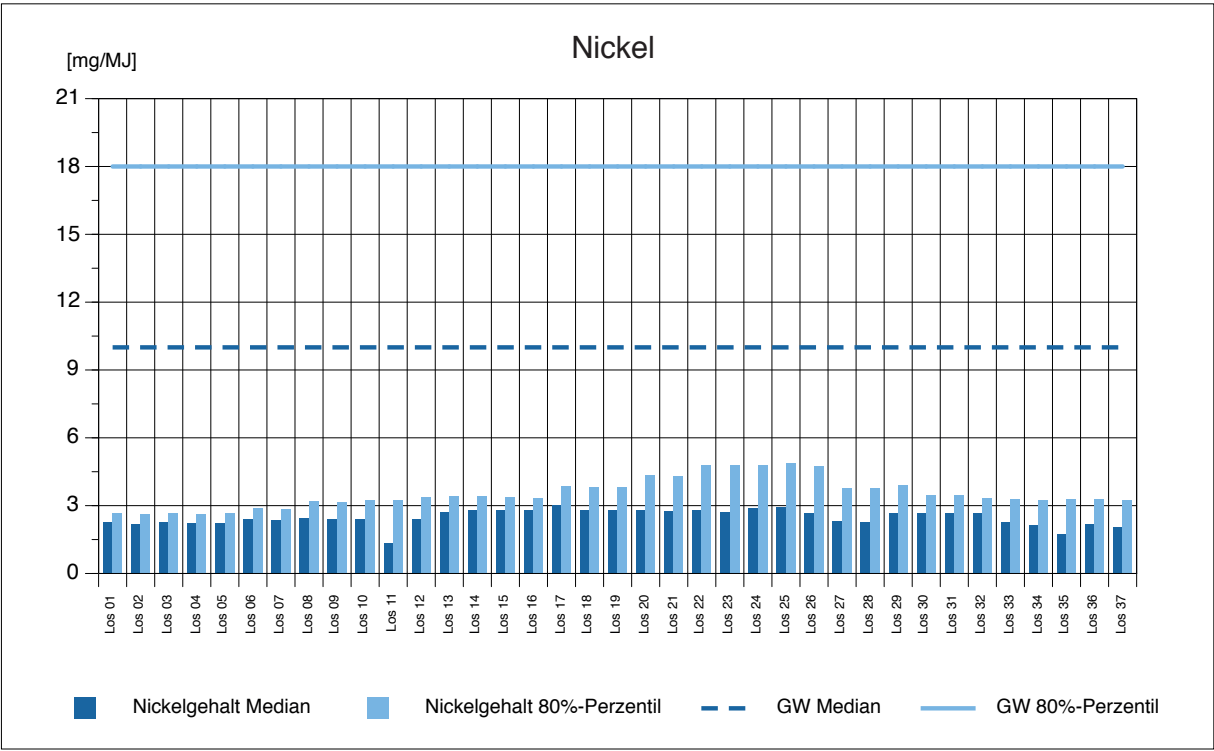


Abb. 8: Nickelgehalte der eingesetzten Kunststoffe im Jahr 2024

3.2.2.8 Quecksilber

Die Quecksilbergehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

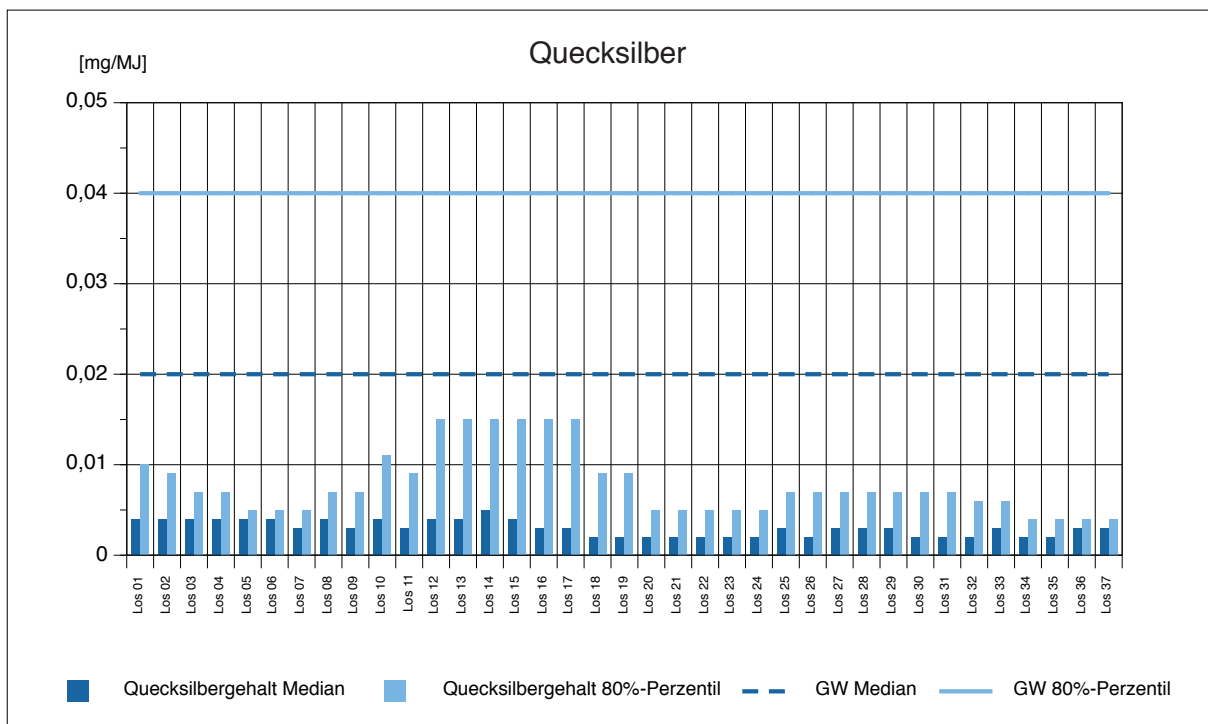


Abb. 9: Quecksilbergehalte der eingesetzten Kunststoffe im Jahr 2024

3.2.2.9 Thallium

Die Thalliumgehalte der im Jahr 2024 eingesetzten Kunststoffe liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch hinsichtlich der 80%-Perzentilwerte zur Gänze unter den Grenzwerten.

