

Jahresbericht 2019

Luftgütemessungen der Umweltschutzabteilung der Stadt Wien

gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft

MA 22 –376947/2020

1. Juli 2020



Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht.....	1
1.1	Schadstoffe gemäß IG-L.....	2
1.2	Ozon.....	4
1.3	Messtechnische Änderungen gegenüber dem Vorjahr	5
2	Allgemeine Informationen.....	6
2.1	Gesetzliche Grundlagen	6
2.2	Grenzwerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß IG-L	6
2.2.1	Grenzwerte.....	8
2.2.2	Zielwert	9
2.2.3	Alarmwerte.....	9
2.3	Informationswerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß Ozongesetz	9
2.3.1	Informations- und Warnwerte für Ozon.....	9
2.3.2	Zielwerte für Ozon	10
3	Ergebnisse kontinuierlicher Messungen	11
3.1	Schwefeldioxid (SO ₂)	11
3.2	Feinstaub PM ₁₀	14
3.3	Feinstaub PM _{2,5}	20
3.4	Stickstoffdioxid (NO ₂).....	23
3.5	Kohlenmonoxid (CO)	29
3.6	Ozon (O ₃)	31
4	Ergebnisse diskontinuierlicher Analysen	38
4.1	Benzol	38
4.2	Benzo(a)pyren.....	39
4.3	Schwermetalle im PM ₁₀	40
4.4	Staubniederschlag.....	43
4.5	Blei im Staubniederschlag.....	44
4.6	Kadmium im Staubniederschlag	45
5	Vorerkundungsmessungen	46
6	Ausblick.....	47
7	Anhang.....	49
7.1	Abkürzungen.....	49
7.2	Umrechnungsfaktoren	51

7.3	Messstellen im Jahr 2019.....	52
7.4	Messverfahren.....	53
7.5	Messunsicherheiten.....	55
7.6	Nachweis der Äquivalenz und Herleitung von Kalibrierfunktionen	57
7.6.1	Verwendete Kalibrierfunktionen.....	57
7.6.2	Herleitung der Kalibrierfunktionen.....	58
8	Literatur.....	62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schwefeldioxid Messstellen	11
Abbildung 2: gemittelte Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	13
Abbildung 3: Feinstaub PM ₁₀ Messstellen	14
Abbildung 4: Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert über 50 µg/m ³ von 2010 bis 2019	16
Abbildung 5: gemittelte Feinstaub PM ₁₀ Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	19
Abbildung 6: Feinstaub PM _{2,5} Messstellen	20
Abbildung 7: gemittelte PM _{2,5} Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	22
Abbildung 8: Stickstoffdioxid Messstellen	23
Abbildung 9: gemittelte Stickstoffdioxid Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	27
Abbildung 10: gemittelte Stickstoffdioxid Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	28
Abbildung 11: Kohlenmonoxid Messstellen	29
Abbildung 12: gemittelte Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	30
Abbildung 13: Ozon Messstellen	31
Abbildung 14: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2019 – Belastungsbild	34
Abbildung 15: gemittelte Ozon Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	35
Abbildung 16: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 2010 bis 2019	36
Abbildung 17: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien	37
Abbildung 18: Benzol Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	38
Abbildung 19: Bezo(a)pyren Jahresmittelwerte 2010 bis 2019	39
Abbildung 20: Blei in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	40
Abbildung 21: Arsen in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	41
Abbildung 22: Kadmium in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	42

Abbildung 23: Nickel in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	42
Abbildung 24: Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	43
Abbildung 25: Blei im Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	44
Abbildung 26: Kadmium im Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019	45
Abbildung 27: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe seit 2013 in den Messstellen.....	1
Tabelle 2: Überschreitungsübersicht 2019 für Schwefeldioxid (SO ₂)	2
Tabelle 3: Überschreitungsübersicht 2019 für Feinstaub der Fraktion PM ₁₀	2
Tabelle 4: Überschreitungsübersicht 2019 für Feinstaub der Fraktion PM _{2,5}	3
Tabelle 5: Überschreitungsübersicht 2019 für Stickstoffdioxid (NO ₂).....	3
Tabelle 6: Überschreitungsübersicht 2019 für Kohlenmonoxid (CO)	3
Tabelle 7: Überschreitungsübersicht 2019 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe	4
Tabelle 8: Überschreitungsübersicht 2019 für Ozon (O ₃)	4
Tabelle 9: Übersicht über die im IG-L festgelegten Grenzwerte.....	8
Tabelle 10: Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte	9
Tabelle 11: Übersicht der im IG-L festgelegten Alarmwerte	9
Tabelle 12: Übersicht der Ozon Informations- und Alarmschwellwerte	9
Tabelle 13: Ozon Zielwerte bezüglich Gesundheits- und Vegetationsschutz	10
Tabelle 14: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2019	12
Tabelle 15: PM ₁₀ -Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50 µg/m ³ 2019.....	15
Tabelle 16: Feinstaub PM ₁₀ : Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m ³ im Jahr 2019	16
Tabelle 17: Feinstaub PM ₁₀ Monatsmittelwerte im Jahr 2019	17
Tabelle 18: Anzahl der Tage mit PM ₁₀ Überschreitungen im Jahr 2019	18
Tabelle 19: Feinstaub PM _{2,5} Monatsmittelwerte im Jahr 2019	21
Tabelle 20: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2019	24
Tabelle 21: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2019.....	24
Tabelle 22: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019	25

Tabelle 23: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019	26
Tabelle 24: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019	29
Tabelle 25: Ozon-Episoden in Nordostösterreich im Jahr 2019 (Informationsschwelle)	32
Tabelle 26: Ozon-Episoden in Wien im Jahr 2019 (Informationsschwelle)	32
Tabelle 27: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2019	33
Tabelle 28: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019	33
Tabelle 29: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2019	34
Tabelle 30: Schwermetalle in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte in Wien von 2010 bis 2019	40
Tabelle 31: PM ₁₀ Erfassung an Wiener Messstellen	47
Tabelle 32: PM _{2,5} Erfassung an Wiener Messstellen	48
Tabelle 33: Mittelwerte	49
Tabelle 34: Luftschadstoffe.....	50
Tabelle 35: Meteorologie.....	50
Tabelle 36: Einheiten	51
Tabelle 37: Bezeichnungen – allgemein	51
Tabelle 38: Umrechnung der Mischungsverhältnisse	51
Tabelle 39: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren.....	53
Tabelle 40: Überblick über die diskontinuierlichen Messverfahren	55
Tabelle 41: rel. erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Einstundenmittelwerte 2019	56
Tabelle 42: rel. erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Jahresmittelwerte 2019	56
Tabelle 43: rel. erweiterte Messunsicherheiten für kontinuierliche Feinstaub-Jahresmittelwerte 2019	56
Tabelle 44: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM ₁₀ -Ergebnisse des Jahres 2019	57
Tabelle 45: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM _{2,5} -Ergebnisse des Jahres 2019	58

Tabelle 46: Ergebnisse der PM ₁₀ -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für ganz Wien ohne die Stationen „A23-Wehlistraße“ und „Kendlerstraße“	59
Tabelle 47: Ergebnisse der PM ₁₀ -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „A23-Wehlistraße“	59
Tabelle 48: Ergebnisse der PM ₁₀ -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „Kendlerstraße“	60
Tabelle 49: Ergebnisse der PM _{2,5} -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für Wien ohne der Station „A23-Wehlistraße“	61
Tabelle 50: Ergebnisse der PM _{2,5} -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „A23-Wehlistraße“	61

1 Übersicht

Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der Immissionsmessungen des Jahres 2019, durchgeführt vom Luftmessnetz der Stadt Wien. Die Beurteilung der Wiener Luftgüte erfolgt dabei anhand der im Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) [1], sowie im Ozongesetz (OzonG) [5] festgelegten Luftqualitätskriterien. Die folgende Aufstellung (Tabelle 1) gibt einen Überblick über die überwachten Luftschadstoffe und die Anzahl der entsprechenden Messstationen. Eine detaillierte Darstellung der Messausstattung im Wiener Luftgütemessnetz und der genauen Position der Stationen kann dem Abschnitt 7.3 entnommen werden.

Überblick über die gesetzlich zu überwachenden Luftschadstoffe										
Komponente	gesetzl. Grundlage	MKV ¹	Methode	Anzahl Messstellen						
				2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	IG-L	4	kontinuierlich	7	7	7	7	7	7	6
NO ₂	IG-L	12	kontinuierlich	17	17	17	16	16	16	16
CO	IG-L	1	kontinuierlich	4	4	4	3	3	3	3
O ₃	OzonG	5	kontinuierlich	5	5	5	5	5	5	5
PM ₁₀	IG-L	12	kontinuierlich	13	13	13	13	13	13	13
PM _{2,5}	IG-L	6	kontinuierlich	6	6	6	6	6	6	13
Blei im PM ₁₀	IG-L	>0 ²	Stichproben	1	1	1	1	1	1	1
Schwermetalle im PM ₁₀	IG-L	>0 ²	Stichproben	1	1	1	1	1	1	1
Benzo(a)pyren	IG-L	2	Stichproben	2	2	2	2	2	3	3
Benzol	IG-L	2	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2
Staubniederschlag	IG-L	>0 ²	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2
Cd im Staubniederschlag	IG-L	>0 ²	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2
Pb im Staubniederschlag	IG-L	>0 ²	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2

Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe seit 2013 in den Messstellen

¹ Mindestanzahl an Messstationen laut IG-L Messkonzeptverordnung (IG-L-MKV) 2012 [2] bzw. Ozonmesskonzeptverordnung (Ozon-MKV) [6].

² In der IG-L-MKV ist keine Mindestanzahl an Messstationen festgelegt. Gemäß § 6 hat der Landeshauptmann jedoch Messstellen zu betreiben, um die Einhaltung des vorgegebenen Grenzwertes zu kontrollieren.

1.1 Schadstoffe gemäß IG-L

Schwefeldioxid (SO₂)

Im Jahr 2019 wurden der Alarmwert und die Grenzwerte für SO₂ an allen sieben Messstellen eingehalten:

Schwefeldioxid SO₂ (6 Messstellen) – Überschreitungen 2019		
Grenz-/Alarmwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
Alarmwert: 500 µg/m ³ als MW3	keine	161 µg/m ³
Grenzwert: 200 µg/m ³ als HMW ³	keine	334 µg/m ³
Grenzwert: 120 µg/m ³ als TMW	keine	23 µg/m ³

Tabelle 2: Überschreitungübersicht 2019 für Schwefeldioxid (SO₂)

Pro Kalenderjahr dürfen an einer Messstelle pro Tag drei Halbstundenmittelwerte (höchstens jedoch 48 pro Kalenderjahr) im Bereich 200 bis 350 µg/m³ liegen, ohne dass der Grenzwert als überschritten gilt. Im Jahr 2019 wurden insgesamt 2 Halbstundenmittelwerte über der Schwelle von 200 µg/m³ gemessen. Betroffen war die Messstelle Kaiser-Ebersdorf. Die Grenzwerte für Schwefeldioxid werden daher weiterhin an allen Wiener Messstellen durchgehend ab dem Jahr 2006 eingehalten.

Feinstaub der Fraktion PM₁₀

An allen dreizehn PM₁₀-Messstellen wurden die Grenzwerte eingehalten:

Feinstaub PM₁₀ (13 Messstellen) – Überschreitungen 2019		
Grenzwert	Überschreitungen	Maximum
25 TMW > 50 µg/m ³ ⁴	Keine	7 Tage (Taborstraße, Gerichtsgasse, Stadlau)
40 µg/m ³ (JMW)	Keine	20 µg/m ³ (Taborstraße)

Tabelle 3: Überschreitungübersicht 2019 für Feinstaub der Fraktion PM₁₀

Pro Kalenderjahr dürfen an einer Messstelle höchstens 25 Tagesmittelwerte über dem Wert von 50 µg/m³ liegen. Im Jahr 2019 lag die Anzahl von Überschreitungstagen von Feinstaub der Fraktion PM₁₀ an allen Wiener Messstellen unterhalb dieser Höchstgrenze (mit dem Maximalwert an Überschreitungstagen von 7 an den Messstellen Taborstraße, Gerichtsgasse und Stadlau). Seit dem Jahr 2015 werden die Grenzwerte für Feinstaub der Fraktion PM₁₀ an allen Messstellen eingehalten.

³ Pro Tag dürfen drei Halbstundenmittelwerte (höchstens jedoch 48 pro Kalenderjahr) im Bereich 200 bis 350 µg/m³ liegen, ohne dass der Grenzwert für den SO₂-Halbstundenmittelwert überschritten wird. Über 350 µg/m³ liegt aber in jedem Fall eine Grenzwertüberschreitung vor.

⁴ Pro Kalenderjahr dürfen ab dem Jahr 2010 höchstens 25 Tagesmittelwerte über dem Wert von 50 µg/m³ liegen. Die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa legt einen Grenzwert von höchstens 35 Tagesmittelwerten über dem Wert von 50 µg/m³ pro Kalenderjahr fest.

Feinstaub der Fraktion PM_{2,5}

Im Jahr 2019 wurde der Grenzwert für PM_{2,5} an allen dreizehn Messstellen eingehalten:

Feinstaub PM _{2,5} (13 Messstellen) – Überschreitungen 2019		
Grenz-/Zielwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
Grenzwert: 25 µg/m ³ als JMW	keine	14 µg/m ³ (Taborstraße)

Tabelle 4: Überschreitungsübersicht 2019 für Feinstaub der Fraktion PM_{2,5}

Stickstoffdioxid (NO₂)

An 15 der 16 NO₂-Messstellen wurden alle Grenzwerte eingehalten. An der verkehrsnahen Messstelle „Hietzinger Kai“ wurde der zulässige Jahresmittelwert von 35 µg/m³ mit dem Wert 38 µg/m³ überschritten. Der in der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa unionsweit verankerte Grenzwert von 40 µg/m³ für den Jahresmittelwert wurde an allen 16 NO₂-Messstellen eingehalten. Der zulässige Grenzwert von 200 µg/m³ als Halbstundenmittelwert wurde an keiner Station überschritten. Zielwertüberschreitungen wurden an zwei Messstellen festgestellt (insgesamt nur zwei Tagesmittelwerte im Jahr 2019). Tabelle 5 stellt die Überschreitungen der Grenz- und Zielwerte zusammengefasst dar.

Stickstoffdioxid NO ₂ (16 Messstellen) – Überschreitungen 2019		
Grenz-/Alarm-/Zielwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
Alarmwert: 400 µg/m ³ als MW3	keine	137 µg/m ³ (Hietzinger Kai)
Grenzwert: 200 µg/m ³ als HMW	keine	177 µg/m ³ (Hietzinger Kai)
Grenzwert: 35 µg/m ³ als JMW	1 (kein Störfall)	38 µg/m ³ (Hietzinger Kai)
Zielwert: 80 µg/m ³ als TMW	1 (kein Störfall)	84 µg/m ³ (Hietzinger Kai)
	1 (kein Störfall)	83 µg/m ³ (Taborstraße)

Tabelle 5: Überschreitungsübersicht 2019 für Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Hintergründe der NO₂ Grenzwertüberschreitungen wurden durch Statuserhebungen gemäß § 8 IG-L untersucht [11], [14]. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind nach wie vor anwendbar.

Kohlenmonoxid (CO)

Im Jahr 2019 wurde der Grenzwert für CO an allen drei Messstellen eingehalten:

Kohlenmonoxid CO (3 Messstellen) – Überschreitungen 2019		
Grenzwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
10 mg/m ³ als MW8	keine	1,2 mg/m ³ (Taborstraße)

Tabelle 6: Überschreitungsübersicht 2019 für Kohlenmonoxid (CO)

Diskontinuierliche Stichprobenanalysen

Bei den folgenden diskontinuierlich durch Stichprobenanalysen erfassten Schadstoffen wurden alle Grenzwerte bzw. Zielwerte eingehalten (Tabelle 7).

Grenzwertüberschreitungen bei diskontinuierlichen Schadstoffen 2019				
Schadstoff	Grenzwert	Zielwert	Maximaler JMW ⁵	Überschreitungen
Benzol	5 µg/m ³		0,9 µg/m ³	keine
Staubniederschlag	210 mg/(m ² d)		73 mg/(m ² d)	keine
Blei im Staubniederschlag	0,100 mg/(m ² d)		0,021 mg/(m ² d)	keine
Kadmium im Staubniederschlag	0,002 mg/(m ² d)		0,0003 mg/(m ² d)	keine
Blei in PM ₁₀	0,5 µg/m ³		0,002 µg/m ³	keine
Arsen in PM ₁₀		6 ng/m ³	0,3 ng/ m ³	keine
Nickel in PM ₁₀		20 ng/m ³	0,6 ng/ m ³	keine
Kadmium in PM ₁₀		5 ng/m ³	0,3 ng/ m ³	keine
Benzo(a)pyren in PM ₁₀		1 ng/m ³	0,4 ng/ m ³	keine

Tabelle 7: Überschreitungübersicht 2019 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe

1.2 Ozon

In Wien wurden für Ozon Überschreitungen des Zielwertes an allen fünf Messstellen und Überschreitungen der Informationsschwelle an vier Messstellen registriert. Die Alarmschwelle wurde an allen fünf Messstellen nicht überschritten. Tabelle 8 gibt einen entsprechenden Überblick.

Ozon (O ₃) (5 Messstellen) – Überschreitungen 2019			
Alarmschwelle	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle
240 µg/m ³ (1MW)	keine	216 µg/m ³	Hohe Warte
Informationsschwelle	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle
180 µg/m ³ (1MW)	4	216 µg/m ³	Hohe Warte
	2	203 µg/m ³	Laaer Berg
	1	201 µg/m ³	Stephansplatz
	1	181 µg/m ³	Hermannskogel
Zielwert	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle
120 µg/m ³ (MW8-O)	346 (an 48 Tagen)	163 µg/m ³	Hermannskogel
	147 (an 24 Tagen)	165 µg/m ³	Laaer Berg
	142 (an 25 Tagen)	169 µg/m ³	Hohe Warte
	115 (an 21 Tagen)	169 µg/m ³	Stephansplatz
	72 (an 17 Tagen)	147 µg/m ³	Lobau

Tabelle 8: Überschreitungübersicht 2019 für Ozon (O₃)

⁵ Der höchste Jahresmittelwert der verschiedenen Messstationen.

1.3 Messtechnische Änderungen gegenüber dem Vorjahr

Bei der Ausstattung der Messstellen ergeben sich gegenüber dem Vorjahr folgende Änderungen:

- An den Stationen Belgradplatz und Kaiser-Ebersdorf wird PM_{10} ab 1. Jänner 2019 ausschließlich mit einem kontinuierlichen Messverfahren gemessen. Die gravimetrischen Referenz-Messgeräte wurden verlegt.
- An den Stationen Laaer Berg, Gerichtsgasse und Lobau werden ab 1. Jänner 2019 die Messungen von PM_{10} mit dem gravimetrischen Referenzverfahren durchgeführt.
- An der Station Lobau wird $PM_{2,5}$ ab 1. Jänner 2019 ausschließlich mit einem kontinuierlichen Messverfahren gemessen. Das gravimetrische Referenz-Messgerät wurde zur Bestimmung von PM_{10} umgerüstet.
- An den Messstellen Belgradplatz, Laaer Berg, Kaiser-Ebersdorf, Gaudenzdorf, Schafberg, Gerichtsgasse und Liesing-Gewerbegebiet wird ab 2019 zusätzlich zu PM_{10} auch $PM_{2,5}$ kontinuierlich gemessen. Damit erfassen alle 13 Feinstaub-Messstellen des Wiener Luftgütemessnetzes sowohl PM_{10} als auch $PM_{2,5}$.
- An der Messstelle Hermannskogel wird die Messung von Schwefeldioxid (SO_2) auf Grund der seit Jahren durchgehend niedrigen Konzentrationen deutlich unter der unteren Beurteilungsschwelle eingestellt. Es bleiben sechs SO_2 Messstellen in Betrieb.

2 Allgemeine Informationen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft [1] und der zugehörigen Messkonzeptverordnung [2] hat jeder Messnetzbetreiber bis zum 31. Juli des Folgejahres einen Jahresbericht zu veröffentlichen. Gegenwärtig ist über die Messwerte der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, PM₁₀, PM_{2,5}, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Benzol, Arsen, Kadmium, Nickel, Benzo(a)pyren und über Depositionen von Staubbiederschlag, Blei im Staubbiederschlag und Kadmium im Staubbiederschlag zu berichten. Zusätzlich sind die Jahresmittelwerte der gemessenen Stickstoffoxide (NO_x) für das abgelaufene Kalenderjahr anzugeben.

Der Jahresbericht hat jedenfalls folgende Informationen auszuweisen:

- Jahresmittelwerte für das abgelaufene Kalenderjahr
- Überschreitungen der Grenz-, Alarm- bzw. Zielwerte, jedenfalls die betroffenen Messstellen, die Höhe und die Häufigkeit der Überschreitung
- Kenngrößen der eingesetzten Messverfahren
- Charakterisierungen der Messstellen
- Berichte über Vorerkundungsmessungen und deren Ergebnisse, insbesondere über dabei festgestellte Überschreitungen
- ein Vergleich mit den Jahresmittelwerten vorangegangener Jahre
- Nachweis der Äquivalenz von Messgeräten und Herleitung der Kalibrierfunktion

Gemäß Ozongesetz [5] kann im Rahmen dieses Jahresberichts auch über die Ozonbelastung des abgelaufenen Jahres berichtet werden. Dabei sind zumindest anzugeben:

- Überschreitungen der Informations- und Alarmschwelle
- Überschreitungen der Zielwerte für Ozon ab dem Jahr 2010
- Überschreitungen der langfristigen Ziele für Ozon für das Jahr 2020

2.2 Grenzwerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß IG-L

Im Immissionsschutzgesetz-Luft [1] sind zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit Grenzwerte, Zielwerte und Alarmwerte, sowie Vorgaben in Bezug auf die durchschnittliche PM_{2,5} Exposition definiert.

Immissionsgrenzwerte

Immissionsgrenzwerte sind höchstzulässige Immissionskonzentrationen. Außer bei Störfällen und anderen in absehbarer Zeit nicht wiederkehrenden Ereignissen sind nach Überschreitungen von Grenzwerten die näheren Umstände der Episode zu untersuchen und gegebenenfalls Maßnahmenpläne und Programme zu erstellen und zu verordnen.

Zielwerte

Zielwerte sind nach Möglichkeit in einem bestimmten Zeitraum zu erreichende Immissionskonzentrationen, die mit dem Ziel festgelegt wurden, die schädlichen Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern.

Bei Überschreitung von Zielwerten sind keine formale Ursachenanalyse („Statuserhebung“) und keine Maßnahmenpläne und Programme vorgeschrieben.

Alarmwerte

Bei der Überschreitung von Alarmwerten besteht bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Bevölkerung. Diese ist umgehend zu informieren und es müssen unverzüglich Maßnahmen gesetzt werden. Außerdem sind im Fall der Gefahr einer Überschreitung der Alarmwerte Maßnahmen festgelegt (Aktionsplan) die kurzfristig zu ergreifen sind um die Gefahr zu verringern und deren Dauer zu beschränken.

Vorgaben in Bezug auf die durchschnittliche PM_{2,5} Exposition

Für PM_{2,5} ist im IG-L ein Indikator für die durchschnittliche Exposition (AEI) definiert, wobei § 3a eine Verpflichtung und § 3b ein nationales Ziel festlegt. Der AEI wird anhand der Messdaten mehrerer Messstellen in Österreich im städtischen Hintergrund berechnet und vom Umweltbundesamt im österreichweiten Jahresbericht ausgewiesen. Die Vorgaben zum AEI sind sehr komplex, sie zielen abhängig von der Höhe des AEI und seiner Zusammensetzung auf den Erhalt eines guten PM_{2,5} Niveaus, bzw. andernfalls auf die Reduktion von PM_{2,5} ab.

2.2.1 Grenzwerte

Bei Überschreitung eines Grenzwertes ist festzustellen, ob ein Störfall, ein in absehbarer Zeit nicht wiederkehrendes Ereignis, die Aufwirbelung von Partikeln nach der Ausbringung bestimmter Streugüter im Winterdienst oder Emissionen aus natürlichen Quellen vorliegen.

Ist dies nicht der Fall, muss eine Statuserhebung (im Wesentlichen eine Verursacheranalyse) erstellt werden, falls eine solche noch nicht vorliegt bzw. sich die Gegebenheiten seit der letztmaligen Erstellung wesentlich verändert haben. In weiterer Folge müssen Programme mit dem Ziel erarbeitet werden, in Zukunft die Vorgaben der EU-RL 2008/50/EG [8] einzuhalten.

Eine Übersicht über die Grenzwerte im Jahr 2019 stellt die Tabelle 9 dar.

Übersicht über die im IG-L festgelegten Grenzwerte				
Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid (SO ₂)	200 µg/m ³ *)	-	120 µg/m ³	-
Kohlenmonoxid (CO)	-	10 mg/m ³	-	-
Stickstoffdioxid (NO ₂)	200 µg/m ³	-	-	35 µg/m ³ **)
PM ₁₀	-	-	50 µg/m ³ ***)	40 µg/m ³
PM _{2,5}	-	-	-	25 µg/m ³
Benzol	-	-	-	5 µg/m ³
Staubniederschlag	-	-	-	210 mg/(m ³ d)
Blei im Staubniederschlag	-	-	-	0,100 mg/(m ³ d)
Kadmium im	-	-	-	0,002 mg/(m ³ d)
Blei in PM ₁₀	-	-	-	0,5 µg/m ³
Arsen in PM ₁₀	-	-	-	6 ng/ m ³
Kadmium in PM ₁₀	-	-	-	5 ng/ m ³
Nickel in PM ₁₀	-	-	-	20 ng/ m ³
Benzo(a)pyren in PM ₁₀	-	-	-	1 ng/ m ³

Tabelle 9: Übersicht über die im IG-L festgelegten Grenzwerte

- *) Drei HMW pro Tag, jedoch maximal 48 HMW pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m³ gelten nicht als Überschreitung.
- **) Der Wert setzt sich aus dem Grenzwert von 30 µg/m³ und einer Toleranzmarge von 5 µg/m³ zusammen. Der zuständige Bundesminister kann auf Grundlage einer Evaluierung der Wirkung des Grenzwertes gegebenenfalls die Toleranzmarge entfallen lassen. Das ist bisher nicht erfolgt, der Grenzwert beträgt daher 35 µg/m³. Die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa legt einen Grenzwert 40 µg/m³ als Jahresmittelwert fest.
- ***) Pro Kalenderjahr sind 25 Überschreitungen zulässig. Die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa legt einen Grenzwert von höchstens 35 Tagesmittelwerten über dem Wert von 50 µg/m³ pro Kalenderjahr fest.

2.2.2 Zielwert

Bei Überschreitung von Zielwerten sind keine formale Ursachenanalyse („Statuserhebung“) und keine Maßnahmenpläne und Programme vorgeschrieben.

Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte

Luftschadstoff	TMW	JMW
Stickstoffdioxid (NO ₂)	80 µg/m ³	-

Tabelle 10: Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte

2.2.3 Alarmwerte

Werden Alarmwerte überschritten so ist umgehend die Öffentlichkeit über den Österreichischen Rundfunk zu informieren und es müssen unverzüglich Maßnahmen gesetzt werden. Außerdem sind im Fall der Gefahr einer Überschreitung der Alarmwerte Maßnahmen festgelegt (Aktionsplan) die kurzfristig zu ergreifen sind um die Gefahr zu verringern und deren Dauer zu beschränken. In den letzten 25 Jahren wurden die Alarmwerte in Wien nicht überschritten und auch in Zukunft ist eine Überschreitung äußerst unwahrscheinlich. Tabelle 11 gibt Auskunft über die Höhe dieser Alarmwerte.

Übersicht über die im IG-L festgelegten Alarmwerte

Luftschadstoff	MW3
Schwefeldioxid (SO ₂)	500 µg/m ³
Stickstoffdioxid (NO ₂)	400 µg/m ³

Tabelle 11: Übersicht der im IG-L festgelegten Alarmwerte

2.3 Informationswerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß Ozongesetz

2.3.1 Informations- und Warnwerte für Ozon

Im Ozongesetz [5] sind Informations- und Alarmschwellwerte als Einstundenwerte definiert, bei deren Überschreitung an irgendeiner Messstelle im Überwachungsgebiet I Nordostösterreich⁶ die Bevölkerung möglichst rasch zu informieren ist.

Tabelle 12 zeigt diese im Überblick.

Übersicht über die Informations- und Alarmschwellwerte von Ozon

Ozon	1MW
Informationsschwelle	180 µg/m ³
Alarmschwelle	240 µg/m ³

Tabelle 12: Übersicht der Ozon Informations- und Alarmschwellwerte

⁶ Das Ozon-Überwachungsgebiet I Nordostösterreich umfasst Wien, Niederösterreich und das nördliche und mittlere Burgenland.

Anmerkung: Laut Ozongesetz, Anlage 1, ist die Informationsschwelle ein Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die menschliche Gesundheit für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen besteht. Die Alarmschwelle ist ein Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die menschliche Gesundheit für die Gesamtbevölkerung besteht.

2.3.2 Zielwerte für Ozon

Zielwerte sind auch für Ozon gegeben, wie Tabelle 13 veranschaulicht.

Ozon Zielwerte: Gesundheits- und Vegetationsschutz	MW	Zielwerte ab dem Jahr 2010		Langfristige Ziele ab 2020
Gesundheitsschutz	MW8-O	120 µg/m ³	im Mittel über drei Jahre an nicht mehr als an 25 Tagen pro Jahr zu überschreiten	120 µg/m ³
Vegetationsschutz	AOT40	18 000 µg/m ³ h	gemittelt über 5 Jahre	6 000 µg/m ³ h

Tabelle 13: Ozon Zielwerte bezüglich Gesundheits- und Vegetationsschutz

Der AOT40 ist die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m³ und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte (1MW) zwischen 8 und 20 Uhr MEZ im Zeitraum von Mai bis Juli.

3 Ergebnisse kontinuierlicher Messungen

3.1 Schwefeldioxid (SO₂)

Die Lage der SO₂-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 1) dargestellt. Im Jahr 2019 wurden in Wien sechs SO₂-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle A23-Wehlistraße verkehrsbeeinflusst (rotes Dreieck in der nebenstehenden Abbildung), Schafberg in einem Erholungsgebiet (grüne Quadrat), und die übrigen Stationen im bebauten Gebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe. An der Messstelle Hermannskogel wird die Messung von Schwefeldioxid (SO₂) auf Grund der seit Jahren durchgehend niedrigen Konzentrationen deutlich unter der unteren Beurteilungsschwelle eingestellt.

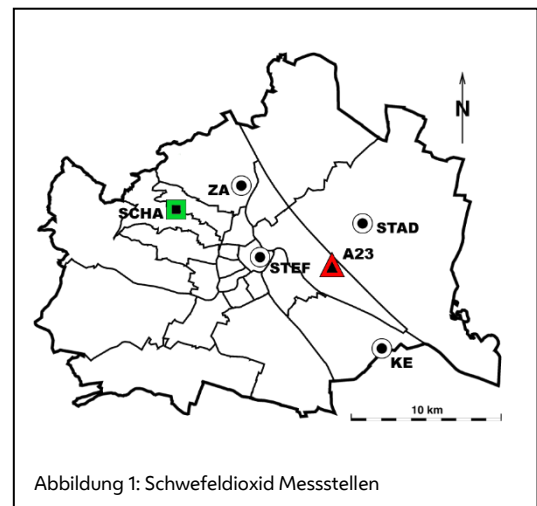


Abbildung 1: Schwefeldioxid Messstellen

Die Messungen erfolgten an allen Standorten mit der UV-Fluoreszenz Methode. Das ist die laut Immissionsschutzgesetz-Luft vorgeschriebene Referenzmethode. Detaillierte Informationen über die Standorte des Wiener Luftgütemessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst.

In den letzten Jahren wurden in Wien sehr geringe SO₂-Konzentrationen gemessen. Die verwendeten Messgeräte haben bei diesen sehr geringen Konzentrationen hohe relative Messfehler. Auf Grund der aufwändigen Qualitätssicherungsmaßnahmen ist täglich der absolute Messfehler ableitbar. Unter Einbeziehung des Umweltbundesamtes als österreichisches Referenzlaboratorium gemäß IG-L-MKV 2012 wurde für das Jahr 2019 dieser Messfehler täglich bestimmt und der Messwert entsprechend korrigiert.

Grenzwertüberschreitungen

Bei Schwefeldioxid sind Grenzwerte für Halbstundenmittelwerte (200 µg/m³) und Tagesmittelwerte (120 µg/m³) mit Zusatzbedingungen (siehe Abschnitt 2.2) festgelegt. So gelten drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 HMW pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m³ nicht als Überschreitung. Im Jahr 2019 wurden insgesamt 2 Halbstundenmittelwerte über der Schwelle von 200 µg/m³ gemessen. Betroffen war die Messstelle Kaiser-Ebersdorf. Die Grenzwerte für Schwefeldioxid werden daher weiterhin an allen Wiener Messstellen durchgehend ab dem Jahr 2006 eingehalten.

Der höchste beobachtete Halbstundenmittelwert betrug 334 µg/m³ an der Messstation Kaiser-Ebersdorf und der höchste Tagesmittelwert 23 µg/m³ - ebenfalls an der Station Kaiser-Ebersdorf.

Alarmwertüberschreitungen

Der Alarmwert von 500 µg/m³ als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 81 µg/m³ an der Station Kaiser-Ebersdorf.

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Tabelle 14 zeigt die im Jahr 2019 in Wien gemessenen Schwefeldioxid Monatsmittelwerte in Mikrogramm pro Kubikmeter.

Messstation	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
1, Stephansplatz	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
11, Kaiser-Ebersdorf	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	3	2	3	1	2
11, A23-Wehlistraße	1	2	1	2	0	1	1	0	1	0	2	1	1	1	1
18, Schafberg	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
19, Hohe Warte	1	2	1	2	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
22, Stadlau	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Wien-Mittel	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2018 bis März 2019)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Wert zentriert und standard:

Wert kursiv und rechtsbündig:

„A“ zentriert:

Datenverfügbarkeit:

gemäß IG-L

75% oder mehr, aber weniger als

90% Grunddaten verfügbar

weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 14: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2019

Die Ursache für die geringe Verfügbarkeit der Daten im Februar an der Messstation Kaiser-Ebersdorf und Hohe Warte ist auf eine Fehlfunktion des Messgerätes zurückzuführen.

Schadstoffentwicklung

Seit Ende der 70er Jahre wurde eine drastische Reduktion der Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid in Wien beobachtet. In den letzten Jahren ist die gemittelte Wiener SO_2 -Belastung auf sehr niedrigem Niveau geblieben.

Die folgende Abbildung (Abbildung 2) zeigt die Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre.

Schwefeldioxid - Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

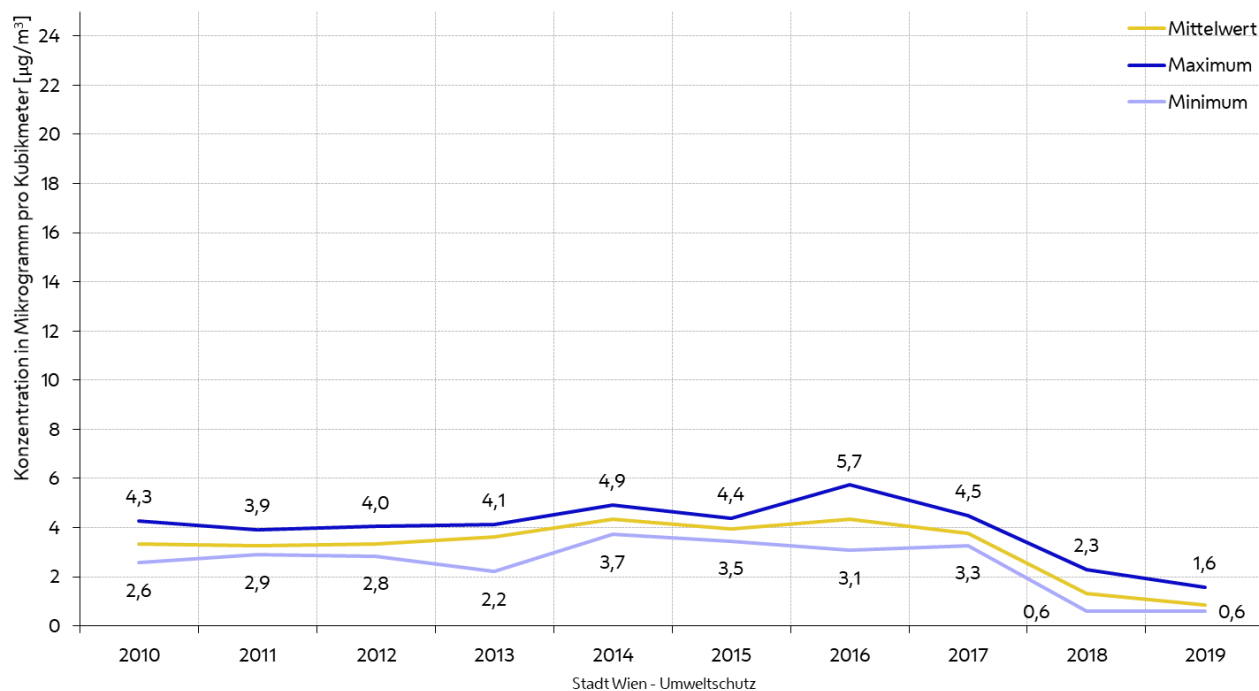


Abbildung 2: gemittelte Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Anmerkung: Auf Grund der seit Jahren sehr niedrigen Messwerte wird ab dem Jahr 2018 der Messfehler der Messgeräte rückwirkend täglich bestimmt und die Messdaten entsprechend korrigiert. Die Reduktion des Wien-Mittels von $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2017 auf $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2018 ist auf diese Korrektur zurückzuführen und nicht auf eine reale Verringerung der SO_2 -Konzentration in der Luft.

3.2 Feinstaub PM₁₀

PM₁₀ (PM, particulate mater) ist im Wesentlichen jener Teil des Gesamtschwebstaubs (TSP – Total Suspended Particles), dessen Partikel einen Durchmesser von 10 µm nicht überschreiten⁷.

Die Lage der PM₁₀-Messstellen im Stadtgebiet wird in der Abbildung 3 dargestellt. Im Jahr 2019 wurden in Wien dreizehn PM₁₀-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle Taborstraße verkehrsnah⁸, die Messstation A23-Wehlstraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung), Schafberg und Lobau liegen in Erholungsgebieten, die vom innerstädtischen Geschehen weitgehend unbeeinflusst sind (grüne Quadrate) und die übrigen Messstellen im bebauten Gebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe. Die Station Liesing-Gewerbegebiet ist in einem Industriegebiet am südlichen Stadtrand situiert. Detaillierte Informationen über die Standorte des Wiener Luftgütemessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst.

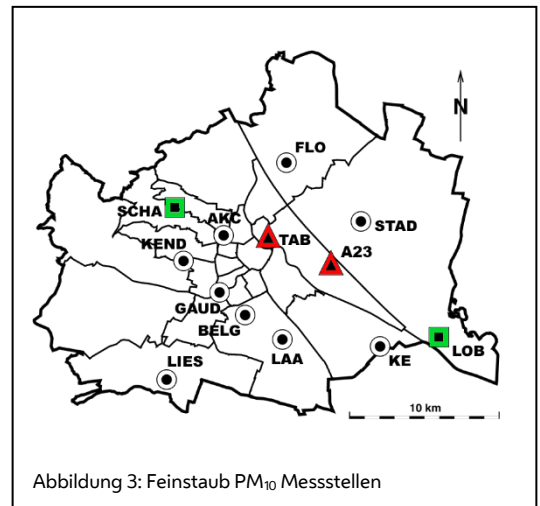


Abbildung 3: Feinstaub PM₁₀ Messstellen

An acht Standorten wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen (Taborstraße, AKH, Laaer Berg, A23-Wehlstraße, Kendlerstraße, Schafberg, Gerichtsgasse und Lobau), das nach manueller Analyse Tagesmittelwerte liefert. An allen 13 Standorten wurde mit einer kontinuierlichen Methode gemessen, die äquivalent zum Referenzverfahren gemäß EU-Richtlinie RL 2008/50/EG ist und automatisch Messwerte als Halbstundenmittelwerte liefert. Diese kontinuierlichen Messgeräte basieren auf einem Verfahren, das mit Partikelzählung arbeitet (Grimm EDM-180). Detaillierte Informationen zu dem Nachweis der Äquivalenz, den eingesetzten Kalibrierfunktionen und dem Zeitplan der Geräteumstellung sind in Kapitel 6 und Kapitel 7.6 angegeben.

Grenzwertüberschreitungen

Pro Kalenderjahr dürfen ab dem Jahr 2010 höchstens 25 Tagesmittelwerte über dem Wert von 50 µg/m³ liegen. Im Jahr 2019 lag die Anzahl von Überschreitungstagen zum fünften Mal in Folge unterhalb dieser Höchstgrenze. Die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa legt einen Grenzwert von höchstens 35 Tagesmittelwerten über dem Wert von 50 µg/m³ pro Kalenderjahr fest. Im Jahr 2019 lag die Anzahl von Überschreitungstagen zum achten Mal in Folge unterhalb dieser Höchstgrenze. Den Maximalwert von 7 Überschreitungstagen erreichten die Messstellen Taborstraße, Gerichtsgasse und Stadlau.

⁷ Gemäß IG-L bezeichnet PM₁₀ jene Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 v.H. aufweist.

⁸ Verkehrsnah: Die Probenahme liegt in einer Entfernung von höchstens 10 m vom Fahrbahnrand.

Auch der Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an keiner Station überschritten (siehe Tabelle 15).

PM₁₀	<u>Taborstraße</u> ⁹	<u>AKH</u> ⁹	Belgradplatz	<u>Laaer Berg</u> ⁹	Kaiser-Ebersdorf	<u>A23-Wehlstraße</u> ⁹	Gaudenzdorf	<u>Kendlerstraße</u> ⁹	<u>Schafberg</u> ⁹	<u>Gerichtsgasse</u> ⁹	<u>Lobau</u> ⁹	Stadlau	Liesing-Gewerbegebiet
JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	17	19	18	19	19	17	19	15	19	15	18	16
Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten größer $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	7	6	4	6	5	6	5	6	4	7	3	7	4

Tabelle 15: PM₁₀-Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2019

Die Ergebnisse der Standorte mit unterstrichenen Stationsnamen wurden gravimetrisch ermittelt, an allen anderen Standorten wurden sie mit einem äquivalenten kontinuierlichen Messverfahren gewonnen.

Gemäß IG-L – Winterstreuverordnung[16] kann der Anteil des Winterdienstes an der PM₁₀-Belastung berücksichtigt werden. Einzelne Überschreitungstage können damit auf Streu- bzw. Feuchtsalzanteile im PM₁₀ zurückgeführt werden. Im Jahr 2019 wurde die Anzahl der zulässigen Überschreitungstage nicht überschritten, daher wurde die Analyse von Streu- bzw. Feuchtsalzanteilen nicht durchgeführt.

Es folgt Tabelle 16 mit einem detaillierten Aufschluss aller Tagesmittelwerte, an denen der PM₁₀-Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Zeitraum vom 1. Jänner 2019 bis 31. Dezember 2019 überschritten wurde.

PM₁₀ TMW > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	<u>Taborstraße</u> ⁹	<u>AKH</u> ⁹	Belgradplatz	<u>Laaer Berg</u> ⁹	Kaiser-Ebersdorf	<u>A23-Wehlstraße</u> ⁹	Gaudenzdorf	<u>Kendlerstraße</u> ⁹	<u>Schafberg</u> ⁹	<u>Gerichtsgasse</u> ⁹	<u>Lobau</u> ⁹	Stadlau	Liesing Gewerbegebiet
Nr. Datum													
1 01.01.2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	-
2 21.01.2019	61	54	53	61	71	61	52	54	-	55	-	64	51
3 22.01.2019	81	76	71	83	70	80	67	80	77	79	68	72	69
4 23.01.2019	70	64	58	68	58	70	55	64	61	71	65	59	52
5 24.01.2019	55	51	-	54	-	57	53	51		53	-	51	-
6 09.02.2019	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 17.02.2019	64	55	-	58	51	58	-	55	51	62	-	58	-

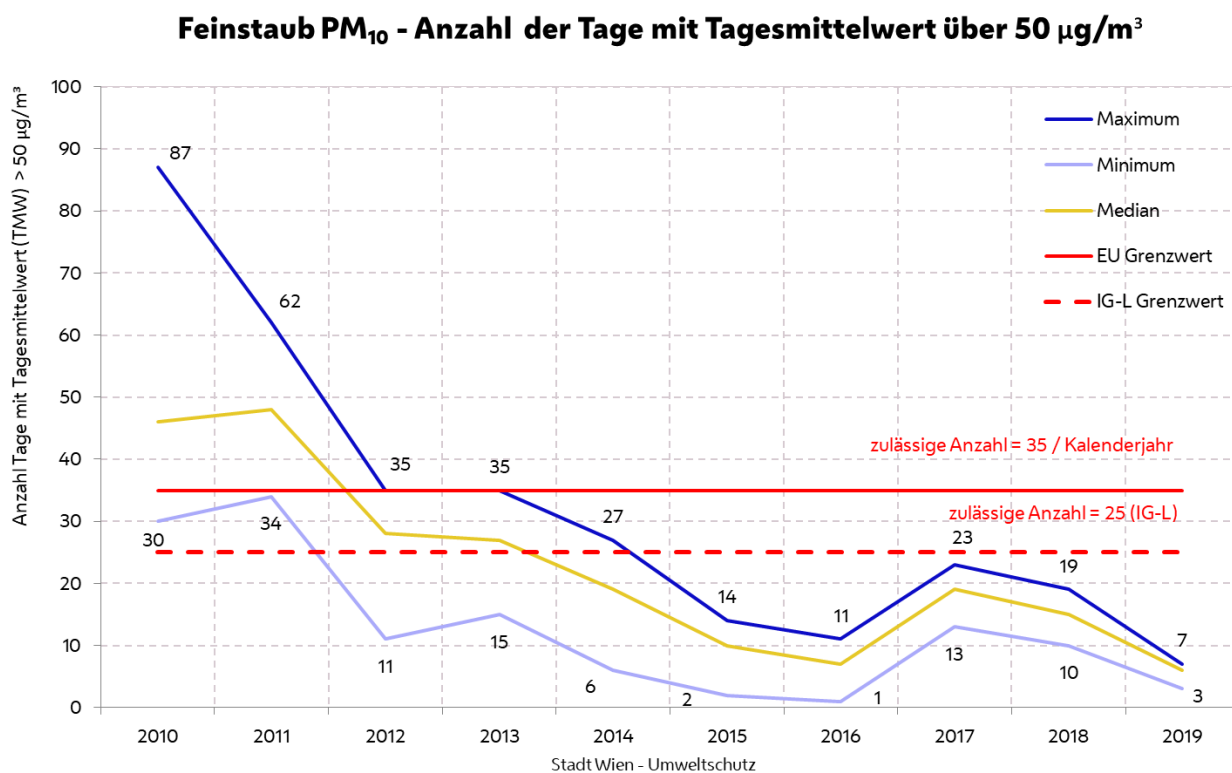
⁹ Unterstrichene Stationsnamen wurden mit gravimetrischem Verfahren gemessen. An den anderen Standorten kommt ein kontinuierliches Messverfahren zum Einsatz.