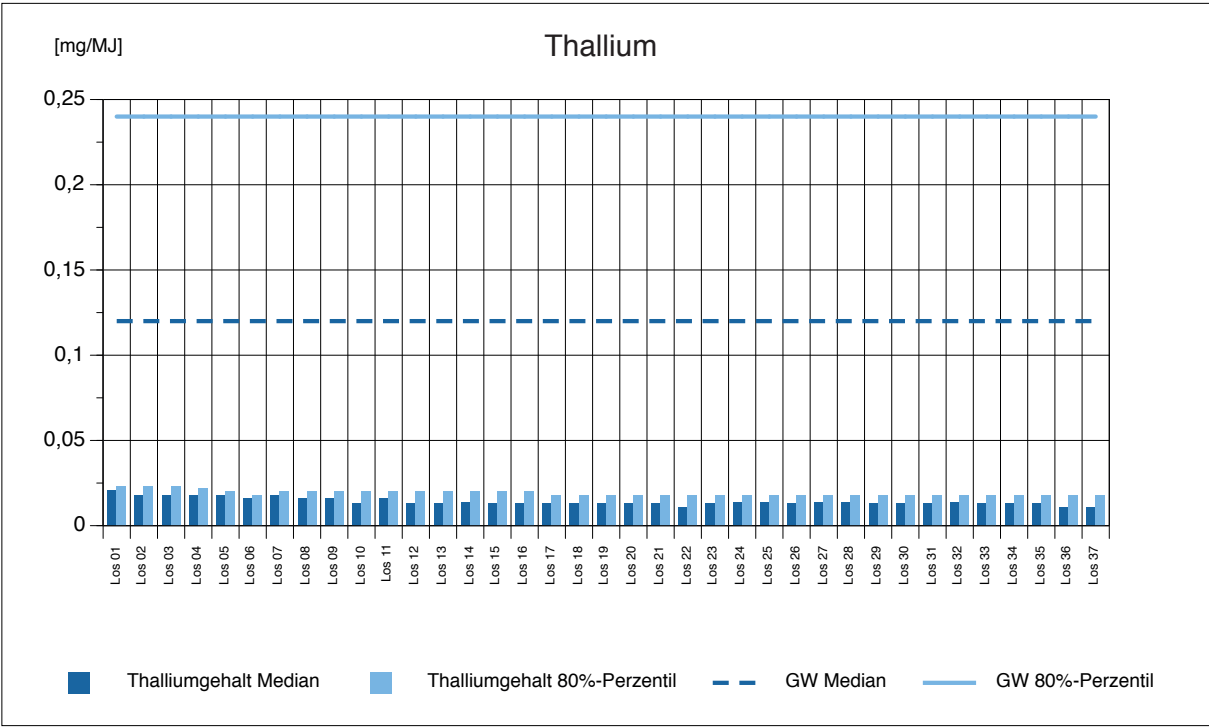


Abb. 10: Thalliumgehalte der eingesetzten Kunststoffe im Jahr 2024

4. Emissionen

4.1 STICKOXIDE

Das Jahresmittel der Stickoxidemissionen für den D03 ist mit rund 195 mg/m³ geringfügig höher als der Vorjahreswert. Der Zielwert des Bürgerbeirates von 300 mg/m³ wurde eingehalten.



Abb. 11: Verlauf der Stickoxidemissionen von 2005 bis 2024

[mg/Nm³]	1996	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DO2	713	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DO3	-	292	298	298	284	291	300	201	184	184	206	172	195

Tab. 3: Jahresmittel der NOx-Emissionen für D01, D02 und D03 für den Zeitraum 1996 bis 2024

4.2 STAUB

Das Jahresmittel der Staubemissionen liegt für das Produktionsjahr 2024 bei <1 mg/m³ und liegt damit wieder auf sehr niedrigem Niveau. Der Zielwert von 5 mg/m³ wurde eingehalten.