PM ₁₀ TMW > 50 µg/m ³		Taborstraße ⁹	AKH ⁹	Belgradplatz	Laar Berg ⁹	Kaiser-Ebersdorf	A23-Wehlstraße ⁹	Gaudenzdorf	Kendlerstraße ⁹	Schafberg ⁹	Gerichtsgasse ⁹	Lobau ⁹	Stadlau	Liesing Gewerbegebiet
Nr.	Datum													
8	18.02.2019	78	68	60	64	68	74	64	72	65	66	53	68	67
9	19.02.2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	-	-

Tabelle 16: Feinstaub PM₁₀: Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m³ im Jahr 2019

Da keine Überschreitung von Grenzwerten vorliegt, wurde von einer Einzelauswertung hinsichtlich des Vorliegens von Ausnahmetatbeständen (z.B. Störfall) im Sinne von § 7 IG-L abgesehen.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Anzahl der Tage pro Jahr an denen der Tagesmittelwert von Feinstaub PM₁₀ über dem Wert von 50 µg/m³ gelegen ist.

Abbildung 4: Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert über 50 µg/m³ von 2010 bis 2019

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die nachstehende Tabelle (Tabelle 17) dokumentiert die Langzeitbelastung durch Feinstaub-PM₁₀ an den Wiener Messstellen anhand von Monats- und Jahresmittelwerten.

Die Mittelwerte werden in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

Feinstaub (PM ₁₀) Monatsmittelwerte im Jahr 2019															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
<u>2, Taborstraße</u>	23	29	18	25	14	22	18	16	14	22	17	21	26	18	20
<u>9, AKH</u>	21	25	14	21	11	18	15	14	12	20	16	19	23	15	17
10, Belgradplatz	21	25	17	29	13	19	17	15	13	22	17	21	24	17	19
<u>10, Laaer Berg</u>	21	26	15	23	12	19	16	14	12	19	17	19	24	16	18
11, Kaiser-Ebersdorf	23	29	18	27	12	18	17	14	12	21	16	20	26	17	19
<u>11, A23-Wehlistraße</u>	23	30	17	24	14	21	17	16	14	21	17	20	26	18	19
12, Gaudenzdorf	21	26	16	27	12	17	14	12	11	19	17	19	23	15	17
<u>16, Kendlerstraße</u>	21	26	16	23	12	20	19	15	13	21	17	20	24	17	19
<u>18, Schafberg</u>	18	22	12	20	10	18	14	14	10	17	14	15	20	15	15
<u>21, Gerichtsgasse</u>	23	28	17	24	13	20	17	15	12	21	17	20	26	17	19
<u>22, Lobau</u>	18	22	13	20	10	16	13	12	10	15	14	16	22	14	15
22, Stadlau	24	29	18	25	12	17	15	12	12	20	15	18	27	15	18
23, Liesing-Gewerbegebiet	19	24	15	25	11	17	11	10	8	18	14	18	23	14	16
Wien-Mittel	21	26	16	24	12	19	16	14	12	20	16	19	24	16	18

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2018 bis März 2019)
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Wert zentriert und standard:
 Wert kursiv und rechtsbündig:
 „A“ zentriert:

Datenverfügbarkeit:

gemäß IG-L
 75% oder mehr, aber weniger als
 90% Grunddaten verfügbar
 weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 17: Feinstaub PM₁₀ Monatsmittelwerte im Jahr 2019

Der maximale Tagesmittelwert des Jahres 2019 beträgt 83 µg/m³ und wurde am 22. Jänner an der Messstelle Laaer Berg registriert. Das Maximum des Vorjahres 2018 betrug 95 µg/m³ an der Station Taborstraße.

Die Jahresmittelwerte des Jahres 2019 liegen zwischen 20 µg/m³ (Taborstraße) und 15 µg/m³ (Schafberg und Lobau). Die Jahresmittelwerte des Vorjahres 2018 liegen zwischen 19 µg/m³ (Schafberg) und 25 µg/m³ (Stadlau).

Eine monatlich zusammengefasste Darstellung der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des PM₁₀-Grenzwertes bietet die folgende Tabelle (Tabelle 18).

PM₁₀ - Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m³ per Monat im Jahr 2019															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Win	Som	Jahr
2, Taborstraße	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	7
9, AKH	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	6
10, Belgradplatz	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	4
10, Laaer Berg	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	6
11, Kaiser-Ebersdorf	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	5
11, A23-Wehlistraße	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	6
12, Gaudenzdorf	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	5
16, Kendlerstraße	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	6
18, Schafberg	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	4
21, Gerichtsgasse	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	7
22, Lobau	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	3
22, Stadlau	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	7
23, Liesing-Gewerbegebiet	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	4
Wien-gesamt	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	9

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2018 bis März 2019)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Wert zentriert und standard:

Wert kursiv und rechtsbündig:

„A“ zentriert:

Datenverfügbarkeit:

gemäß IG-L

75% oder mehr, aber weniger als

90% Grunddaten verfügbar

weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 18: Anzahl der Tage mit PM₁₀ Überschreitungen im Jahr 2019**Schadstoffentwicklung**

PM₁₀-Messungen werden vom Wiener Luftmessnetz seit Jänner 2002 durchgeführt. In den ersten Jahren konnte kein eindeutiger Trend der Belastung im Wiener Stadtgebiet festgestellt werden. In den letzten Jahren zeichnet sich hingegen trotz des höheren Wertes für 2018 ein abnehmender Trend ab. Generell erschwert jedoch die starke Abhängigkeit der PM₁₀-Konzentration von der Witterung im Winterhalbjahr eine Trendabschätzung.

Abbildung 5 gibt einen Überblick über die Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre.

Feinstaub (PM₁₀) - Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

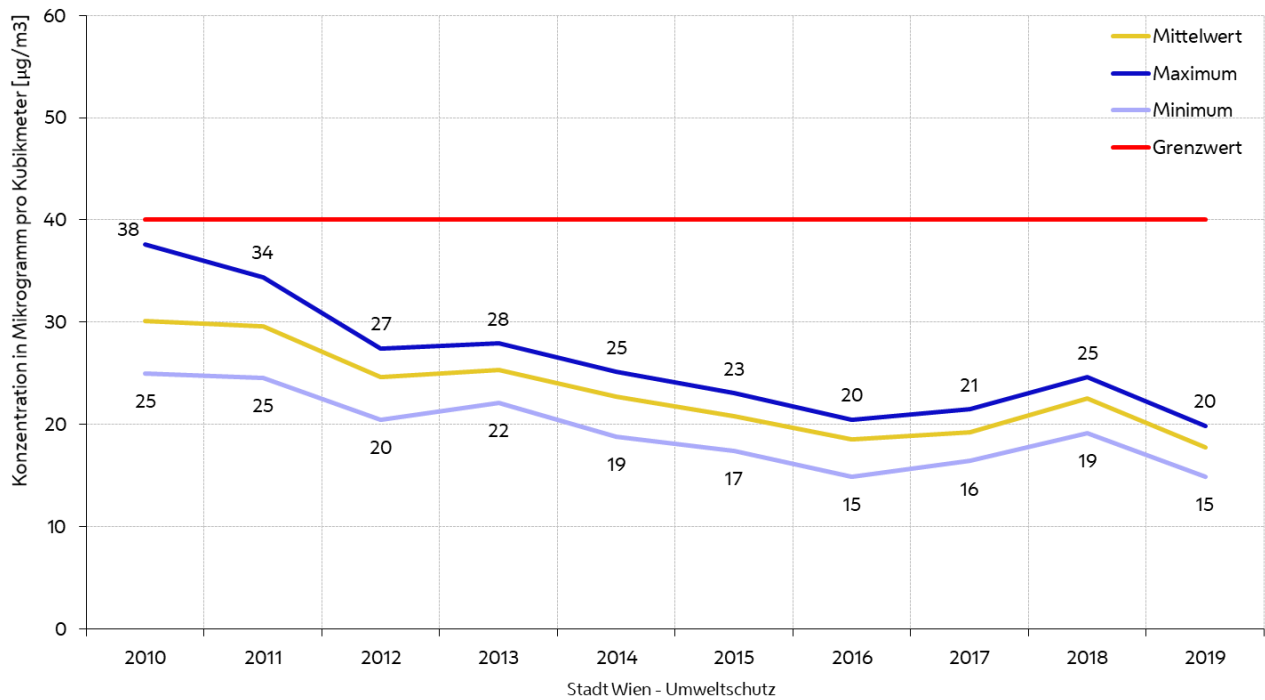


Abbildung 5: gemittelte Feinstaub PM₁₀ Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

3.3 Feinstaub PM_{2,5}

PM_{2,5} ist im Wesentlichen jener Teil von PM₁₀, dessen Partikel einen Durchmesser von 2,5 µm nicht überschreiten¹⁰.

Die Lage der PM_{2,5}-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 6) dargestellt. Im Jahr 2019 wurden in Wien dreizehn PM_{2,5}-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Das bedeutet, dass in diesem Jahr 7 Messstellen dazugekommen sind. Von diesen liegen die Messstellen A23-Wehlistraße und Taborstraße verkehrsnah¹¹ (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung) und die Lobau und Schafberg in einem Erholungsgebiet. Die Station Liesing-Gewerbegebiet ist in einem Industriegebiet am südlichen Stadtrand situiert, und die übrigen Stationen liegen im bebauten Stadtgebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe.

Nähere Informationen über die Standorte des Wiener Luftmessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst. An drei Messstellen („Taborstraße“, „AKH“ und „A23-Wehlistraße“) wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen. Zur tagesaktuellen Berichterstattung wurden an allen dreizehn PM_{2,5} Messstellen zusätzlich kontinuierliche Messgeräte (Grimm EDM-180) die mit Partikelzählung arbeiten betrieben. Detaillierte Informationen zur Äquivalenz dieser Geräte zum Referenzverfahren und den eingesetzten Kalibrierfunktionen sind in Kapitel 6 bzw. im Kapitel 7.6 angegeben.

Grenzwertüberschreitungen

Der Grenzwert beträgt 25 µg/m³ als Jahresmittelwert. Im Jahr 2019 wurde dieser Grenzwert an keiner Messstelle überschritten. Der höchste beobachtete Jahresmittelwert beträgt 14 µg/m³ an der Messstelle Taborstraße.

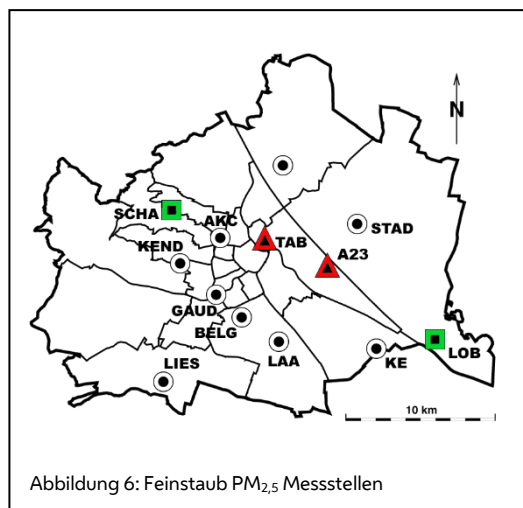


Abbildung 6: Feinstaub PM_{2,5} Messstellen

¹⁰ Gemäß IG-L bezeichnet PM_{2,5} jene Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 v.H. aufweist.

¹¹ Verkehrsnah: Die Probenahmestelle liegt in einer Entfernung von höchstens 10 m vom Fahrbahnrand.

Ergebnisse der Immissionsmessung

Die folgende Tabelle (Tabelle 19) zeigt die Wiener PM_{2,5} Monats- und Jahresmittelwerte des Jahres 2019. Die Werte sind in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

Feinstaub (PM _{2,5}) Monatsmittelwerte im Jahr 2019															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
<u>2, Taborstraße</u> ⁹	18	21	12	16	9	14	12	12	9	14	12	15	19	12	14
<u>9, AKH</u> ⁹	17	19	10	15	8	13	11	10	8	13	12	15	18	11	13
10, Belgradplatz	17	19	12	18	9	10	8	9	7	16	14	16	18	10	13
10, Laaer Berg	17	20	11	16	8	9	8	8	7	A	A	17	19	9	12
11, Kaiser-Ebersdorf	18	22	12	17	8	9	8	8	7	15	13	16	20	10	13
<u>11, A23-Wehlistraße</u> ⁹	18	22	11	16	9	14	11	11	8	13	12	15	19	11	13
12, Gaudenzdorf	17	20	12	17	9	9	7	7	6	14	13	15	19	9	12
16, Kendlerstraße	17	21	12	17	9	10	9	9	7	16	14	17	19	10	13
18, Schafberg	16	18	10	16	8	10	8	8	6	14	12	13	17	10	12
21, Gerichtsgasse	20	22	13	18	8	9	A	8	7	15	13	15	21	10	13
22, Lobau	16	18	10	16	8	9	7	7	6	11	11	13	16	9	11
22, Stadlau	19	23	13	16	8	9	7	8	7	14	12	15	21	9	13
23, Liesing-Gewerbegebiet	15	18	11	17	8	9	7	7	5	13	12	14	17	9	11
Wien-Mittel	17	20	11	17	8	10	9	9	7	14	12	15	19	10	12

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2018 bis März 2019)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Wert zentriert und standard:

Wert kursiv und rechtsbündig:

„A“ zentriert:

Datenverfügbarkeit:

gemäß IG-L

75% oder mehr, aber weniger als 90% Grunddaten verfügbar

weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 19: Feinstaub PM_{2,5} Monatsmittelwerte im Jahr 2019

Die Ursache für die geringe Verfügbarkeit der Daten im September, Oktober und November an der Messstation Laaer Berg, im Juli und September an der Messstation Schafberg und im Juli an der Messstation Gerichtsgasse ist auf eine Fehlfunktion des jeweiligen Messgerätes zurückzuführen.

Die Jahresmittelwerte betragen im Jahr 2019 zwischen 11 µg/m³ (Station Lobau und Liesing-Gewerbegebiet) und 14 µg/m³ (Station Taborstraße). Der höchste Tagesmittelwert beträgt 69 µg/m³ und wurde am 23. Jänner 2019 an der Messstelle A23-Wehlistraße registriert. Das im Vorjahr gemessene Maximum beträgt 75 µg/m³ (5. März 2018, Messstelle Taborstraße).

Schadstoffentwicklung

PM_{2,5}-Messungen werden vom Wiener Luftmessnetz seit Jänner 2003 durchgeführt. Ein sinkender Trend der Belastung im Wiener Stadtgebiet ist aus dem Verlauf der Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre zu erkennen (Abbildung 7).

Feinstaub (PM_{2,5}) - Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

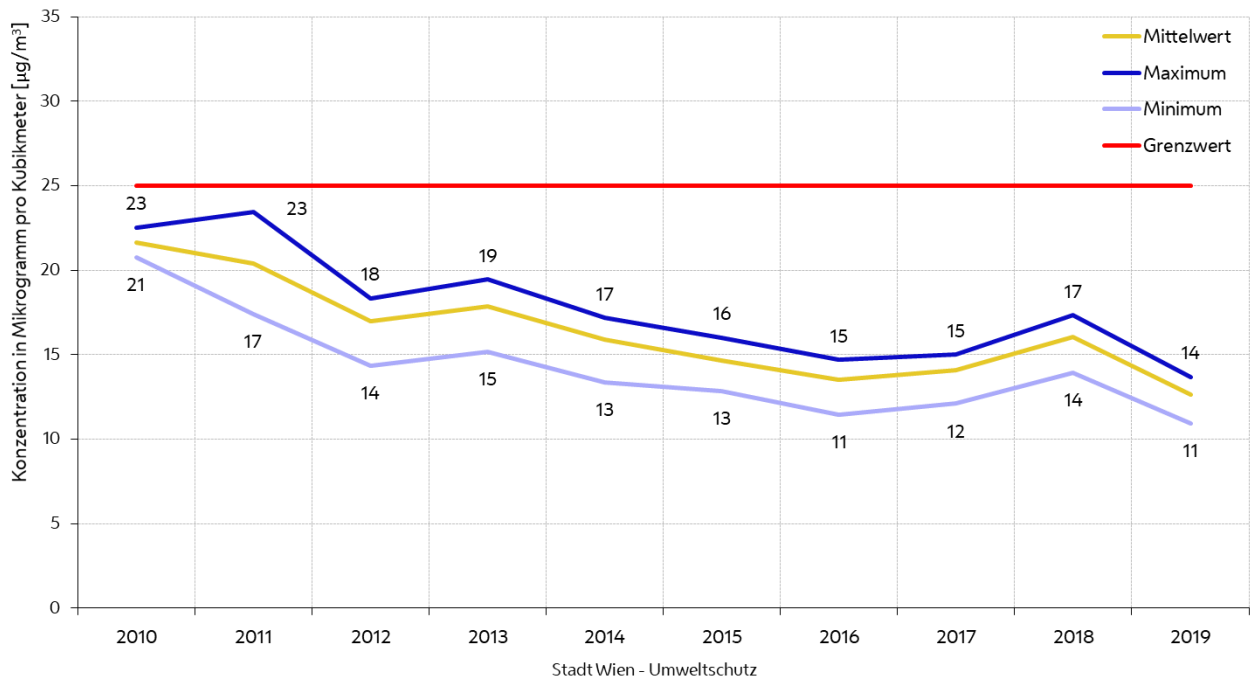


Abbildung 7: gemittelte PM_{2,5} Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Die starke Abhängigkeit der PM_{2,5}-Konzentration von der Meteorologie erschwert generell eine Trendabschätzung.

3.4 Stickstoffdioxid (NO₂)

NO₂ entsteht aus dem primär gebildeten NO durch Oxidation, wird aber zunehmend auch direkt emittiert, vor allem durch moderne Dieselmotorkraftfahrzeuge. Ozon (O₃) spielt als Oxidationsmittel eine wesentliche Rolle bei der Umwandlung von NO zu NO₂. Die Summe der Stickstoffoxide NO und NO₂ wird als NO_x (Stickstoffoxide) bezeichnet und als Masse NO₂ berechnet.

Die Lage der NO₂-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 8) dargestellt. Im Jahr 2019 wurden in Wien sechzehn NO₂-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Taborstraße und Hietzinger Kai verkehrsnah¹² und die Stelle A23-Wehlstraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung). Hermannskogel, Schafberg und Lobau liegen in Erholungsgebieten, die vom innerstädtischen Geschehen weitgehend unbeeinflusst sind (grüne Quadrate). Die Station Liesing-Gewerbegebiet ist in einem Industriegebiet am südlichen Stadtrand situiert, und die übrigen Stationen liegen im bebauten Gebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe. Detaillierte Informationen über die Standorte des Wiener Luftgütemessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst.

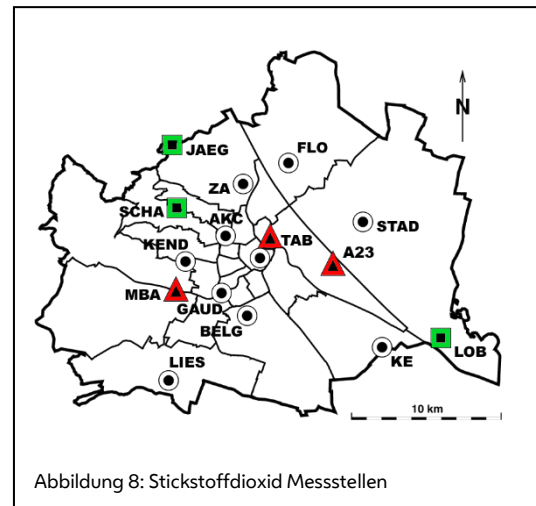


Abbildung 8: Stickstoffdioxid Messstellen

Die Messstelle Hietzinger Kai liegt 3 m vom Fahrbahnrand entfernt an einer Haupteinfallstraße Wiens mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) von ca. 19100 Kraftfahrzeugen stadteinwärts. In der Taborstraße (DTV 14700) befindet sich die Messstelle ca. 3,5 m vom Fahrbahnrand entfernt und an der Messstelle A23-Wehlstraße wird ca. 165 m südöstlich der extrem verkehrsbelasteten Südosttangente (DTV 214000) gemessen. Die DTV's wurden dem Emissionskataster (emikat.at) – einem Datenmanagementsystem zur Verwaltung von emissionsrelevanten Informationen und zur Emissionsberechnung für Bundesländer und Gemeinden – entnommen.

Alarmwertüberschreitungen

Der Alarmwert von 400 µg/m³ als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 137 µg/m³ an der Station Hietzinger Kai. Im Vorjahr 2018 betrug der höchste Wert 170 µg/m³ - gemessen an der Messstelle Hietzinger Kai.

¹² Verkehrsnah: Die Probenahme liegt in einer Entfernung von höchstens 10 m vom Fahrbahnrand.

Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2019 wurde der humanhygienische Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Halbstundenmittelwert) an allen 16 Stationen eingehalten. Der höchst zulässige Wert für den Jahresmittelwert ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inklusive Toleranzmarge) wurde nur an einer Messstelle (Hietzinger Kai) mit einem Wert von $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten. Der in der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa festgelegte Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert wurde an keiner Messstelle überschritten. Tabelle 20 zeigt eine Zusammenfassung der Werte.

Stickstoffdioxid NO_2 (16 Messstellen) – Überschreitungen 2019					
Grenzwerte	Datum	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle	Störfall
$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (HMW)	29.08.2019	keine	177	Hietzinger Kai	-
Grenzwerte	Maximum			Messstelle	Störfall
$35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW) ¹³	$38 \mu\text{g}/\text{m}^3$			Hietzinger Kai	nein

Tabelle 20: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2019

Auf Grund von Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge für den Jahresmittelwert wurde bereits eine Statuserhebung erstellt und im Jahr 2005 veröffentlicht [11]. Die Ergebnisse dieser Statuserhebung sind nach wie vor auf alle vorliegenden Grenzwertüberschreitungen anwendbar.

Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2019 wurden bei Stickstoffdioxid an einem Tag 2 Tagesmittelwerte mit einem Messwert größer als $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt. Im Jahr 2018 waren es 3 Tagesmittelwerte an drei Tagen. Betroffen sind die verkehrsnahen Standorte Hietzinger Kai und Taborstraße. Tabelle 21 gibt einen entsprechenden Überblick.

Stickstoffdioxid - Zielwertüberschreitungen 2019 (16 Messstellen)		
Zielwert: $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert		
Tage > Zielwert	Maximum	Messstelle
1 Tag	$84 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Hietzinger Kai
1 Tag	$83 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Taborstraße

Tabelle 21: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2019

¹³ Der JMW-Grenzwert von $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ergibt sich aus dem eigentlichen Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und einer Toleranzmarge für das Jahr 2015 von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Eine Jahresübersicht der NO₂-Messergebnisse aller Wiener Messstellen, angegeben in Mikrogramm pro Kubikmeter, bietet die folgende Tabelle (Tabelle 22).

Jahresübersicht über die Stickstoffdioxid (NO ₂) Jahres- und Monatsmittelwerte															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
1, Stephansplatz	24	30	26	20	16	15	16	15	18	25	20	27	25	17	21
2, Taborstraße	33	39	34	30	24	28	24	25	26	35	30	34	35	26	30
9, AKH	24	30	25	18	15	13	15	15	18	26	22	28	26	16	21
10, Belgradplatz	28	35	29	24	20	21	20	20	22	29	25	31	30	21	25
11, Kaiser-Ebersdorf	24	32	23	21	17	17	21	A	20	24	20	25	25	19	22
11, A23-Wehlistraße	32	44	38	32	29	29	31	29	30	31	24	29	34	30	31
12, Gaudenzdorf	28	34	27	25	19	20	21	18	21	28	24	30	29	21	25
13, Hietzinger Kai	39	46	41	39	32	40	33	36	33	40	38	40	43	36	38
16, Kendlerstraße	24	30	23	22	17	16	18	15	17	26	22	28	26	17	21
18, Schafberg	17	19	11	10	8	9	8	9	9	16	16	20	16	9	13
19, Hermannskogel	13	15	7	8	6	5	4	5	6	11	12	14	13	6	9
19, Hohe Warte	20	26	19	14	12	12	11	13	14	21	20	24	22	13	17
21, Gerichtsgasse	26	32	26	19	19	17	18	19	22	27	23	29	27	19	23
22, Lobau	16	19	16	12	11	9	10	10	10	12	13	16	16	10	13
22, Stadlau	25	34	A	20	19	16	19	14	17	21	19	26	26	17	21
23, Liesing-Gewerbegebiet	24	28	23	18	13	14	12	13	15	23	19	25	24	14	19
Wien-Mittel	25	31	25	21	17	17	18	17	19	25	22	27	26	18	22

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2018 bis März 2019)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Wert zentriert und standard:

Wert kursiv und rechtsbündig:

„A“ zentriert:

Datenverfügbarkeit:

gemäß IG-L

75% oder mehr, aber weniger als

90% Grunddaten verfügbar

weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 22: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019

Die geringe Verfügbarkeit der Daten im April (Stadlau) und Juli (Kaiser-Ebersdorf) bzw. den Ausfall im März (Stadlau) und August (Kaiser-Ebersdorf) ist auf eine Fehlfunktion der Messgeräte zurückzuführen.

Eine Jahresübersicht der Stickstoffoxid Messergebnisse (NO_x ist die Summe aus Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid) aller Wiener Messstellen, angegeben in Mikrogramm pro Kubikmeter, bietet die folgende Tabelle (Tabelle 23).

Jahresübersicht über die Stickstoffoxid (NO_x) Jahres- und Monatsmittelwerte																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW	
1, Stephansplatz	32	42	33	23	19	16	17	17	21	37	29	49	34	19	28	
2, Taborstraße	55	69	54	41	33	37	32	32	37	66	56	73	61	35	49	
9, AKH	35	45	35	22	19	16	18	18	24	42	33	56	40	19	30	
10, Belgradplatz	44	53	41	30	25	24	23	23	28	50	43	63	47	26	37	
11, Kaiser-Ebersdorf	35	49	32	27	21	20	24	A	28	38	30	49	39	24	32	
11, A23-Wehlstraße	56	80	61	47	43	38	40	40	45	63	44	66	63	42	52	
12, Gaudenzdorf	44	52	37	31	23	23	25	22	27	49	39	60	45	25	36	
13, Hietzinger Kai	96	104	84	73	62	68	55	65	67	108	110	128	109	65	85	
16, Kendlerstraße	39	49	36	30	22	17	23	19	24	44	38	59	41	22	33	
18, Schafberg	20	22	13	11	9	9	9	10	10	19	21	29	20	10	15	
19, Hermannskogel	17	17	9	10	7	7	6	7	7	14	14	17	16	7	11	
19, Hohe Warte	26	34	24	17	14	14	12	14	17	30	29	43	30	15	23	
21, Gerichtsgasse	39	53	38	22	23	19	20	22	28	42	36	53	41	23	33	
22, Lobau	19	23	20	13	12	10	11	11	12	16	16	23	19	12	16	
22, Stadlau	38	61	A	23	24	21	25	19	27	40	31	50	41	23	32	
23, Liesing-Gewerbegebiet	39	49	33	25	18	18	15	16	21	42	38	59	41	19	31	
Wien-Mittel	40	50	37	28	23	22	22	22	26	44	38	55	43	24	34	

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2018 bis März 2019)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Wert zentriert und standard:

Wert kursiv und rechtsbündig:

„A“ zentriert:

Datenverfügbarkeit:

gemäß IG-L

75% oder mehr, aber weniger als

90% Grunddaten verfügbar

weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 23: Stickstoffoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019

Die geringe Verfügbarkeit der Daten im April (Stadlau) und Juli (Kaiser-Ebersdorf) bzw. den Ausfall im März (Stadlau) und August (Kaiser-Ebersdorf) ist auf eine Fehlfunktion der Messgeräte zurückzuführen.

Schadstoffentwicklung

In der Abfolge der über das Wiener Stadtgebiet gemittelten Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre ist vor allem in den letzten Jahren ein Abwärtstrend der Stickstoffdioxidbelastung erkennbar, wie aus der nachfolgenden Abbildung (Abbildung 10) ersichtlich ist.

Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

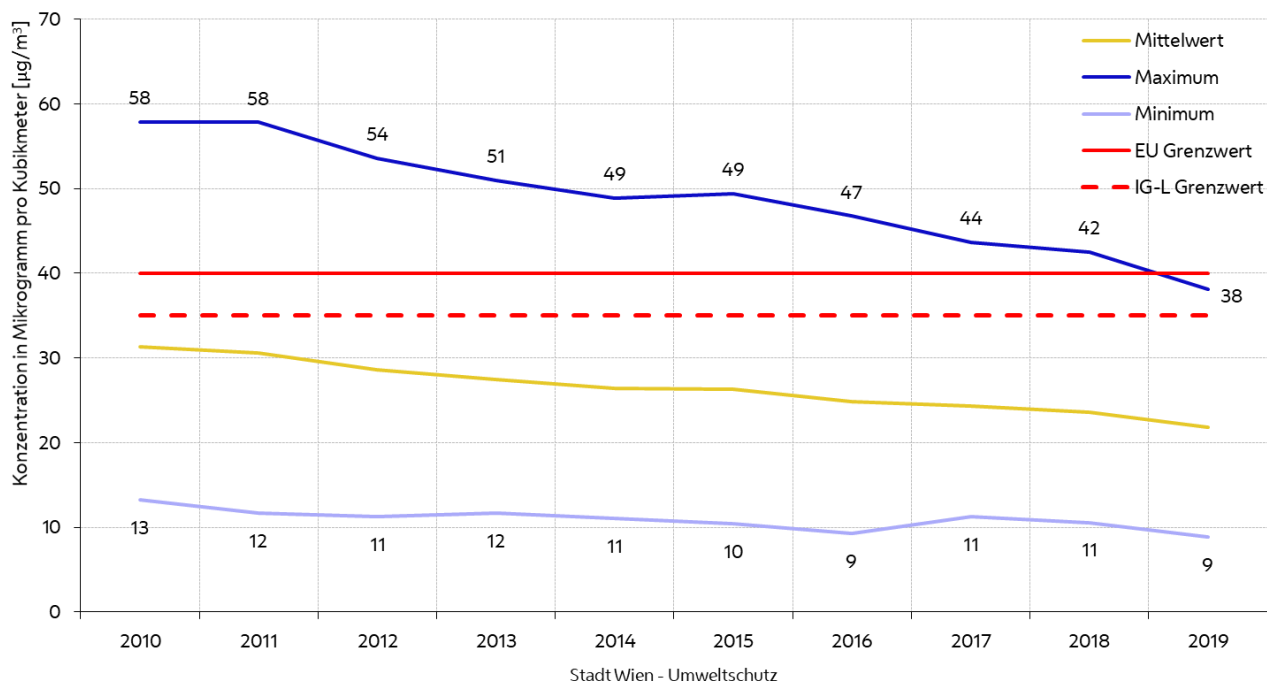


Abbildung 9: gemittelte Stickstoffdioxid Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Konzentrationen zeigen dagegen einen insgesamt deutlich sinkenden Trend.

Stickstoffoxid - Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

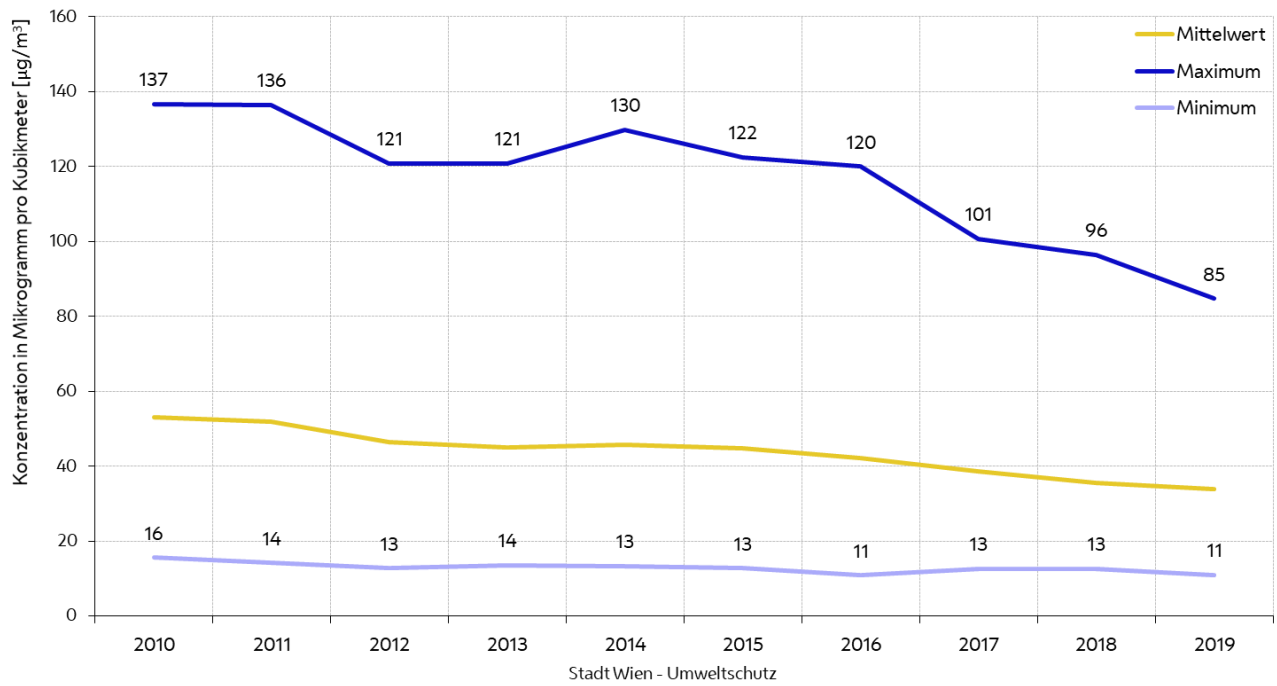


Abbildung 10: gemittelte Stickstoffoxid Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

3.5 Kohlenmonoxid (CO)

Die Lage der CO-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 11) dargestellt. Im Jahr 2019 wurden in Wien drei CO-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Taborstraße und Hietzinger Kai verkehrsnah¹⁴ und die Messstelle A23-Wehlistraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung).

Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2019 sind keine Überschreitungen des Grenzwertes von 10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert festgestellt worden. Der höchste beobachtete Achtstundenmittelwert betrug 1,16 mg/m³ an der Station Taborstraße.

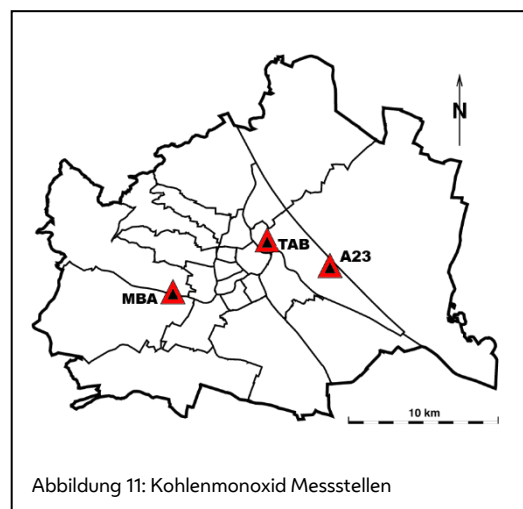


Abbildung 11: Kohlenmonoxid Messstellen

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die folgende Tabelle (Tabelle 24) gibt einen Überblick über die Kohlenmonoxid – Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019. Die Angaben erfolgen in Milligramm pro Kubikmeter.

Jahresübersicht über die Kohlenmonoxid Jahres- und Monatsmittelwerte															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
2, Taborstraße	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3
11, A23-Wehlistraße	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3
13, Hietzinger Kai	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Wien-Mittel	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2018 bis März 2019)
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Wert zentriert und standard:
 Wert kursiv und rechtsbündig:
 „A“ zentriert:

Datenverfügbarkeit:

gemäß IG-L
 75% oder mehr, aber weniger als
 90% Grunddaten verfügbar
 weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 24: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019

¹⁴ Verkehrsnah: Die Probenahme liegt in einer Entfernung von höchstens 10 m vom Fahrbahnrand.

Schadstoffentwicklung

Seit Jahren wurden im Wiener Luftgütemessnetz keine Gesundheitsschutzgrenzwertüberschreitungen registriert. Ein sinkender Trend ist ab dem Jahr 2000 zu beobachten.

Die Abbildung 12 gibt einen Überblick über den Verlauf der Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre.

Kohlenmonoxid - Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

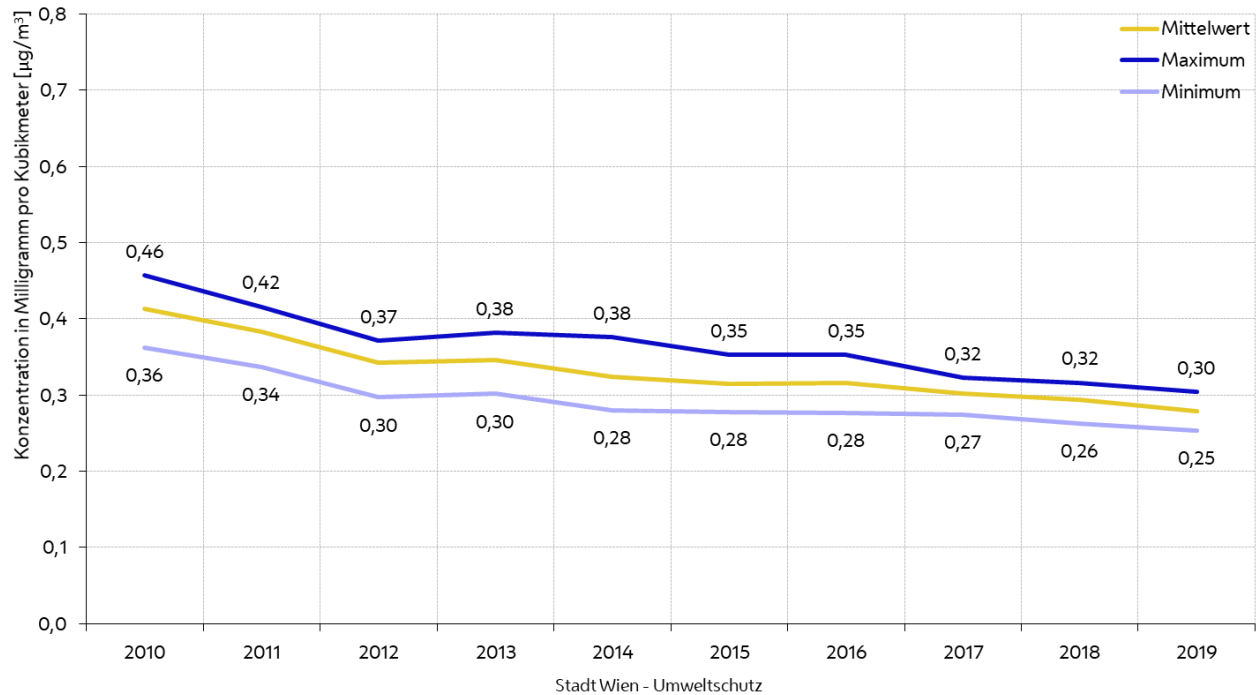


Abbildung 12: gemittelte Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

3.6 Ozon (O_3)

Die Lage der Ozon-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 13) dargestellt. Im Jahr 2019 wurden in Wien fünf Ozon-Messstellen gemäß Ozongesetz [5] betrieben. Davon liegen die Messstellen Hermannskogel und Lobau in Erholungsgebieten, die vom innerstädtischen Geschehen weitgehend unbeeinflusst sind (grüne Quadrate). Die übrigen Stationen liegen im bebauten Gebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe.

Der Sekundärschadstoff Ozon mit seinen komplexen chemischen Bildungsprozessen ist aufgrund der räumlichen Verteilung von überregionaler und internationaler Bedeutung.

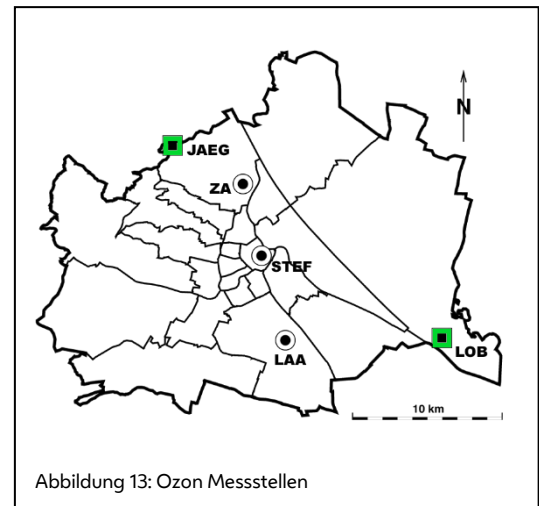


Abbildung 13: Ozon Messstellen

Eine verkehrsnaher Erfassung von Ozon ist nicht sinnvoll, da aufgrund der reduzierenden Wirkung durch Verkehrsabgase, im speziellen durch NO , die Ozonkonzentration in unmittelbarer Nähe von Fahrzeugemissionen stark abgesenkt wird. Aus diesem Grund werden die höchsten Belastungen auch abseits von Verkehrswegen festgestellt. Die Messung dieses Schadstoffes konzentriert sich daher auf den Grünraum. Aber auch an Standorten mit hoher Bevölkerungsdichte (z.B. Stephansplatz) wird Ozon gemessen.

Überschreitungen der Ozon-Alarmschwelle in Nordostösterreich

Im Jahr 2019 wurde in Wien die Ozon-Alarmschwelle von $240 \mu g/m^3$ nicht überschritten.

Gemäß Ozongesetz [5] wird eine Überschreitung der Ozon-Alarmschwelle im Ozon-Überwachungsgebiet I, Nordostösterreich, festgestellt, sobald an zumindest einer Messstelle in diesem Gebiet der Einstundenwert über den Wert von $240 \mu g/m^3$ steigt. Die Bevölkerung wird daraufhin solange über die erhöhte Ozonbelastung in Nordostösterreich informiert, bis eine weitere Überschreitung innerhalb der nächsten 24 Stunden nicht zu erwarten ist.

Die Alarmschwelle wurde im Jahr 2019 an keinem Tag im Ozon-Überwachungsgebiet I, Nordostösterreich überschritten.

Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle

Im Jahr 2019 wurden in Wien Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle von $180 \mu g/m^3$ gemessen.

Gemäß Ozongesetz [5] wird eine Überschreitung der Ozon-Informationsschwelle ($180 \mu g/m^3$ als Einstundenmittelwert) im Ozon-Überwachungsgebiet I, Nordostösterreich festgestellt, sobald an mindestens einer Messstelle in diesem Gebiet eine Überschreitung registriert wurde. Die Bevölkerung wird anschließend solange verstärkt über die Ozonbelastung in Nordostösterreich informiert, bis eine weitere Überschreitung innerhalb der nächsten 24 Stunden nicht zu erwarten ist.

Im Jahr 2019 wurden 25 Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) in Nordostösterreich festgestellt. In der folgenden Tabelle (Tabelle 25) sind alle Ozon-Episoden in Nordostösterreich für das Jahr 2019 zusammengestellt (Uhrzeiten in MESZ).

Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2019		Anzahl betroffener Stationen		
		Wien	Niederösterreich	Burgenland
27.06.	ausgelöst um 14 Uhr	keine	keine	1
28.06	entwarnt um 9 Uhr	keine	keine	keine
01.07	ausgelöst um 13 Uhr	4	5	keine
02.07	entwarnt um 8 Uhr	keine	keine	keine
26.07	ausgelöst um 12 Uhr	2	keine	keine
27.07	entwarnt um 9 Uhr	keine	keine	keine
29.08	ausgelöst um 15 Uhr	keine	keine	1
30.08	entwarnt um 9 Uhr	keine	keine	keine

Tabelle 25: Ozon-Episoden in Nordostösterreich im Jahr 2019 (Informationsschwelle)

Alle im Jahr 2019 in Wien gemessenen Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 26) detailliert beschrieben (Datum und Uhrzeit in MESZ, Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Datum	Messstelle	11 ⁰⁰	12 ⁰⁰	13 ⁰⁰	14 ⁰⁰	15 ⁰⁰	16 ⁰⁰	17 ⁰⁰	18 ⁰⁰	19 ⁰⁰	20 ⁰⁰
01.07.	Stephansplatz	-	-	-	201	192	-	-	-	-	-
01.07	Laaer Berg	-	-	-	-	182	-	-	-	-	-
01.07	Hermannskogel	-	-	-	-	-	-	181	-	-	-
01.07	Hohe Warte	-	-	183	210	216	192	-	-	-	-
26.07	Stephansplatz	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-
26.07	Laaer Berg	-	203	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 26: Ozon-Episoden in Wien im Jahr 2019 (Informationsschwelle)

Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2019 wurden bei Ozon insgesamt 822 stundenweise gleitende Achtstundenmittelwerte¹⁵ an 51 Tagen mit einem Wert größer als $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt. Im Jahr 2018 waren es 1197 Achtstundenmittelwerte an 71 Tagen. Der höchste gemessene Achtstundenmittelwert des Jahres 2019 beträgt $169 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Stephansplatz und Hohe Warte, 2018 waren es $182 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Hermannskogel. Tabelle 27 gibt einen entsprechenden Überblick.

Ozon-Zielwertüberschreitungen 2019 (5 Messstellen)		
Zielwert: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert		
Messstelle	MW8-O > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum
Hohe Warte	142 Überschreitungen an 25 Tagen	$169 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Stephansplatz	115 Überschreitungen an 21 Tagen	$169 \mu\text{g}/\text{m}^3$

¹⁵ Achtstundenwerte bei Ozon werden aus Einstundenwerten gebildet.

Ozon-Zielwertüberschreitungen 2019 (5 Messstellen)

Zielwert: 120 µg/m³ als Achtstundenmittelwert

Messstelle	MW8-O > 120 µg/m³	Maximum
Laaer Berg	147 Überschreitungen an 24 Tagen	165 µg/m³
Hermannskogel	346 Überschreitungen an 48 Tagen	163 µg/m³
Lobau	72 Überschreitungen an 17 Tagen	147 µg/m³

Tabelle 27: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2019

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die Monats- und Jahresmittelwerte der Wiener Ozon-Messstellen sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 28) wiedergegeben.

Die Werte sind in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

Jahresübersicht über die Ozon Jahres- und Monatsmittelwerte 2019

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
1, Stephansplatz	42	43	57	70	67	87	85	81	62	37	36	34	41	76	58
10, Laaer Berg	48	50	65	79	73	90	87	73	55	34	31	32	49	76	60
19, Hermannskogel	56	64	82	91	81	98	95	90	72	54	48	45	59	88	73
19, Hohe Warte	47	47	62	77	71	88	85	75	58	33	34	34	45	76	59
22, Lobau	40	42	58	71	60	72	67	63	45	32	32	31	41	63	51
Wien-Mittel	47	49	65	78	70	87	84	76	58	38	36	35	47	76	60

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2018 bis März 2019)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Wert zentriert und standard:

Wert kursiv und rechtsbündig:

„A“ zentriert:

Datenverfügbarkeit:

gemäß IG-L

75% oder mehr, aber weniger als

90% Grunddaten verfügbar

weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 28: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2019

Die Ursache für die geringe Verfügbarkeit der Daten im Mai an der Messstation Stephansplatz ist auf eine Fehlfunktion des Messgerätes zurückzuführen.

Aufgrund des Bildungsmechanismus von Ozon ist die Intensität der Sonneneinstrahlung ein wesentlicher und bestimmender Faktor für hohe Ozonwerte. In den Wintermonaten werden deshalb auch sehr selten Überschreitungen des Zielwertes (MW8-O > 120 µg/m³) festgestellt.

Die nachstehende Tabelle (Tabelle 29) gibt einen Überblick über die im Jahr 2019 in Wien erfassten Tage mit Überschreitungen des Ozon-Zielwertes, der Ozon-Informationsschwelle und der Ozon-Alarmschwelle.

Anzahl Tage mit Ozon MW8-O > 120 µg/m³	Stephansplatz	Laaer Berg	Hermannskogel	Hohe Warte	Lobau	Wien
März	0	0	0	0	0	0
April	1	3	9	5	3	9
Mai	0	2	5	2	2	5
Juni	8	7	11	9	2	14
Juli	8	10	13	8	7	13
August	4	2	9	1	3	9
September	0	0	1	0	0	1
Oktober	0	0	0	0	0	0
Jahr 2019	21	24	48	25	17	51

Anzahl Tage mit Ozon 1MW > 180 µg/m³	Stephansplatz	Laaer Berg	Hermannskogel	Hohe Warte	Lobau	Wien
März	0	0	0	0	0	0
April	0	0	0	0	0	0
Mai	0	0	0	0	0	0
Juni	0	0	0	0	0	0
Juli	2	2	1	1	0	2
August	0	0	0	0	0	0
September	0	0	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0	0	0
Jahr 2019	2	2	1	1	0	2

Anzahl Tage mit Ozon 1MW > 240 µg/m³	Stephansplatz	Laaer Berg	Hermannskogel	Hohe Warte	Lobau	Wien
März	0	0	0	0	0	0
April	0	0	0	0	0	0
Mai	0	0	0	0	0	0
Juni	0	0	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0	0	0
August	0	0	0	0	0	0
September	0	0	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0	0	0
Jahr 2019	0	0	0	0	0	0

Tabelle 29: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2019

Dabei zeigt sich das in der folgenden Illustration dargestellte Belastungsbild (Abbildung 14).

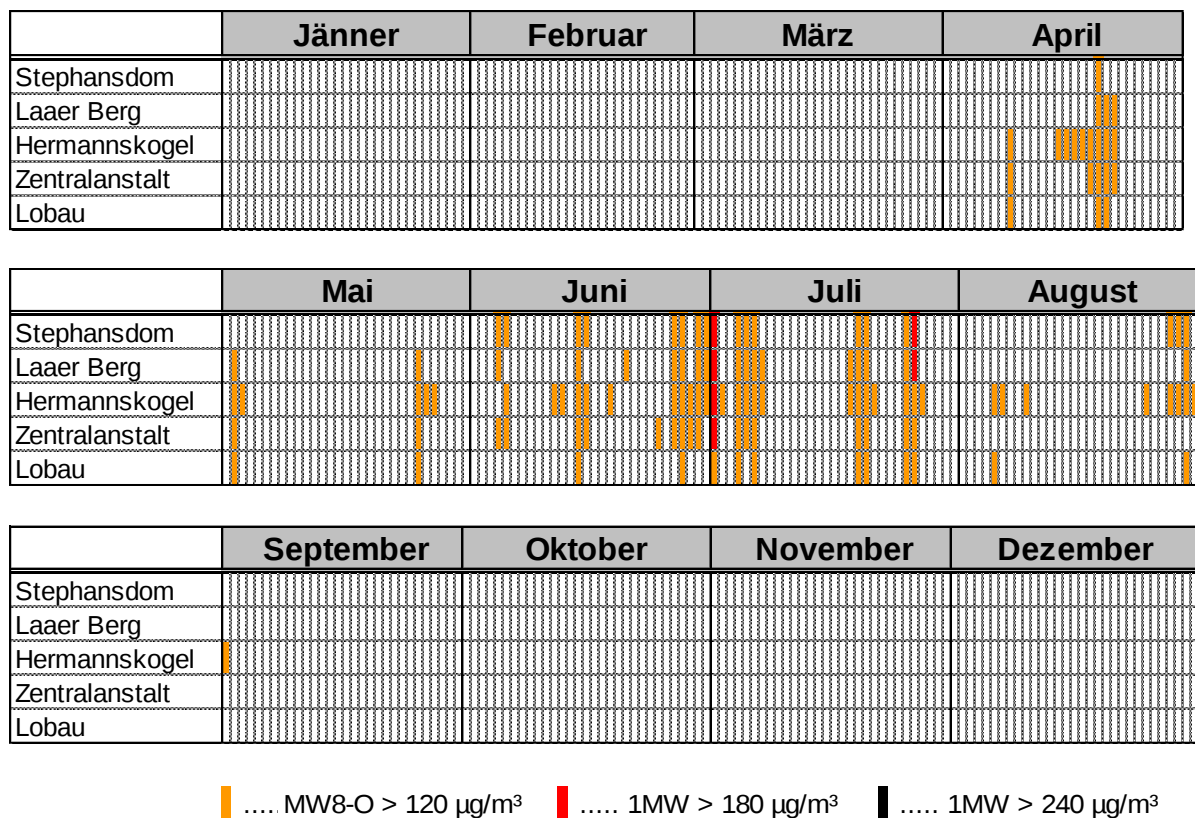


Abbildung 14: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2019 – Belastungsbild

Schadstoffentwicklung

Aufgrund der starken Witterungsabhängigkeit der Ozonbelastung sind Trendaussagen schwierig.

Wie die untenstehende Darstellung (Abbildung 15) der Ozon-Jahresmittelwerte der letzten 10 Jahre zeigt, ist ein Anstieg der Ozonbelastung erkennbar.

Ozon - Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

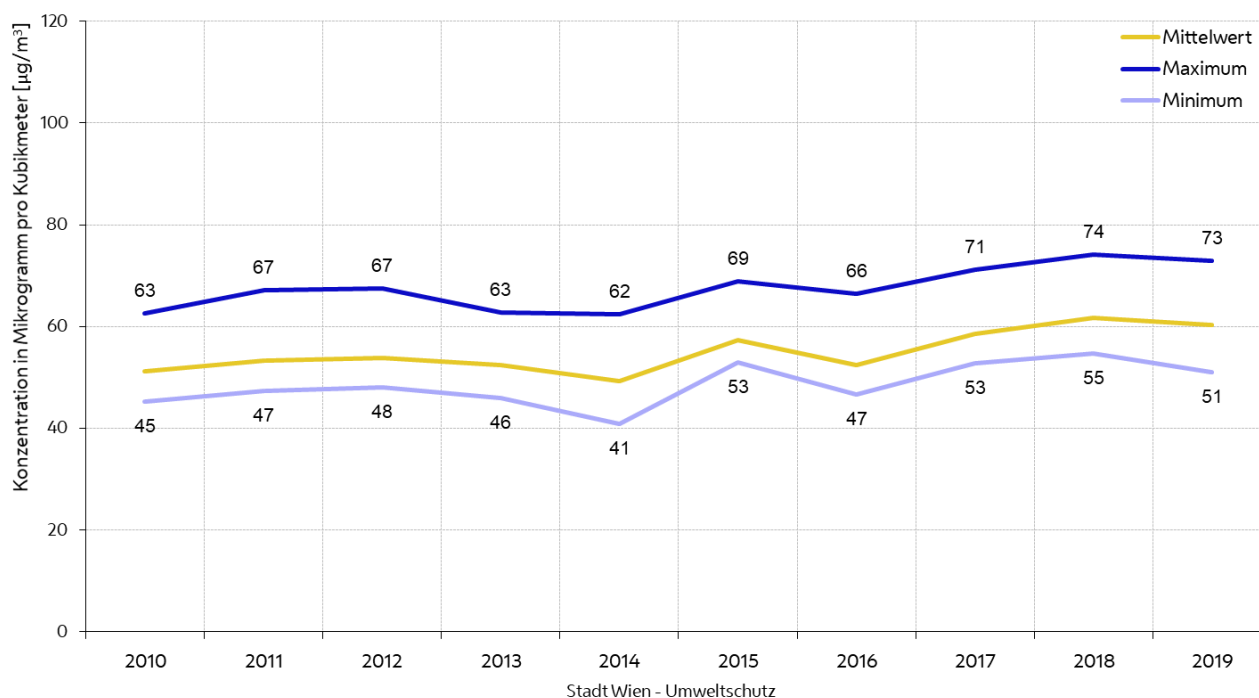


Abbildung 15: gemittelte Ozon Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Städtische Messstellen sind für Langzeituntersuchungen wegen des Einflusses messstellennaher NO-Emittenten auf die Ozonkonzentration nur bedingt geeignet. Die Spitzenbelastung, beurteilt anhand des maximal gemessenen Einstundenmittelwertes eines Jahres, schwankt deutlich im Laufe der Jahre, wie aus nachstehender Abbildung (Abbildung 16) hervorgeht. Die Abhängigkeit von meteorologischen Einflüssen wirkt sich bei den Spitzenwerten noch stärker aus als bei Langzeitmittelwerten. Lange anhaltende sommerliche Hochdruckwetterlagen bei geringen Windgeschwindigkeiten begünstigen die Ozonbildung.

Die Spitzenbelastungen zeigen im Zeitraum der letzten zehn Jahre einen gleichbleibenden Trend.

Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres

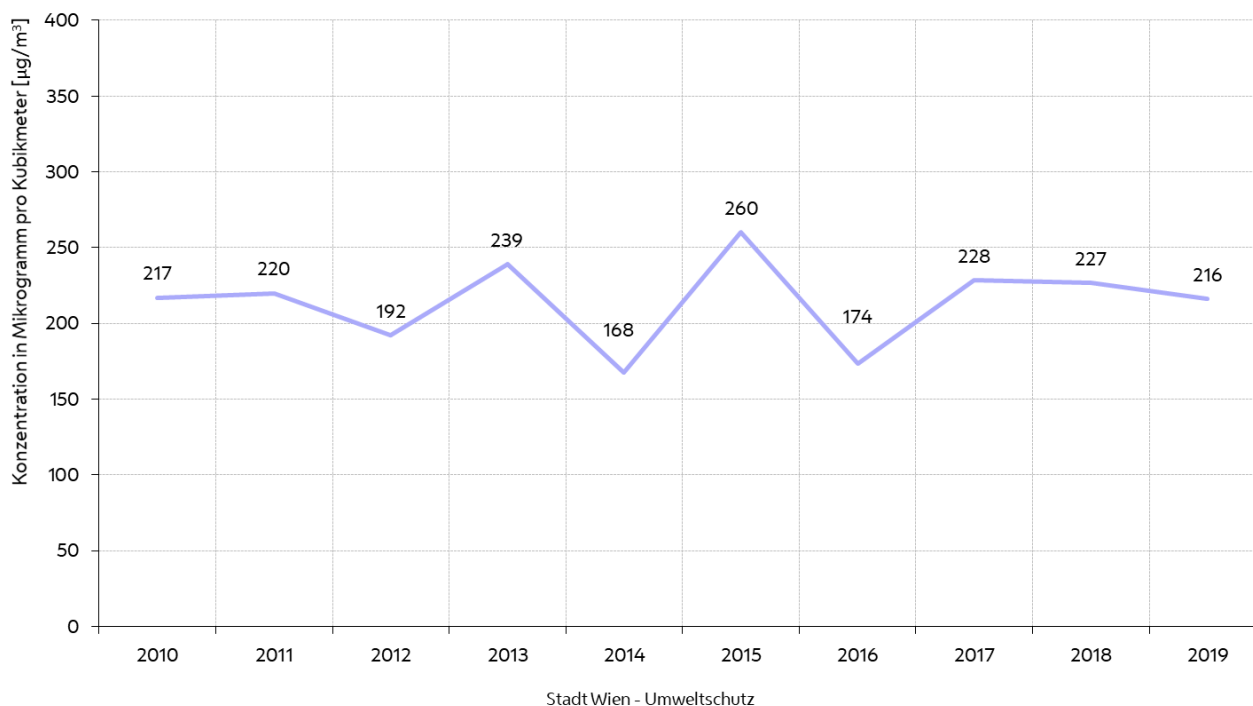


Abbildung 16: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 2010 bis 2019

Vegetationsschutz

Im Ozongesetz ist ein Vegetationsschutz-Zielwert verankert, der sogenannte AOT40 („accumulation over threshold 40 ppb“), der gemäß der Standortkriterien aus § 9 Abs. 4 Ozonmesskonzeptverordnung [7] an den Messstellen Hermannskogel, Hohe Warte und Lobau überwacht wird. Dabei wird der über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (das sind etwa 40 ppb) liegende Anteil der Einstundenwerte (1MW) der Ozonkonzentration von 8 bis 20 Uhr im Zeitraum Mai bis Juli, also in der Hauptaktivitätszeit der Pflanzenwelt, summiert. Gemittelt über fünf Jahre soll dieser Wert $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ nicht übersteigen. Der Vegetationsschutz-Zielwert wurde im Jahr 2019 an allen drei Messstellen überschritten. Der über fünf Jahre gemittelte AOT40 beträgt an der Messstelle Hermannskogel $22245 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$, an der Messstelle Hohe Warte $22151 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ und an der Messstelle Lobau $15788 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$.

Abbildung 17 stellt den Verlauf der AOT40 Messwerte der letzten zehn Jahre dar.

Ozon: AOT40 gemittelt über 5 Jahre an Wiener Standorten

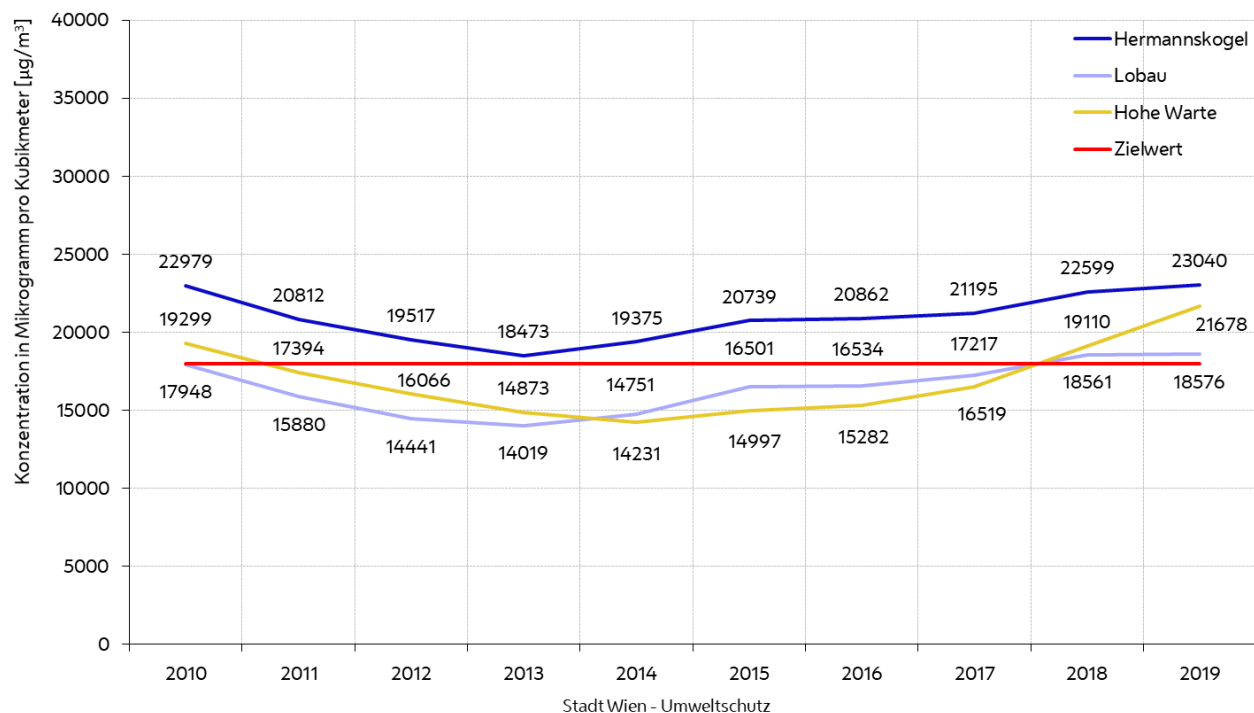


Abbildung 17: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien

4 Ergebnisse diskontinuierlicher Analysen

4.1 Benzol

Für Wien ist eine Mindestanzahl von zwei Benzol-Messstellen in der Messkonzeptverordnung [2] vorgeschrieben. Die Messstelle A23-Wehlistraße wurde als Trendmessstelle für Benzol festgelegt und als zweite Benzol-Messstelle dient die am stärksten verkehrsbelastete Messstelle Hietzinger Kai (siehe Abschnitt 7.3).

Grenzwertüberschreitungen

Der Grenzwert für Benzol ist im IG-L als Jahresmittelwert (JMW) von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert und wurde im Jahr 2019 an beiden Messstellen eingehalten.

Ergebnisse der Immissionsmessung

In der nachstehenden Abbildung (Abbildung 18) werden, beginnend mit dem Jahr 2010, die Jahresmittelwerte der zwei Messstationen angeführt. Im Jahr 2019 wurde an der Wiener Benzol-Messstation A23-Wehlistraße ein Wert von $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und an der Station Hietzinger Kai ein Wert von $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen.

Benzol Jahresmittelwerte 2010 bis 2019

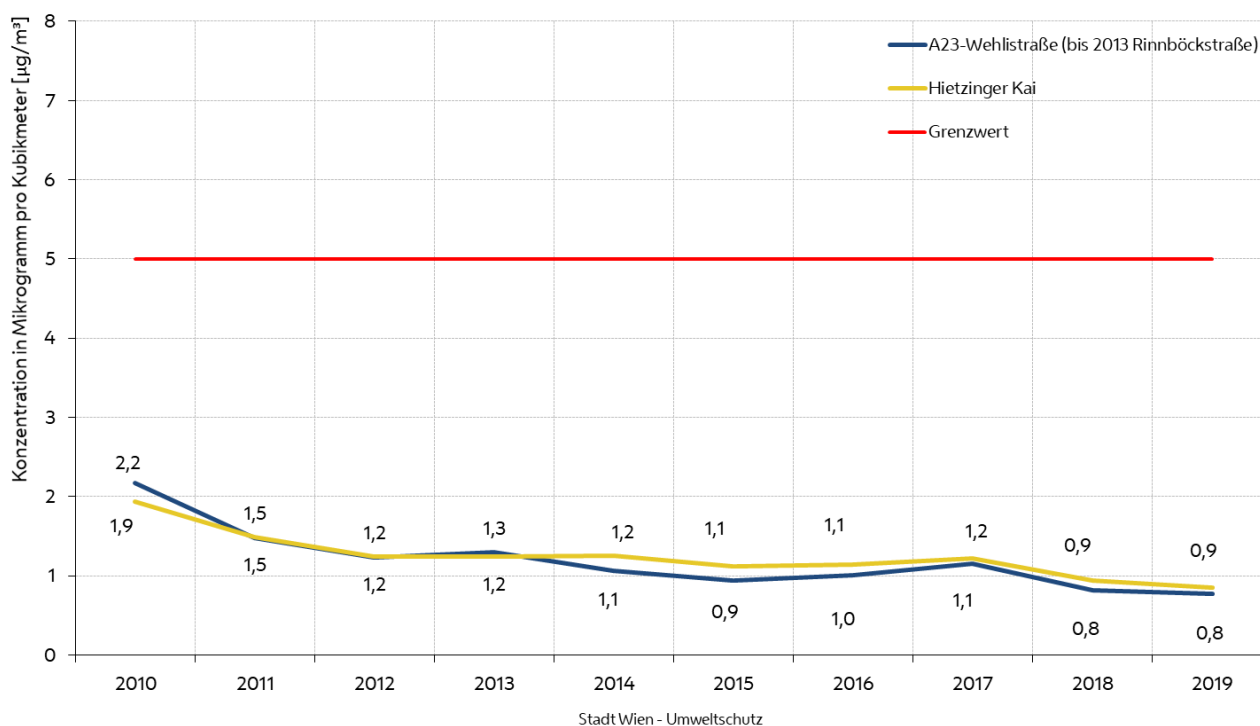


Abbildung 18: Benzol Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Die höchsten gemessenen Werte liegen seit Jahren deutlich unterhalb des festgelegten Grenzwertes von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Schadstoffentwicklung

Über einen Beobachtungszeitraum von mehr als zehn Jahren ist kein deutlicher Trend und eher ein Gleichbleiben der Benzolbelastung an beiden Messstandorten festzustellen.