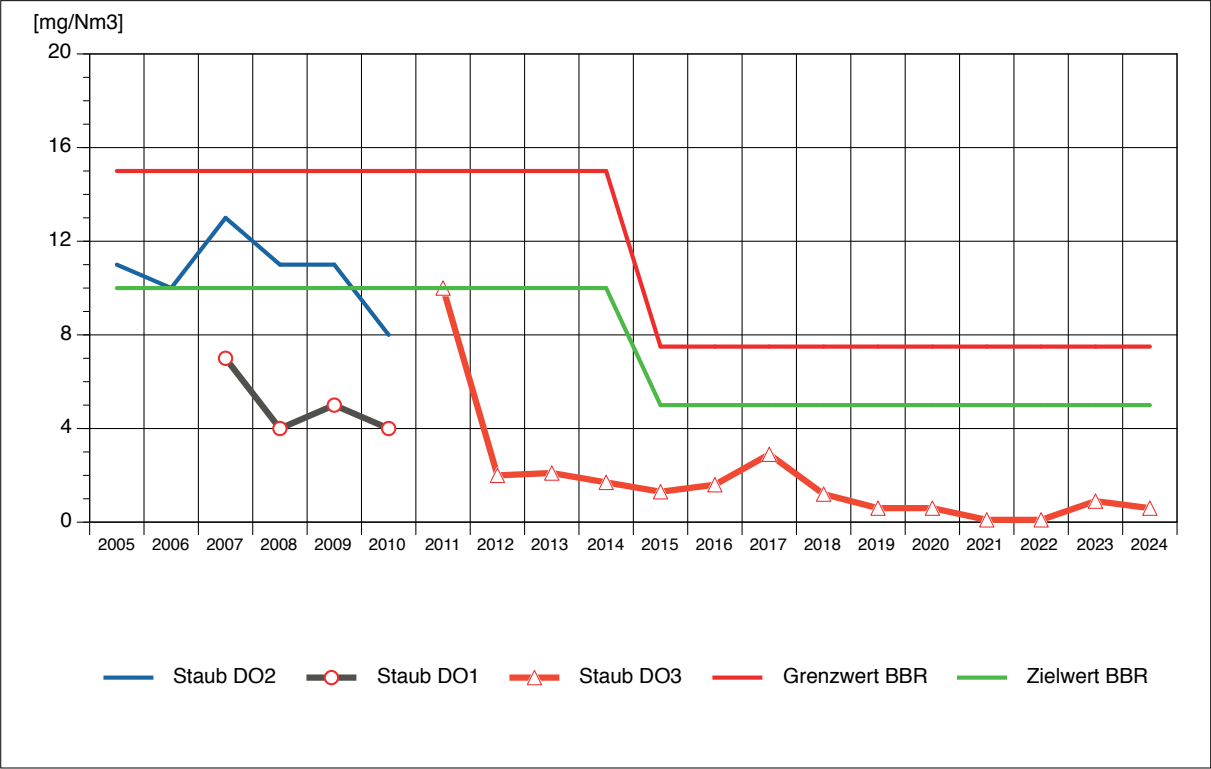


Abb. 12: Entwicklung der Staubemissionen von 2005 bis 2024

[mg/ Nm³]	1996	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DO2	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DO3	-	2	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 4: Jahresmittel der Staubemissionen für DO1, DO2 und DO3 für den Zeitraum 1996 bis 2024

4.3 SCHWEFEL

Das Jahresmittel für Schwefeldioxid beträgt rund 15 mg/m³ und liegt damit niedriger als der Vorjahreswert von 21 mg/m³. Der BBR-Grenzwert von 50 mg/m³ wird eingehalten.

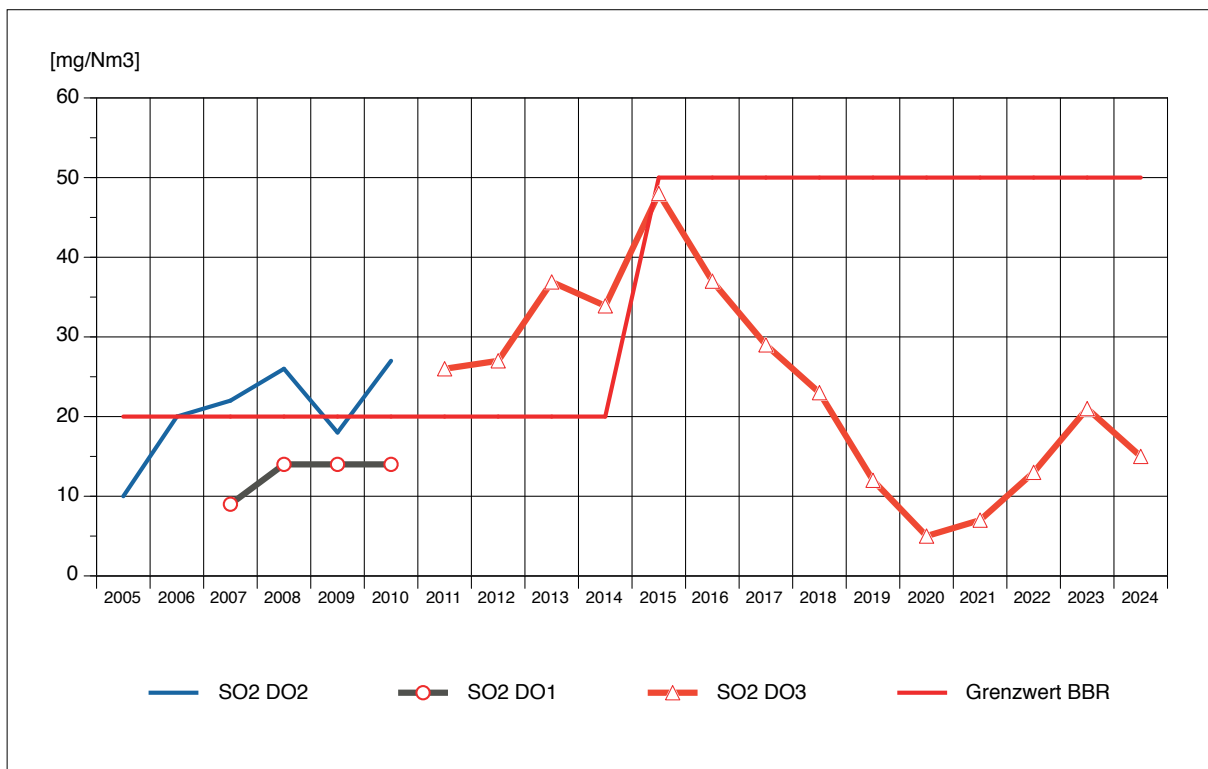


Abb. 13: Entwicklung der Schwefeldioxidemissionen von 2005 bis 2024

[mg/ Nm³]	1996	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DO2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DO3	-	37	34	48	37	29	23	12	5	7	13	21	15