4.2 Benzo(a)pyren

Der Benzo(a)pyren-Gehalt in der Feinstaub-Fraktion PM_{10} wird vom Wiener Luftmessnetz beginnend mit dem Jahr 2007 überwacht. Abbildung 19 zeigt den Verlauf der Messwerte der letzten 10 Jahre. Der Grenzwert nach IG-L beträgt $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ und wird an den drei Stationen AKH, A23-Wehlstraße und Schafberg im Jahr 2019 eingehalten. An der Station A23-Wehlstraße wurde 2019 ein Wert von $0,4 \text{ ng}/\text{m}^3$ und an der Station AKH ein Wert von $0,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ gemessen. Der ab 2018 neu implementierte Standort Schafberg weist 2019 den Wert von $0,2 \text{ ng}/\text{m}^3$ auf.

Im Beobachtungszeitraum von den letzten Jahren ist kein eindeutiger Trend der Benzo(a)pyrenbelastung an den Messstandorten festzustellen.

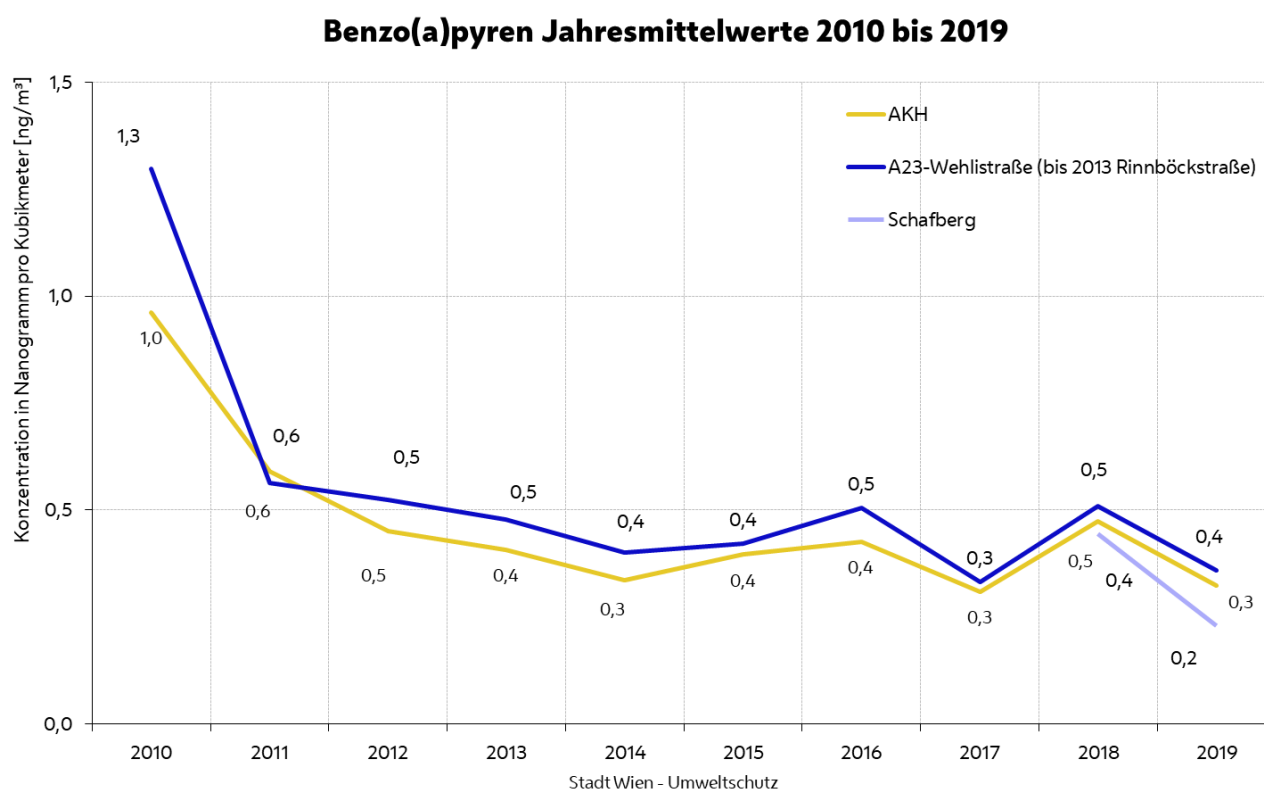


Abbildung 19: Bezo(a)pyren Jahresmittelwerte 2010 bis 2019

Für die Messung von Benzo(a)pyren im PM_{10} werden aus den bei der PM_{10} -Messung anfallenden Feinstaubfiltern an jedem dritten Tag Proben entnommen, monatsweise mittels Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC) gemäß ÖNORM EN 15549 analysiert und ein Jahresmittelwert berechnet.

4.3 Schwermetalle im PM₁₀

Der Gehalt der Schwermetalle Blei, Arsen, Kadmium und Nickel in der Feinstaub-Fraktion PM₁₀ wird vom Wiener Luftgütemessnetz beginnend mit dem Jahr 2007 überwacht. Für die Messung werden aus den bei der PM₁₀-Messung anfallenden Feinstaubfiltern an jedem sechsten Tag Proben entnommen, einzeln mit Atomabsorptionsspektrometrie analysiert und ein Jahresmittelwert berechnet. Die Analysenergebnisse für Kadmium in PM₁₀ liegen häufig unterhalb der Bestimmungsgrenze des Messverfahrens. Die folgende Tabelle (Tabelle 30) gibt einen Überblick über die Entwicklung der Messwerte.

Schwermetalle – Jahresmittelwerte (JMW) von 2010 bis 2019											
	Grenzwert	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Blei	0,5 µg/m ³	0,003	0,003	0,009	0,009	0,007	0,004	0,004	0,013	0,005	0,002
Arsen	6 ng/m ³	1,4	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,3
Kadmium	5 ng/m ³	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
Nickel	20 ng/m ³	1,0	1,0	1,3	1,2	0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	0,6

Tabelle 30: Schwermetalle in PM₁₀ – Jahresmittelwerte in Wien von 2010 bis 2019

Alle Grenzwerte gemäß IG-L für Schwermetalle wurden im Jahr 2019 eingehalten. In den folgenden vier Abbildungen sind die Werte der Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019 für die einzelnen Schwermetalle dargestellt.

Die nachfolgende Abbildung 20 zeigt die Entwicklung des Bleigehalts in der Feinstaub-Fraktion PM₁₀ in den letzten zehn Jahren.

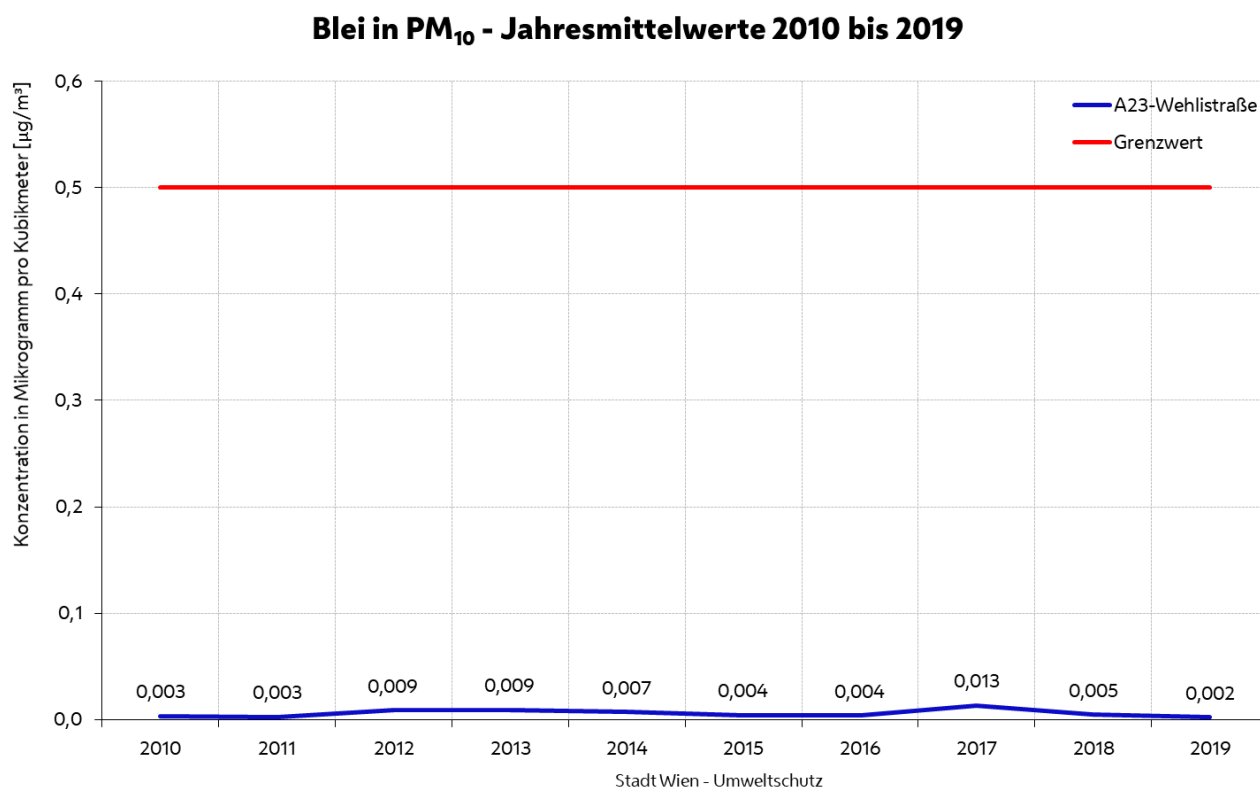


Abbildung 20: Blei in PM₁₀ – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Die nachfolgende Abbildung 21 zeigt die Entwicklung des Arsengehalts in der Feinstaub-Fraktion PM_{10} in den letzten zehn Jahren.

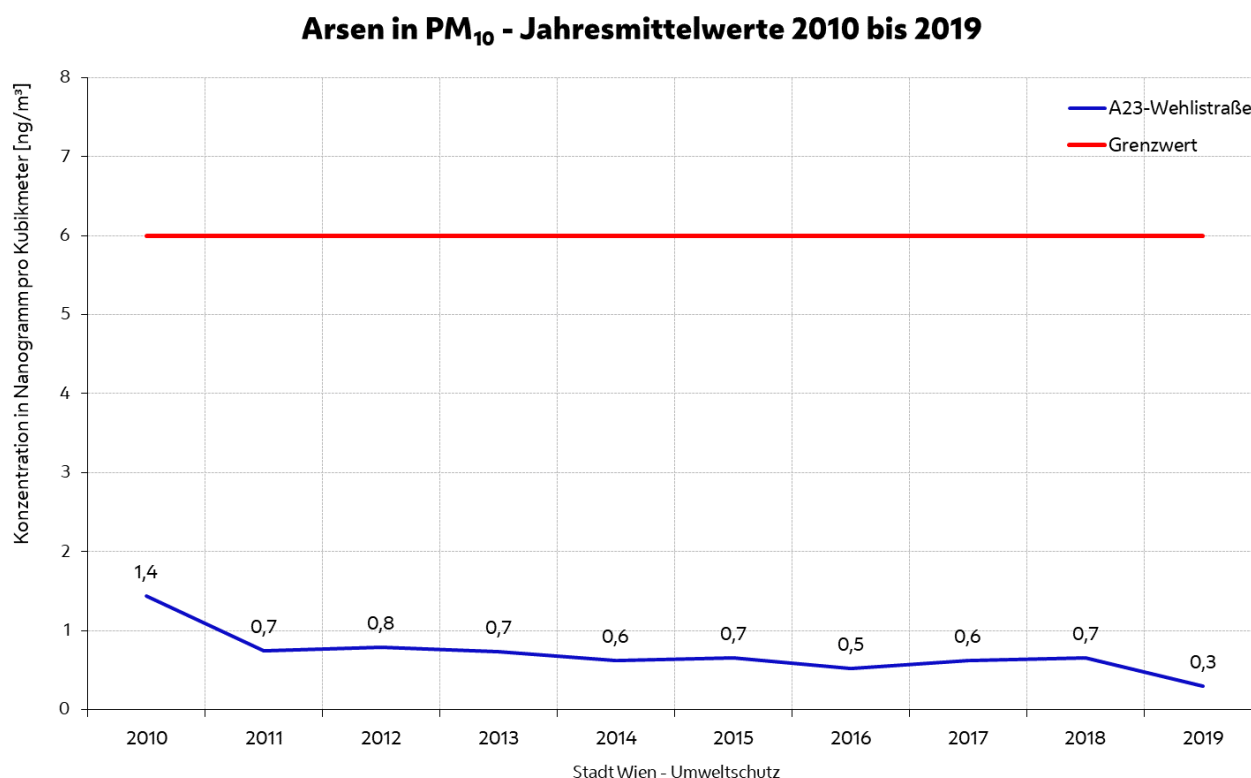
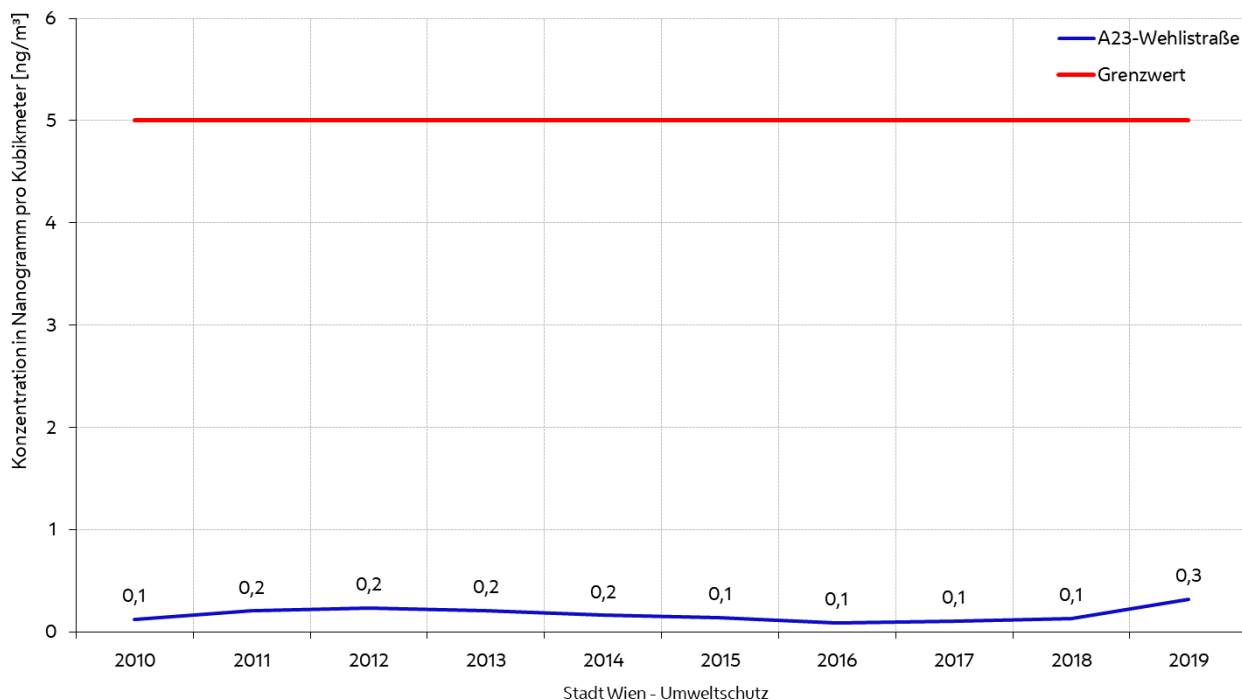


Abbildung 21: Arsen in PM_{10} – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

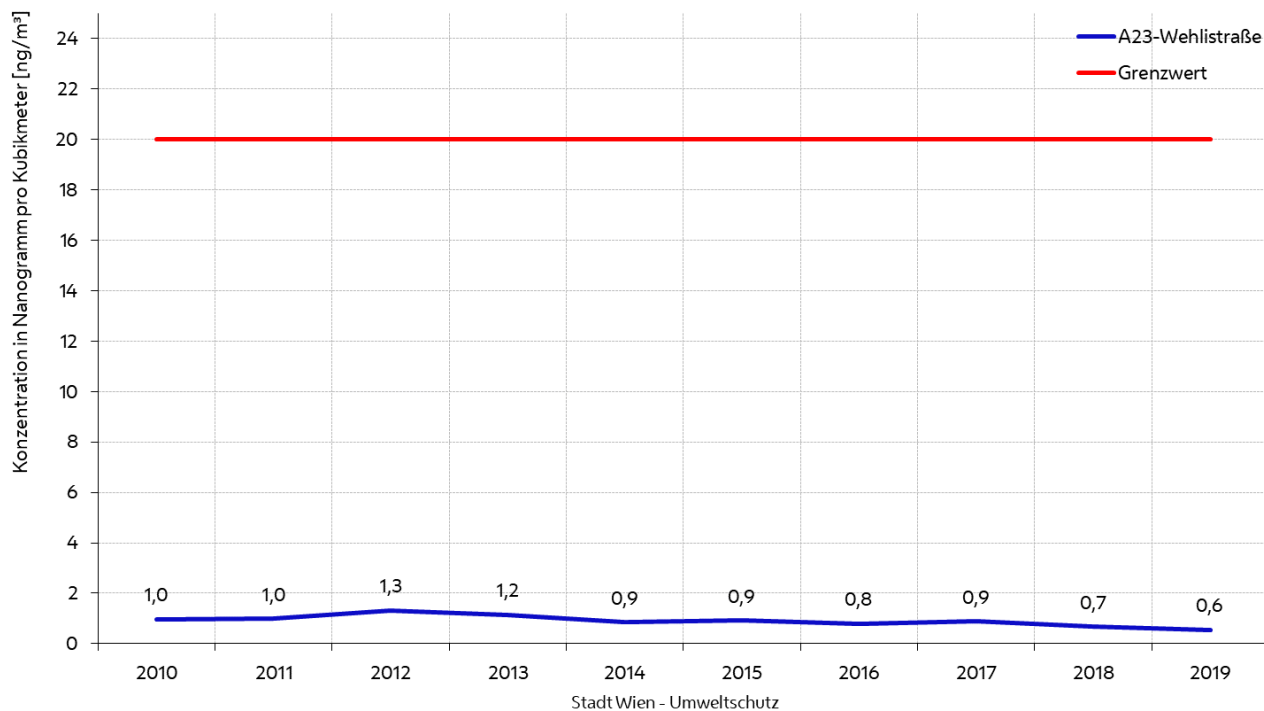
Die nachfolgende Abbildung 22 zeigt die Entwicklung des Kadmiumgehalts in der Feinstaub-Fraktion PM_{10} in den letzten zehn Jahren.

Kadmium in PM₁₀ - Jahresmittelwerte 2010 bis 2019

Abbildung 22: Kadmium in PM₁₀ – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Die nachfolgende Abbildung 23 zeigt die Entwicklung des Nickelgehalts in der Feinstaub-Fraktion PM₁₀ in den letzten zehn Jahren.

Nickel in PM₁₀ - Jahresmittelwerte 2010 bis 2019

Abbildung 23: Nickel in PM₁₀ – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

4.4 Staubniederschlag

Messmethode

Der Staubniederschlag wird mit dem sogenannten Bergerhoffverfahren bestimmt. Dieses Messverfahren beruht darauf, dass der durch Gravitation und turbulente Diffusion sedimentierte Anteil von partikelförmigen luftfremden Stoffen monatlich in Gefäßen gesammelt wird. Das Sammelgut wird von groben Verunreinigungen (Blätter, Insekten, Federn, etc.) händisch gereinigt, anschließend eingedampft und der Rückstand abgewogen.

In Wien wurden für die Sammlung von Staubdepositionen zwei Standorte gewählt. Einer befindet sich in einem Grüngelände (Laaer Wald), der zweite unweit einer Stadtautobahn (Ostautobahn) mit sehr hohem Verkehrsaufkommen. Der Standort an der Ostautobahn wurde wegen der Errichtung eines Gebäudes im Jahr 2012 um ca. 470 Meter entlang der A4 Richtung Südost verlegt.

Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Für den Staubniederschlag ist ein Grenzwert von 210 mg/(m²d) als Jahresmittelwert festgelegt. Im Jahr 2019 wurden 66 mg/(m²d) an der Station Laaer Wald gemessen und 73 mg/(m²d) an der Station A4-Ostautobahn. Wie Abbildung 24 veranschaulicht, wurde an beiden Wiener Messstandorten der IG-L Grenzwert bisher unterschritten. Die Messmethode ist mit großen Unsicherheiten behaftet. Ein signifikanter Trend ist nicht ableitbar.