Tab. 5: Jahresmittel der Schwefeldioxidemissionen für DO1, DO2 und DO3 für den Zeitraum 1996 bis 2024

4.4 GESAMTKOHLLENSTOFF (TOC)

Die Emission von organischem Kohlenstoff lag im Jahresmittel bei rund 10 mg/m³. Dieser Wert ist höher als

der Vorjahreswertes von rund 4 mg/m³. Der in der Vereinbarung festgeschriebene Grenzwert von 50 mg/m³ wurde eingehalten.



Abb. 14: Entwicklung der Gesamtkohlenstoffemissionen (TOC) von 2005 bis 2024

[mg/ Nm³]	1998	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DO2	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DO3	-	35	26	37	46	35	40	8	4	2	3	4	10

Tab. 6: Jahresmittel der Gesamtkohlenstoffemissionen (TOC) für DO1, DO2 und DO3 für den Zeitraum 1998 bis 2024

Anm.: TOC wurde 1998 erstmals kontinuierlich gemessen

4.5 KOHLENMONOXID

Die Emission von Kohlenmonoxid lag mit rund 78 mg/m³ über dem Messwert des Vorjahres von knapp 46 mg/m³, liegt aber trotzdem auf niedrigem Niveau.

Für Kohlenmonoxid sind mit dem Bürgerbeirat keine Grenzwerte vereinbart und es bestehen auch keine gesetzlichen Grenzwerte.

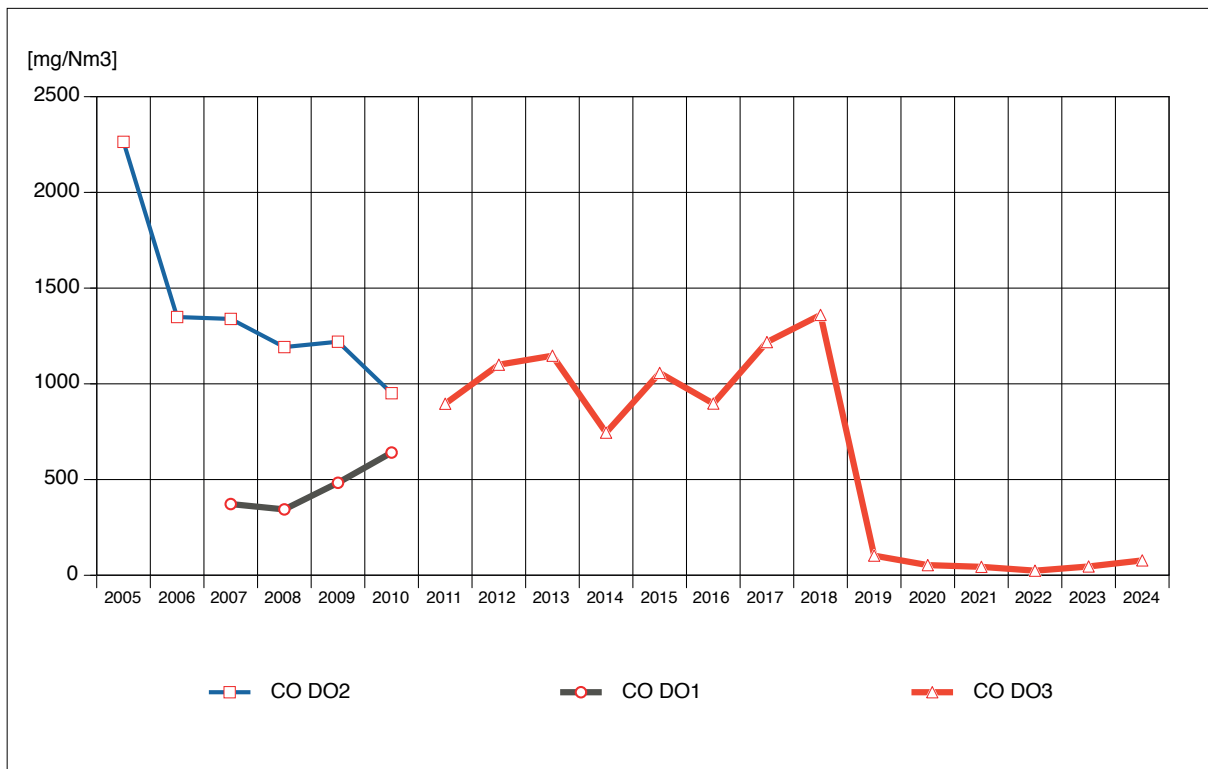


Abb. 15: Entwicklung der Kohlenmonoxidemissionen von 2005 bis 2024

[mg/Nm³]	1998	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
D02	2.821	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D03	-	1.147	777	1.057	897	1.218	1.360	113	56	44	24	46	78

Tab. 7: Jahresmittel der Kohlenmonoxidemissionen für D01, D02 und D03 für den Zeitraum 1998 bis 2024

Anm.: Kohlenmonoxid wurde 1998 erstmals kontinuierlich gemessen

4.6 VERGLEICH EMISSIONEN 2024 ZUM VORJAHR

Für Stickoxide ergab sich im Vergleich zum Vorjahr mit 195 mg/Nm³ eine geringfügige Erhöhung zum Vorjahreswert von 172 mg/Nm³.

Für die Emissionskonzentration von Gesamtstaub ergab sich verglichen mit dem Vorjahreswert von gerundet <1 mg/Nm³ keine Veränderung.

Für die Emissionskonzentration von Schwefeldioxid mit 15 mg/Nm³ ergab sich verglichen mit dem Vorjahreswert von 21 mg/Nm³ eine geringfügige Verringerung.

Für die Konzentration an organischem Kohlenstoff im Abgas ergab sich gegenüber dem Vorjahr eine geringfügige Zunahme von 4 mg/Nm³ im Jahresmittel auf rund 10 mg/Nm³.

Für die Emissionskonzentration von Kohlenmonoxid ergab sich gegenüber dem Vorjahr eine Erhöhung von 46 mg/Nm³ auf 78 mg/Nm³.

5. Zusammenfassende Darstellung

5.1 EINSATZMENGEN UND ANALYSENERGEBNISSE

Zusammenfassend lassen sich folgende wesentliche Punkte darstellen:

- Im Produktionsjahr 2024 wurden insgesamt 60.582 t Brennstoffe eingesetzt
- Der Anteil der Ersatzbrennstoffe betrug rund 81 %.
- Die im Jahr 2024 gemessenen Gehalte an Chrom, Cadmium, Blei, Antimon, Arsen, Kobalt, Nickel, Quecksilber und Thallium liegen sowohl hinsichtlich der Mediane als auch der 80%-Perzentilwerte innerhalb der Grenzwerte.

5.2 BEURTEILUNG DER EMISSIONEN

Das Jahresmittel der Stickoxidemissionskonzentrationen für den DO3 liegt mit 195 mg/m³ unter dem vereinbarten Grenzwert von 350 mg/Nm³ und unter Zielwert des BB Gartenau von 300 mg/Nm³.

Das Jahresmittel der Staubemissionskonzentrationen liegt mit < 1 mg/m³ ebenfalls unter dem vereinbarten Zielwert von 5 mg/m³ und damit auch unter dem BBR-Grenzwert.

Der Jahresmittelwert der Emissionskonzentration für Schwefel liegt mit 15 mg/Nm³ unter dem vereinbarten BBR-Grenzwert von 50 mg/Nm³.

Die Emissionskonzentration von organischem Kohlenstoff liegt mit 10 mg/m³ unter dem vereinbarten Grenzwert von 50 mg/m³.

Die Emissionskonzentration von Kohlenmonoxid liegt bei 78 mg/Nm³. Für Kohlenmonoxid ist kein Grenzwert festgelegt.

6. Rückblick und Ausblick BBR-Jahresbericht 2024

Die Zementklinkerproduktion bei Leube erfolgt seit 2010 im Einofenbetrieb. Wie in den vorangegangenen Jahren wurden dafür neben den primären Brennstoffen Kunststoffe und Altreifen eingesetzt, zusätzlich kam erstmals seit 2006 wieder eine geringe Menge an Holzstaub zum Einsatz.