Staubniederschlag Jahresmittelwerte 2010 bis 2019

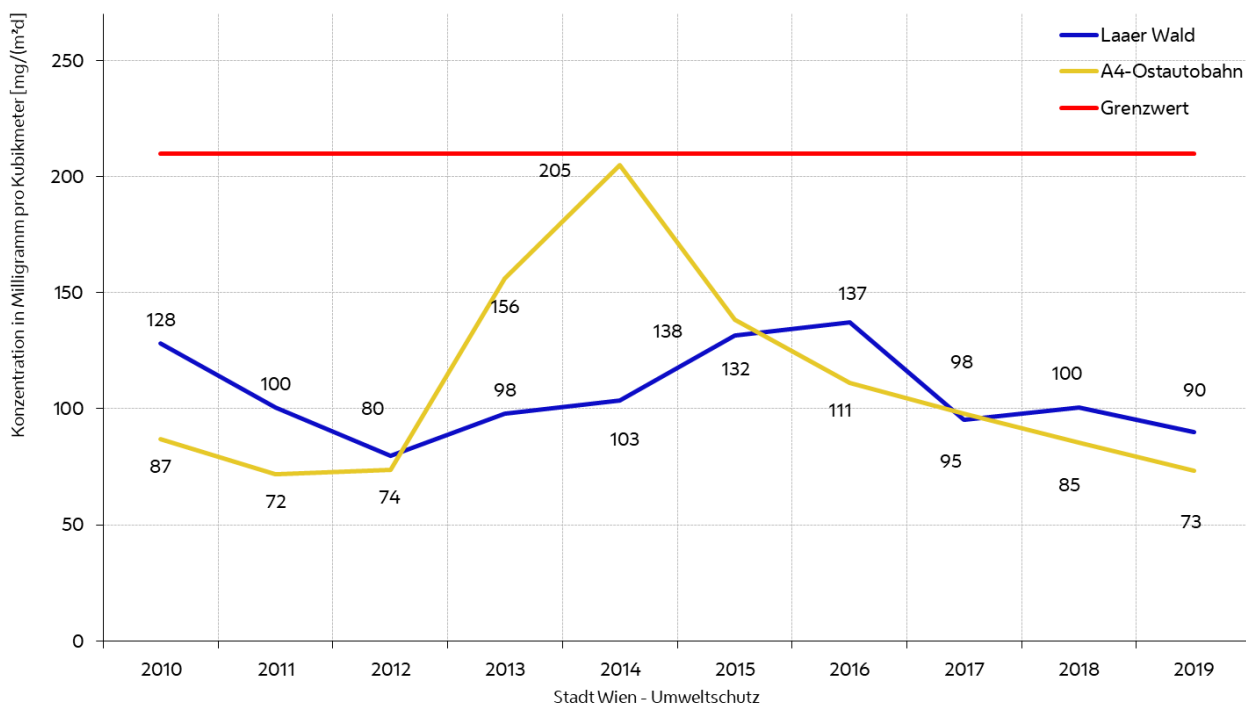


Abbildung 24: Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

4.5 Blei im Staubniederschlag

Messmethode

Der zur Bestimmung des Staubniederschlags gewonnene Rückstand des Sammelgutes wird mit Königswasser aufgeschlossen und mittels Atomabsorptionsspektrometrie analysiert.

Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Der Depositionsgrenzwert nach IG-L von Blei im Staubniederschlag ist mit $0,100 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ als Jahresmittelwert definiert und wird an den Stationen Laaer Wald und A4-Ostautobahn überwacht. Der Grenzwert wird an beiden Stationen weit unterschritten. Im Jahr 2019 wurden $0,006 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ an der Station Laaer Wald gemessen und $0,021 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ an der Station A4-Ostautobahn.

Abbildung 25 veranschaulicht die Entwicklung der letzten zehn Jahre.

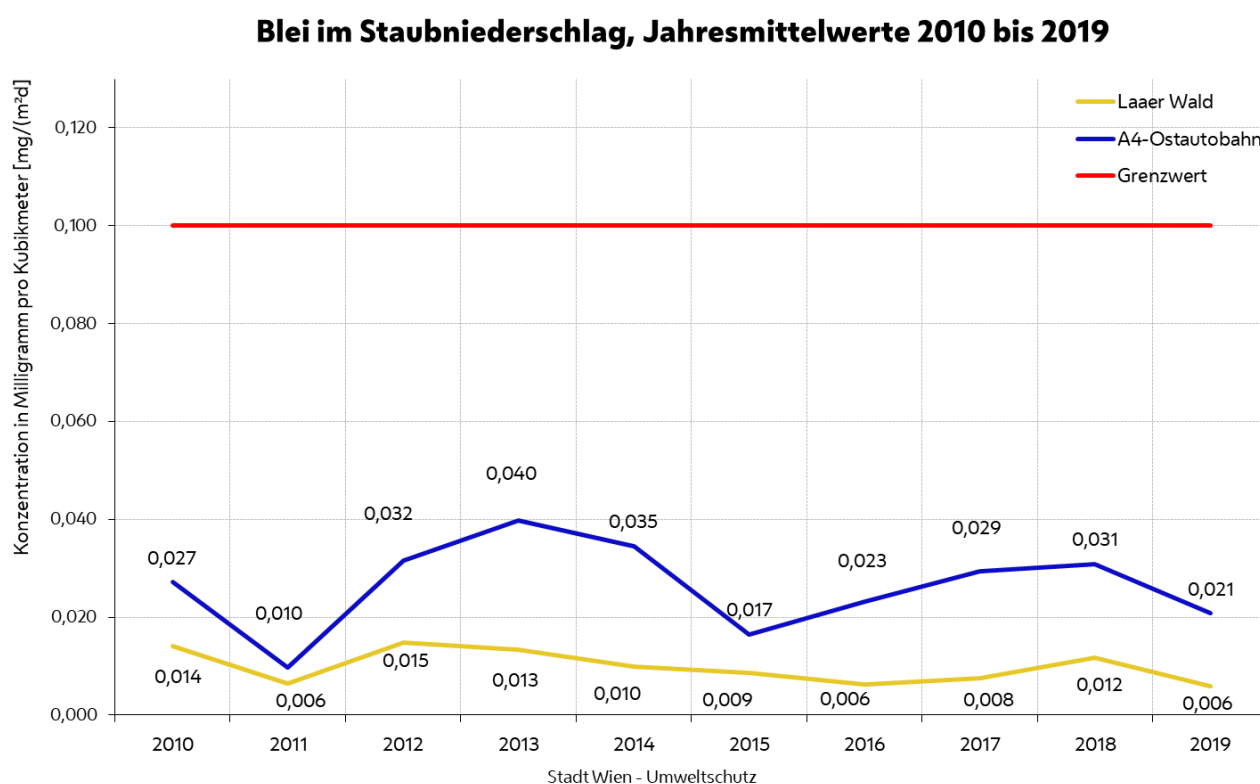


Abbildung 25: Blei im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Die Messmethode ist mit großen Unsicherheiten behaftet. Ein signifikanter Trend ist dadurch nicht ableitbar. Allerdings sind die Werte weiterhin deutlich unter dem Grenzwert.

4.6 Kadmium im Staubbiederschlag

Messmethode

Für die Messung des Kadmiumgehalts im Staubbiederschlag wird der zur Bestimmung des Staubbiederschlags gewonnene Rückstand des Sammelgutes mit Königswasser aufgeschlossen und mittels Atomabsorptionsspektrometrie analysiert.

Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Der Depositionsgrenzwert nach IG-L für Kadmium im Staubbiederschlag ist mit $0,002 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ als Jahresmittelwert definiert und wird an den Stationen Laaer Wald und A4-Ostautobahn überwacht. Im Jahr 2019 wurden an der Station Laaer Wald $0,0001 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ und an der Station A4-Ostautobahn $0,0003 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ gemessen.

Abbildung 26 zeigt eine Übersicht über die Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre.

Kadmium im Staubbiederschlag, Jahresmittelwerte 2010 bis 2019

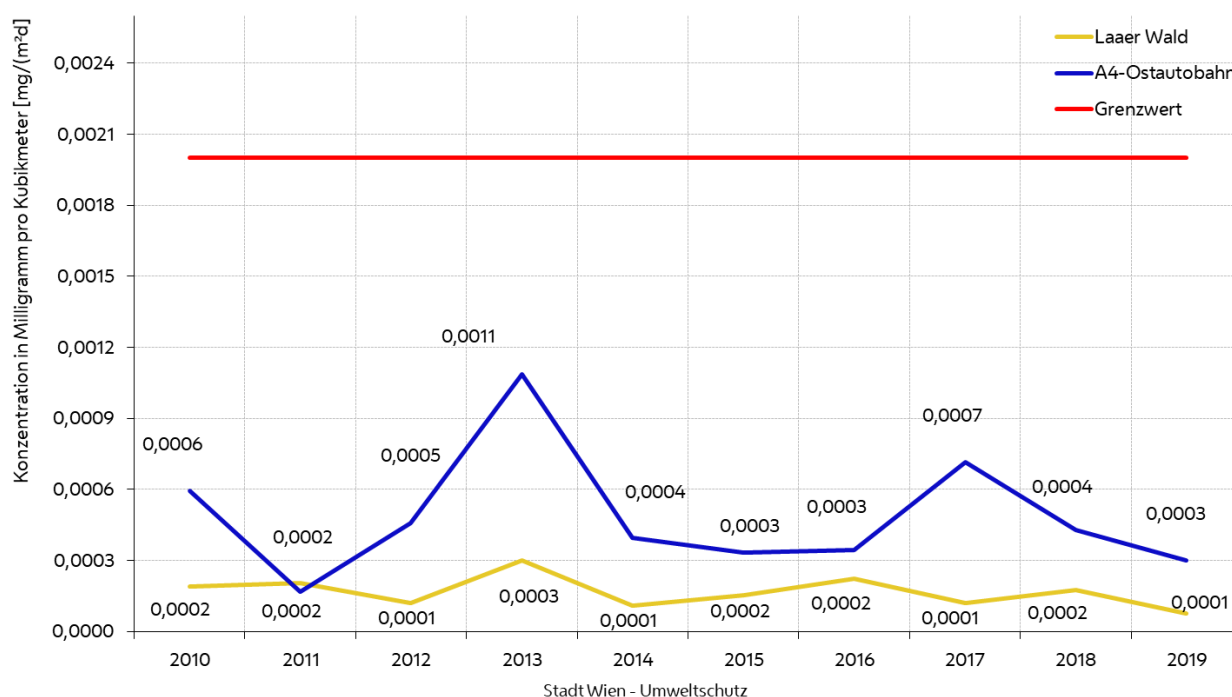


Abbildung 26: Kadmium im Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2010 bis 2019

Der Kadmiumgehalt im Staubbiederschlag liegt an beiden Messstellen deutlich unter dem festgelegten Grenzwert. Eindeutige Tendaussagen können anhand der Messergebnisse nicht getroffen werden.

5 Vorerkundungsmessungen

Ab dem Jahr 2020 sind umfangreiche mehrjährige Bauarbeiten im direkten Umfeld des Standorts der Messstelle AKH geplant. Die Messstelle muss daher voraussichtlich in der zweiten Jahreshälfte 2020 verlegt werden. Nach umfangreicher Evaluierung möglicher Ersatzstandorte wurde der Messbus des Wiener Luftgütemessnetzes Mitte Oktober 2019 an einem dieser Standorte aufgestellt um die Eignung dieses Standortes als neuen Aufstellpunkt der Trendmessstelle AKH festzustellen.

6 Ausblick

Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5}

Im Jahr 2020 sind keine Änderungen geplant.

Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM₁₀ im Wiener Luftmessnetz erfolgt im Zeitraum 2008 bis 2020 gemäß folgendem Schema (Tabelle 31).

Messstelle	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Taborstraße	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂
AKH	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂
Belgradplatz	G/S	S	Ä	Ä	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂
Laaer Berg	S	G/S	Ä	Ä	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂
Kaiser-	S	G/S	Ä	Ä	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂
Rinnböckstraße	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä ₂	G/Ä ₂	-	-	-	-	-	-	-
A23-	-	-	-	-	-	-	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂
Gaudenzdorf	G/S	S	Ä	Ä	Ä	Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂
Kendlerstraße	S	G/S	G/Ä	Ä	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂
Schafberg	G/S	S	Ä	Ä	Ä	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂
Gerichtsgasse	S	G/S	Ä	Ä	Ä	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂
Lobau	S	G/S	Ä	Ä	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂
Stadlau	G/S	S	G/Ä	G/Ä	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂
Liesing-Gewerbegebiet	G/S	S	G/Ä	G/Ä	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂

Legende:

- G: Gravimetrische Erfassung, offizielle Messung (IG-L)
- G/S: Gravimetrische Erfassung, offizielle Messung (IG-L) und tagesaktuelle Berichterstattung mit Standortfaktor (zulässig bis 2009)
- G/Ä: Gravimetrische Erfassung, offizielle Messung (IG-L) und tagesaktuelle Berichterstattung mit äquivalentem kontinuierlichen Messverfahren nach dem β -Strahlen-Absorptionsprinzip
- G/Ä₂: Gravimetrische Erfassung, offizielle Messung (IG-L) und tagesaktuelle Berichterstattung mit äquivalentem kontinuierlichen Messverfahren nach dem Partikelzählerprinzip
- S: Messung mit Standortfaktor, offizielle Messung (IG-L)
- Ä: Äquivalentes, kontinuierliches Messverfahren nach dem β -Strahlen-Absorptionsprinzip, offizielle Messung (IG-L)
- Ä₂: Äquivalentes, kontinuierliches Messverfahren nach dem Partikelzählerprinzip, offizielle Messung (IG-L)

Tabelle 31: PM₁₀ Erfassung an Wiener Messstellen

Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM_{2,5} in Wien entwickelt sich ab 2008 gemäß folgendem Schema (Tabelle 32).

Messstelle	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Taborstraße	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂
AKH	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂
Belgradplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ä ₂	Ä ₂
Laaer Berg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ä ₂	Ä ₂
Kaiser-Ebersdorf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ä ₂	Ä ₂
Rinnböckstraße	-	-	-	G	G/Ä ₂	G/Ä ₂	-	-	-	-	-	-	-
A23-Wehlistraße	-	-	-	-	-	-	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂
Gaudenzdorf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ä ₂	Ä ₂
Kendlerstraße	-	-	-	G	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂
Schafberg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ä ₂	Ä ₂
Gerichtsgasse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ä ₂	G/Ä ₂
Lobau	-	-	-	G	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂
Stadlau	-	-	-	G	G/Ä ₂	G/Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	Ä ₂	G/Ä ₂
Liesing-Gewerbegebiet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ä ₂	Ä ₂

Legende:

- G: Gravimetrische Erfassung, offizielle Messung (IG-L)
- G/S: Gravimetrische Erfassung, offizielle Messung (IG-L) und tagesaktuelle Berichterstattung mit Standortfaktor (zulässig bis 2009)
- G/Ä: Gravimetrische Erfassung, offizielle Messung (IG-L) und tagesaktuelle Berichterstattung mit äquivalentem kontinuierlichen Messverfahren nach dem β -Strahlen-Absorptionsprinzip
- G/Ä₂: Gravimetrische Erfassung, offizielle Messung (IG-L) und tagesaktuelle Berichterstattung mit äquivalentem kontinuierlichen Messverfahren nach dem Partikelzählerprinzip
- S: Messung mit Standortfaktor, offizielle Messung (IG-L)
- Ä: Äquivalentes, kontinuierliches Messverfahren nach dem β -Strahlen-Absorptionsprinzip, offizielle Messung (IG-L)
- Ä₂: Äquivalentes, kontinuierliches Messverfahren nach dem Partikelzählerprinzip, offizielle Messung (IG-L)

Tabelle 32: PM_{2,5} Erfassung an Wiener Messstellen

7 Anhang

7.1 Abkürzungen

Mittelwerte

Die Berechnung der Mittelwerte erfolgt gemäß Anlage 6 IG-L. Die Zeitangaben beziehen sich auf das Ende des jeweiligen Mittelungszeitraums in Mitteleuropäischer Zeit (MEZ).

Kürzel	Bezeichnung	Bemerkung
HMW	Halbstundenmittelwert	Schrittweite: 30 Minuten (48 Werte pro Tag)
1MW	Einstundenmittelwert	Schrittweite: eine Stunde (24 Werte pro Tag)
MW3	Dreistundenmittelwert	Gleitende Auswertung aus HMW, Schrittweite: 30 Minuten
MW8	Achtstundenmittelwert	Gleitende Auswertung aus HMW, Schrittweite: 30 Minuten
MW8-O	Achtstundenmittelwert für	Gleitende Auswertung aus 1MW, Schrittweite: 60 Minuten
TMW	Tagesmittelwert	Mittelwert der HMW von 0-24 Uhr
MMW	Monatsmittelwert	Mittelwert der HMW eines Monats
WMW	Wintermittelwert	Mittelwert der HMW vom 1. Oktober des Vorjahres bis 31. März
SMW	Sommermittelwert	Mittelwert der HMW vom 1. April bis 30. September
JMW	Jahresmittelwert	Mittelwert der HMW eines Jahres
AOT40	AOT40	Englisch: „accumulation over threshold of 40 ppb“ ¹⁶

Tabelle 33: Mittelwerte

¹⁶ Der AOT40 ist im Ozongesetz [5] als die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m³ und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte (1MW) zwischen 8 und 20 Uhr MEZ im Zeitraum von Mai bis Juli definiert.

Luftschadstoffe

Kürzel	Bezeichnung	Bemerkung
SO ₂	Schwefeldioxid	
PM ₁₀	Feinstaub < 10 µm	„Particulate Matter“ ¹⁷
PM _{2,5}	Feinstaub < 2,5 µm	„Particulate Matter“ ¹⁸
NO ₂	Stickstoffdioxid	
NO	Stickstoffmonoxid	
NO _x	Stickstoffoxide	NO _x [ppb] = NO [ppb] + NO ₂ [ppb]
CO	Kohlenmonoxid	
O ₃	Ozon	
C ₆ H ₆	Benzol	
Cd	Kadmium	
As	Arsen	
Ni	Nickel	
B(a)P	Benzo(a)pyren	
Pb	Blei	
DEP	Staubniederschlag (Deposition)	

Tabelle 34: Luftschadstoffe

Meteorologie

Kürzel	Bezeichnung	Bemerkung
WGR	Windgeschwindigkeit und -richtung	
TP	Temperatur	
REG	Regen	beinhaltet auch Schneefall
RF	Relative Luftfeuchtigkeit	

Tabelle 35: Meteorologie

¹⁷ Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

¹⁸ Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

Einheiten

Kürzel	Bezeichnung	Bemerkung
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mikrogramm pro Kubikmeter	10^{-6} Gramm pro Kubikmeter
mg/m^3	Milligramm pro Kubikmeter	10^{-3} Gramm pro Kubikmeter
ng/m^3	Nanogramm pro Kubikmeter	10^{-9} Gramm pro Kubikmeter
μm	Mikrometer	
ppb	parts per billion	Man beachte: billion = 10^9 , d.h. „Milliarde“ im Deutschen
ppm	parts per million	
$\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$	Milligramm pro Quadratmeter und Tag	

Tabelle 36: Einheiten

Allgemein

Kürzel	Bezeichnung	Bemerkung
IG-L	Immissionsschutzgesetz-Luft	BGBI. I Nr. 115/1997 in der geltenden Fassung (siehe [1])
ICP/MS	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma	Inductively Coupled Plasma / Mass Spectrometry

Tabelle 37: Bezeichnungen – allgemein

7.2 Umrechnungsfaktoren

Umrechnung zwischen Einheiten

$1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 1000 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $1 \text{ ppm} = 1000 \text{ ppb}$

Umrechnung zwischen Mischungsverhältnissen

Die in Tabelle 38 angegebenen Umrechnungsfaktoren sind bundesweit einheitlich vorgegeben.

Schadstoff	Molmasse	Umrechnung
SO_2	64,1	$1 \text{ ppb} = 2,6647338 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$
NO	30,0	$1 \text{ ppb} = 1,2471453 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$
NO_2	46,0	$1 \text{ ppb} = 1,9122895 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	28,0	$1 \text{ ppb} = 1,1640023 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$
O_3	48,0	$1 \text{ ppb} = 1,9954325 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$
C_6H_6 (Benzol)	78,1	$1 \text{ ppb} = 3,2456 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabelle 38: Umrechnung der Mischungsverhältnisse

Folgende Normbedingungen werden dabei gemäß Anlage 6 IG-L vorausgesetzt: 20°C (293,15K) bei 1013 hPa.

7.3 Messstellen im Jahr 2019

Messstellen des Wiener Luftmessnetzes im Jahr 2019																			
Bez.	Name	Kürzel	SO ₂	Feinstaub & Staubdeposition	NO _x	CO	O ₃	C ₆ H ₆	As, Ni, Cd, Pb	B(a)P	TP	WGR & RF	Länge (O) WGS84	Breite (N) WGS84	See- höhe	hA	Adresse	Topographie	Nutzung
1.	Stephansplatz	STEF	SO ₂		NO _x Horiba		O ₃						16,3732536	48,20815000	172	7	Stephansplatz 1	Ebene im Stadtzentrum	städtischer Ballungsraum
2.	Taborstraße	TAB		PM _{2,5} grav.	NO _x Horiba	CO						WGR	16,3809181	48,21673944	162	4	Ecke Glockengasse	Ebene	städtischer Ballungsraum
9.	AKH	AKC		PM _{2,5} grav.	NO _x Horiba					B(a)P	TP	RF	16,3455531	48,21951694	199	3,5	Borschkegasse	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
10.	Belgradplatz	BELG		PM _{2,5} äquiv.	NO _x Horiba								16,3614172	48,17435306	218	3,5	Belgradplatz	Leichte Hanglage am Wienerberg	städtischer Ballungsraum
10.	Laar Berg	LAA		PM _{2,5} äquiv.	PM ₁₀ grav.		O ₃					WGR	16,3929203	48,16103639	251	3,5	Theodor Sickingl, 1	am Rücken des Wienerbergs	Randgebiet eines st. Ballungsraums
10.	Laar Wald				DEP								16,3977817	48,16030444	200	1,5		Rücken des Wienerbergs	Park nahe städt. Ballungsraum
11.	Kaiser-Ebersdorf	KE	SO ₂	PM _{2,5} äquiv.	NO _x Horiba					TP		WGR/RF	16,4760508	48,15670861	158	3,5	Alberner Straße 8	Ebene	Randgebiet eines st. Ballungsraums
11.	Ostautobahn				DEP								16,4701981	48,16537194	155	1,5	Kanzelgarten 481	Ebene	Industriegebiet
12.	Gaudenzdorf	GAUD		PM _{2,5} äquiv.	NO _x Horiba					TP		RF	16,3393311	48,18714694	179	3,5	Dunkelgasse 1-7	Ebene	städtischer Ballungsraum
13.	Hietzinger Kai	MBA			NO _x Horiba	CO		C ₆ H ₆					16,3000203	48,18837250	194	2,5	Hietzinger Kai 1-3	Ebene	Einfallstraße
16.	Kendlerstraße	KEND		PM _{2,5} äquiv.	NO _x Horiba							WGR	16,3097503	48,20500278	236	3,5	Kendlerstraße 40	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
18.	Schafberg	SCHA	SO ₂	PM _{2,5} äquiv.	NO _x Horiba					B(a)P		WGR	16,3015636	48,23536972	319	3,5	Josef-Redl-Gasse 2	Hanglage	Randgebiet eines st. Ballungsraums
19.	Hermannskogel	JAEG			NO _x Horiba		O ₃				TP	WGR/RF	16,2972633	48,27015833	488	3,5	Nahe Jägerwiese	Hügel im Wienerwald	Wald nahe Ballungsraum
19.	Hohe Warte	ZA	SO ₂		NO _x Horiba		O ₃						16,3570781	48,24899139	200	6	Hohe Warte 38	Hügelland am Wienerwald	Villenviertel am Stadtrand
20.	A23-Wehlstraße	A23	SO ₂	PM _{2,5} grav. PM _{2,5}	NO _x Horiba	CO		C ₆ H ₆	As, Ni, Cd, Pb	B(a)P	TP	WGR/RF	16,4345489	48,20305806	162	3,5	Wehlstraße 36/6	Ebene	städtischer Ballungsraum
21.	Gerichtsgasse	FLO		PM _{2,5} äquiv.	NO _x Horiba								16,3969531	48,26108639	164	3,5	Gerichtsgasse 1a	Ebene	städtischer Ballungsraum
22.	Lobau	LOB		PM _{2,5} grav.	NO _x Horiba		O ₃				TP	WGR/RF	16,5256139	48,16206944	155	3	Grundwasserwerk Untere Lobau	Ebene	Augebiet neben Ballungsraum
22.	Stadlau	STAD	SO ₂	PM _{2,5} äquiv.	NO _x Horiba							WGR	16,458345	48,22636083	159	3,5	Hausgrundweg 23	Ebene	Randgebiet eines st. Ballungsraums
23.	Liesing, Gewerbegebiet	LIES		PM _{2,5} äquiv.	NO _x Horiba							WGR	16,3012761	48,14125083	217	3,5	Carlberggasse neben Onr. 69	Ebene	Industriegebiet

hA Höhe der Ansaugung über Grund in Metern

Bezugssystem der Koordinaten: Austria NS (MGI)

grav. gravimetrische Feinstaubmessung
äquiv. kontinuierliche Feinstaubmessung äquivalent zum ReferenzverfahrenAbbildung 27: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes¹⁹

¹⁹ Positionsangaben in Dezimalgrad (nördliche Breite und östliche Länge) im Bezugssystem WGS84. Kartendarstellung z.B. durch: www.wien.gv.at/umweltgut/public → Messwerkzeug → Koordinaten → Koordinatensystem „WGS84“ → Koordinateneingabe

7.4 Messverfahren

Kontinuierliche Messverfahren

Die kontinuierlichen Messverfahren liefern Halbstundenmittelwerte. Die folgende Tabelle (Tabelle 39) gibt einen Überblick.