Die durchschnittliche Produktionsmenge des Drehofens lag im mittleren Leistungsbereich der Anlage, aufgrund der Marktbedingungen geringfügig unter dem Niveau der vorangegangenen Betriebsjahre.

Nach wie vor liegen wesentliche Kennwerte wie Energieverbrauch, spezifisches Abluftvolumen, die Emissionen von Staub, NO_x, CO, TOC und SO₂ im nationalen wie internationalen Vergleich bei hervorragenden Werten. Der Ofenbetrieb war kontinuierlich und verlief ohne längere ungeplante Stillstände. Im Jahr 2024 wurde mit der Errichtung einer neuen Anlage zum Einsatz von biogenen Brennstoffen begonnen, die Übernahme in den Regelbetrieb wird 2025 erfolgen.

Für das Jahr 2025 ist die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Betriebsgebäuden geplant, zusätzlich wird in die Verbesserung der Kanalisation für Oberflächenwasser investiert. Die Ofenanlage wird ohne wesentliche Veränderungen weiter betrieben, die seit Jahren laufenden Maßnahmen zur Optimierung bzw. kontinuierlichen Verbesserung der Anlagen werden weiter fortgesetzt. Leube hält die Betriebsanlagen entsprechend dem Firmenleitbild immer am besten verfügbaren Stand der Technik, alle Emissionen aus den Anlagen am Standort unterschreiten die bestehenden Grenzwerte.

7. Anhang

7.1 STATISTISCHE KENNZAHLEN DER KONTINUIERLICHEN EMISSIONSMESSUNG - D03

7.1.1 Stickoxide

[mg/Nm³]	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jahresmittel	298	284	291	300	201	184	184	206	172	195
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	3	17	6
25 %-Perzentil	289	280	280	286	150	161	168	173	164	171
75 %-Perzentil	302	292	302	306	239	204	187	212	183	188
Maximum	933	881	1.190	978	2572	926	750	1.091	5.145	81.247
Anzahl HMW	11.911	12.175	12.265	13.705	12.987	12.746	12.794	14.590	13.134	11.492

7.1.2 Staub

[mg/Nm³]	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jahresmittel	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1
Minimum	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
25 %-Perzentil	1	1	1	1,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
75 %-Perzentil	1	2	4	1,2	1,1	0,1	0,1	0,1	1,6	0,5
Maximum	41	39	32	11	193	1.582	210	1.495	95	1.062
Anzahl HMW	12.097	12.450	12.519	13.977	13.245	12.908	12.842	14.706	13.196	11.383

7.1.3 Schwefeldioxid

[mg/Nm³]	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jahresmittel	48	37	29	23	12	5	7	13	21	15
Minimum	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 %-Perzentil	28	20	13	11	0	0	0	7	5	11
75 %-Perzentil	55	48	39	30	12	2,5	2	16	24	16
Maximum	517	527	584	443	2.153	1.143	858	1.247	825	17.524
Anzahl HMW	11.884	12.128	12.241	13.636	12.994	12.708	12.779	14.541	13.133	11.492

7.1.4 Organischer Kohlenstoff (TOC)

[mg/Nm³]	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jahresmittel	37	46	35	40	8	4	2	3	4	10
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 %-Perzentil	20	28	20	21	1,5	0,9	0,4	2	2	5
75 %-Perzentil	46	59	44	52	3,8	2,7	1,3	3	3	12
Maximum	133	223	152	410	290,5	584	305	1.962	368	5.357
Anzahl HMW	11.839	12.198	12.514	13.894	13.136	12.926	12.823	14.583	13.400	11.483

7.1.5 Kohlenmonoxid

[mg/Nm³]	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jahresmittel	1.057	897	1.218	1.360	113	56	44	24	46	78
Minimum	1	1	0	1	1	17	15	0	0	4
25 %-Perzentil	535	515	689	957	21	25	20	4	12	20
75 %-Perzentil	1.430	1.159	1.606	1.686	30	38	27	10	32	43
Maximum	2.541	2.530	3.833	3.708	8.884	8.044	2.173	5.441	43.190	41.013
Anzahl HMW	8.892	11.385	10.297	9.812	12.837	12.715	12.776	14.590	13.132	11.489