Messprinzipien der kontinuierlichen Messverfahren	Gerätetyp	Nachweisgrenze	Messprinzip
SO ₂	Horiba APSA 370	0,73 µg/m ³ (2σ)	UV-Fluoreszenz
PM ₁₀ äquivalent	Grimm EDM-180	Reproduzierbarkeit: 3% im max. Bereich	Laserstreulichtmessung; Probeluft wird mit 72 l/h direkt über einen TSP-Kopf und den Probeeinlass in die Messzelle geführt. Die optische Messzelle zählt und detektiert jeden einzelnen Partikel. Alle Partikel werden in 31 verschiedenen Größenkanäle eingeteilt. Die erhaltenen Anzahlkonzentrationen werden dann mit dem korrespondierenden Dichtefaktor multipliziert. Zugelassen für EN12341, EN14907, GOST R Kalibrierfunktion 2019: a) für Kendlerstraße: $y_{PM10} = 0,830 y_{Grimm-PM10} + 0,613$ b) für A23-Wehlstraße: $y_{PM10} = 0,922 y_{Grimm-PM10} + 1,882$ c) für alle anderen Stationen: $y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} - 1,099$
PM _{2,5} äquivalent	Grimm EDM-180	Reproduzierbarkeit: 3% im max. Bereich	Laserstreulichtmessung; Probeluft wird mit 72 l/h direkt über einen TSP-Kopf und den Probeeinlass in die Messzelle geführt. Die optische Messzelle zählt und detektiert jedes einzelne Partikel. Alle Partikel werden in 31 verschiedenen Größenkanäle eingeteilt. Die erhaltenen Anzahlkonzentrationen werden dann mit dem korrespondierenden Dichtefaktor multipliziert. Zugelassen für EN12341, EN14907, GOST R Kalibrierfunktion 2019: a) für A23-Wehlstraße: $y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,60$ b) für alle anderen Stationen: $y_{PM2,5} = 0,888 y_{Grimm-PM2,5} + 0,938$
NO ₂ (Horiba)	Horiba APNA 370	0,55 µg/m ³ (2σ)	Chemilumineszenz
CO	Horiba APMA 370	0,123 mg/m ³ (2σ)	Nichtdispersive Infrarot-Absorption
O ₃	API T400	1,4 µg/m ³	Ultraviolett-Absorption

Tabelle 39: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren

Diskontinuierliche Messverfahren

Die diskontinuierlichen Messverfahren (Tabelle 40) erfordern eine manuelle Auswertung der Proben und haben eine Auflösung von Tagesmittelwerten (bzw. Monatsmittelwerten bei B(a)P). Bei PM₁₀ und PM_{2,5} erfolgt die Probennahme täglich, bei Benzol als Stichprobe im Abstand von acht Tagen, bei Benzo(a)pyren im Abstand von drei Tagen und bei Schwermetallen im Abstand von sechs Tagen.

Messprinzipien der diskontinuierlichen Messverfahren	Gerätetyp	Bestimmungsgrenze	Messprinzip
PM ₁₀ grav.	Digitel DA-80 H	< 1 µg/m ³	Ansaugung über PM ₁₀ - bzw. PM _{2,5} -Kopf mit 30 m ³ /h auf Filtertyp Qual. 227/1/60, 150 mm (Glasfaser);
PM _{2,5} grav.	Digitel DA-80 H	< 1 µg/m ³	an Tagen mit Schwermetallanalysen bei PM ₁₀ : Quarzfaser-Filter QM-A WHAT1851-150. Massenbestimmung gravimetrisch gemäß EN 12341
Benzol	Digitel DPA96MV	0,21 µg/m ³	Elution mit Kohlenstoffdisulfid, gaschromatographische Analyse mit GC-FID (ÖNORM EN 14662-2) Beim Wiener Luftmessnetz erfolgt die Benzol-Probennahme diskontinuierlich mittels Besaugung von Dräger-Aktivkohleröhrchen-B/G mit einem DIGITEL Pumpenaggregat DPA96M. Der Durchsatz liegt dabei bei 1 Liter Luft pro Minute. Die Probenahmedauer für eine Einzelprobe (Tagesprobe) beträgt 24 Stunden. Die Probenahme beginnt um 00.00 Uhr und endet um 24.00 Uhr des gleichen Tages. Jeden 8. Tag wird eine Messung durchgeführt (nach jeder Tagesprobe erfolgt demnach eine Pause von sieben Tagen). Dadurch verschiebt sich die Probenahme jeweils um einen Wochentag. Die Probenahme erfolgt in beiden Messstellen am gleichen Tag. Nach Extraktion der Aktivkohleschicht der Proben mit Kohlenstoffdisulfid wird der gewonnene Extrakt mittels Gaschromatografie und massenspektrometrischer Detektion analysiert.

Messprinzipien der diskontinuierlichen Messverfahren	Gerätetyp	Bestimmungsgrenze	Messprinzip
Arsen im PM ₁₀	---	0,24 ng/ m ³	Atomabsorptionsspektrometrie mit Hydridsystem
Nickel im PM ₁₀	---	1,2 ng/ m ³	Atomabsorptionsspektrometrie im Graphitrohrofen mit Zeeman Untergrundkorrektur
Kadmium im PM ₁₀	---	0,24 ng/ m ³	
Blei im PM ₁₀	---	0,0012 µg/ m ³	
Benzo(a)pyren	---	0,06 ng/m ³	Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC) gemäß ÖNORM EN 15549

Tabelle 40: Überblick über die diskontinuierlichen Messverfahren

7.5 Messunsicherheiten

Die österreichweit einheitliche Qualitätssicherung der Messdaten ist in der IG-L-Messkonzeptverordnung 2012 [2] in § 10, § 11, § 20 und Anlage 4 geregelt. Diese Vorschriften basieren auf internationalen Normen und Leitfäden, um die weltweite Vergleichbarkeit der Messwerte zu gewährleisten.

Basierend auf diesen gesetzlichen Vorgaben wurde von Vertretern der Länder, des Umweltbundesamtes, sowie des Bundes ein Leitfaden [21] zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft [1] erarbeitet. Er enthält eine österreichweit einheitliche Vorgangsweise für die Qualitätssicherung von Immissionsmessungen nach IG-L.

Die Qualitätsziele der Messdaten werden gemäß Leitfaden [21] anhand der relativen erweiterten kombinierten Messunsicherheit beurteilt.

Die kombinierte Messunsicherheit setzt sich aus den messgeräte- und ortsspezifischen Anteilen, Unsicherheiten des Messverfahrens und der zur Kalibration eingesetzten Prüfgasquelle zusammen, die einzelnen Beiträge werden dabei aufsummiert. Verluste durch die Probenahme werden in dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

Für die erweiterte kombinierte Messunsicherheit wird die kombinierte Messunsicherheit verdoppelt, um ein Vertrauensniveau von 95 % zu erreichen. Diese erweiterte kombinierte Messunsicherheit wird für den Vergleich mit den als Prozentzahlen ausgedrückten Datenqualitätszielen (in der Regel 15%) durch Bezug auf den jeweiligen Grenzwert in die relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit umgerechnet.

Im Feldbetrieb wird die Messunsicherheit von Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und Ozon für den Einstundenmittelwert, für Kohlenmonoxid für den Achtstundenmittelwert, sowie für Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und Ozon auch für den Jahresmittelwert berechnet.

Für die einzelnen Komponenten ergeben sich über alle Wiener Messstellen für den Einstundenmittelwert bzw. bei Kohlenmonoxid für den Achtstundenmittelwert die in Tabelle 41 angeführten Werte.

Komponente	relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Mittel aller Stationen	relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Maximum	Datenqualitätsziel	Datenqualitätsziel eingehalten	Anzahl Messstellen
SO ₂	9,8 %	9,8 %	15 %	ja	6
NO/NO ₂	9,6 %	9,6 %	15 %	ja	16
CO	13,5 %	13,5 %	15 %	ja	3
O ₃	7,0 %	7,0 %	15 %	ja	5

Tabelle 41: rel. erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Einstundenmittelwerte 2019

Für die einzelnen Komponenten ergeben sich über alle Stationen für den Jahresmittelwert die in Tabelle 42 angeführten Werte.

Komponente	relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Mittel aller Stationen	relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Maximum	Datenqualitätsziel	Datenqualitätsziel eingehalten	Anzahl Messstellen
SO ₂	6,4 %	7,8 %	15 %	ja	6
NO/NO ₂	8,8 %	8,8 %	15 %	ja	16
O ₃	5,1 %	5,1 %	15 %	ja	5

Tabelle 42: rel. erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Jahresmittelwerte 2019

Für die kontinuierlichen tageszeitauflösenden Feinstaubmessungen ist eine relative erweiterte Messunsicherheit von 25 % in Bezug auf den Tagesmittelwert zulässig. Die Beurteilung erfolgt dabei im Rahmen des Nachweises der Äquivalenz und der Herleitung von Kalibrierfunktionen mit Hilfe einer europaweit einheitlichen Excel-Auswertung (siehe Abschnitt 7.6). Nach diesen Ergebnissen wird das Datenqualitätsziel von 25 % für Feinstaub in den Fraktionen PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2019 in Wien eingehalten, wie aus nachstehender Tabelle 43 ersichtlich ist.

Komponente	relative erweiterte Messunsicherheit, Mittel aller Stationen	relative erweiterte Messunsicherheit, Maximum	Datenqualitätsziel	Datenqualitätsziel eingehalten	Anzahl Messstellen ²⁰
PM ₁₀	10,7 %	11,2 %	25 %	ja	8
PM _{2,5}	18,7 %	19,1 %	25 %	ja	3

Tabelle 43: rel. erweiterte Messunsicherheiten für kontinuierliche Feinstaub-Jahresmittelwerte 2019

²⁰ Die Anzahl der Messstellen, an denen die Messunsicherheit durch Parallelmessung mit einem Referenzverfahren bestimmt wurde.

7.6 Nachweis der Äquivalenz und Herleitung von Kalibrierfunktionen

Gemäß IG-L-MKV 2012, Anlage 1, Abschnitt B, müssen die Messnetzbetreiber, wenn sie ein anderes Verfahren als die Referenzmethode einsetzen, nachweisen, dass das eingesetzte Messverfahren äquivalente Ergebnisse liefert. Die zur Anpassung an das Referenzverfahren angewandte Kalibrierfunktion, sowie deren Herleitung sind im Jahresbericht zu dokumentieren. Die Messstationen, an denen für den Nachweis der Äquivalenz Parallelmessungen mit der Referenzmethode durchgeführt wurden, müssen genannt werden. Für den Nachweis der Äquivalenz ist der Leitfaden der Kommission der Europäischen Gemeinschaft (Guide to the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods [19]) heranzuziehen.

Zur Feinstaub-Messung wurden im Jahr 2019 im Wiener Luftmessnetz Messungen nach dem Referenzverfahren (gravimetrische Messungen mittels Digital DA-80H) und mit einem äquivalenten Messverfahren mit Messgeräten der Type Grimm EDM 180 durchgeführt. Weitere Einzelheiten zu den Messverfahren sind in Tabelle 39 angegeben.

7.6.1 Verwendete Kalibrierfunktionen

Kalibrierfunktionen äquivalenter PM₁₀-Ergebnisse

PM ₁₀ -Messstelle	Messgeräte-Typ	Kalibrierfunktion
Taborstraße ²¹	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
AKH ²¹	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Belgradplatz	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Laaer Berg ²¹	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Kaiser-Ebersdorf	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
A23-Wehlistraße ²¹	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,922 y_{Grimm-PM10} + 1,882$
Gaudenzdorf	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Kendlerstraße ²¹	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,830 y_{Grimm-PM10} + 0,613$
Schafberg ²¹	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Gerichtsgasse ²¹	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Lobau ²¹	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Stadlau	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Liesing-Gewerbegebiet	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$

Tabelle 44: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM₁₀-Ergebnisse des Jahres 2019

²¹ An dieser Messstation wurde PM₁₀ mit dem gravimetrischen Referenzverfahren gemessen. Zur tagesaktuellen Berichterstattung hat das Wiener Luftmessnetz parallel dazu äquivalente Messverfahren eingesetzt. Die im Jahresbericht veröffentlichten Messergebnisse stammen jedoch vom Referenzverfahren.

Kalibrierfunktionen äquivalenter PM_{2,5}-Ergebnisse

PM _{2,5} -Messstelle	Messgeräte-Typ	Kalibrierfunktion
Taborstraße ²²	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
AKH ²²	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Belgradplatz	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Laaer Berg	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Kaiser-Ebersdorf	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
A23-Wehlistraße ²²	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,888 y_{Grimm-PM2,5} + 0,938$
Gaudenzdorf	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Kendlerstraße	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Schafberg	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Gerichtsgasse	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Lobau	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Stadlau	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$
Liesing-Gewerbegebiet	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$

Tabelle 45: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM_{2,5}-Ergebnisse des Jahres 2019

7.6.2 Herleitung der Kalibrierfunktionen

PM₁₀, Grimm EDM-180

Während des Jahres 2019 wurden im Wiener Luftmessnetz für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten die folgenden Kalibrierfunktionen verwendet, die Anfang 2019 für das Jahr 2018 bestimmt wurden (Herleitung siehe [12]):

1. Kalibrierfunktion 2018 für Wien, ohne „Kendlerstraße“:

$$y_{PM10} = 0,894 y_{Grimm-PM10} + 0,4$$

2. Kalibrierfunktion 2018 für „Kendlerstraße“:

$$y_{PM10} = 0,826 y_{Grimm-PM10}$$

Das Wiener Luftgütemessnetz hat gemäß Leitfaden [19] diese Kalibrierfunktionen durch Parallelmessung mit dem gravimetrischen Referenzverfahren im Zeitraum 1.1.2019 bis 31.12.2019 an den acht Messstellen „Taborstraße“, „AKH“, „Laaer Berg“, „A23-Wehlistraße“, „Kendlerstraße“, „Schafberg“, „Gerichtsgasse“ und „Lobau“ überprüft. Die unter Anwendung obiger Kalibrierfunktionen ermittelten Vergleichsdaten bestehen die im Leitfaden [19] vorgeschriebenen Überprüfungen²³ nicht! Dabei zeigen die Vergleichsdaten der Messstellen „A23-Wehlistraße“ und „Kendlerstraße“ einen anderen Zusammenhang als die der restlichen Messstellen. Für äquivalente PM₁₀-Ergebnisse von Messgeräten der Type Grimm EDM-180 wurden die folgenden Kalibrierfunktionen neu ermittelt:

²² An dieser Messstation wurde PM_{2,5} mit dem gravimetrischen Referenzverfahren gemessen. Zur tagesaktuellen Berichterstattung hat das Wiener Luftmessnetz parallel dazu äquivalente Messverfahren eingesetzt. Die im Jahresbericht veröffentlichten Messergebnisse stammen jedoch vom Referenzverfahren.

²³ Die Überprüfungen wurden mit der europaweit standardisierten Excel-Auswertung [20] durchgeführt.

1. Kalibrierfunktion 2019 für Wien, ohne „A23-Wehlistraße“ und ohne „Kendlerstraße“:

$$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$$

2. Kalibrierfunktion 2019 für „A23-Wehlistraße“:

$$y_{PM10} = 0,922 y_{Grimm-PM10} + 1,882$$

3. Kalibrierfunktion 2019 für „Kendlerstraße“:

$$y_{PM10} = 0,830 y_{Grimm-PM10} + 0,613$$

Diese Kalibrierfunktionen wurden rückwirkend für alle Ergebnisse 2019 angewendet und werden für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten auch im Jahr 2020 eingesetzt. Die Herleitung dieser Kalibrierfunktionen erfolgte mit Hilfe der standardisierten Excel-Anwendung [20]. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Testfall 2019 $y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$		Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit ²⁴	Test bestanden?
Taborstraße		365	0	90	91	92	92	11,2%	ja
AKH		360	3	87	91	92	90	10,1%	ja
Laaer Berg		307	0	90	89	83	45	10,6%	ja
Schafberg		349	0	90	88	79	92	9,3%	ja
Gerichtsgasse		327	1	85	91	59	92	10,2%	ja
Lobau		358	1	87	91	92	88	10,6%	ja
alle Stationen		2066	5	529	541	497	499	10,1%	ja
alle Wertepaare > 30 µg/m ³		227	1	124	35	7	61	15,6%	ja

Tabelle 46: Ergebnisse der PM₁₀-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für ganz Wien ohne die Stationen „A23-Wehlistraße“ und „Kendlerstraße“

Testfall 2019 $y_{PM10} = 0,922 y_{Grimm-PM10} + 1,882$		Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit ²⁴	Test bestanden?
A23-Wehlistraße		360	4	87	89	92	92	10,2%	ja
alle Wertepaare > 30 µg/m ³		49	1	25	11	0	13	14,9%	ja

Tabelle 47: Ergebnisse der PM₁₀-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „A23-Wehlistraße“

²⁴ Die erweiterte relative Messunsicherheit berücksichtigt sämtliche Fehlerarten des Messverfahrens und muss für PM₁₀ unter 25% liegen.

Testfall 2019 $y_{PM10} = 0,830 y_{Grimm-PM10} + 0,613$		Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit ²⁴	Test bestanden?
Kendlerstraße		362	2	87	91	92	92	10,0%	ja
alle Wertepaare > 30 µg/m ³		44	0	20	9	1	14	17,6%	ja

Tabelle 48: Ergebnisse der PM₁₀-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „Kendlerstraße“**PM_{2,5}, Grimm EDM-180**

Während des Jahres 2019 wurde im Wiener Luftmessnetz für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten die folgende Kalibrierfunktion verwendet, die Anfang 2019 für das Jahr 2018 bestimmt wurden (Herleitung siehe[12]):

$$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,60$$

Das Wiener Luftmessnetz hat gemäß Leitfaden [19] diese Kalibrierfunktion durch Parallelmessung mit dem gravimetrischen Referenzverfahren im Zeitraum 1.1.2019 bis 31.12.2019 an den drei Messstellen „Taborstraße“, „AKH“ und „A23-Wehlistraße“ überprüft.

Die unter Anwendung obiger Kalibrierfunktion ermittelten Vergleichsdaten bestehen die im Leitfaden [19] vorgeschriebenen Überprüfungen²⁵ mit Ausnahme der Station „A23-Wehlistraße“! Für äquivalente PM_{2,5}-Ergebnisse von Messgeräten der Type Grimm EDM-180 wurde daher für „A23-Wehlistraße“ mit Hilfe der Excel-Anwendung [20] eine neue Kalibrierfunktion ermittelt und für alle anderen Stationen die bestehende Kalibrierfunktion aus 2018 für 2019 übernommen:

1. Kalibrierfunktion 2019 für Wien, ohne „A23-Wehlistraße“:

$$y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,60$$

2. Kalibrierfunktion 2019 für „A23-Wehlistraße“:

$$y_{PM2,5} = 0,888 y_{Grimm-PM2,5} + 0,938$$

Diese Kalibrierfunktionen wurden rückwirkend für alle Ergebnisse 2019 angewendet und wird für die tagesaktuelle Berichterstattung auch im Jahr 2020 eingesetzt.

²⁵ Die Überprüfungen wurden mit der europaweit standardisierten Excel-Auswertung [20] durchgeführt.

Die Testergebnisse der PM_{2,5}-Kalibrierfunktionen 2019 für Grimm EDM-180 Messgeräte sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

Testfall 2019 $y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,6$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit ²⁶	Test bestanden?
Taborstraße	365	0	90	91	92	92	19,1%	ja
AKH	364	0	90	91	92	91	16,7%	ja
alle Stationen	729	0	180	182	184	183	17,9%	ja
alle Wertepaare > 18 µg/m ³	133	0	53	25	11	44	22,0%	ja

Tabelle 49: Ergebnisse der PM_{2,5}-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für Wien ohne der Station „A23-Wehlistraße“

Testfall 2019 $y_{PM2,5} = 0,888 y_{Grimm-PM2,5} + 0,938$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit ²⁶	Test bestanden?
A23-Wehlistraße	365	0	90	91	92	92	16,0%	ja
alle Wertepaare > 18 µg/m ³	68	0	32	12	4	20	17,3%	ja

Tabelle 50: Ergebnisse der PM_{2,5}-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „A23-Wehlistraße“

²⁶ Die erweiterte relative Messunsicherheit berücksichtigt sämtliche Fehlerarten des Messverfahrens und muss für PM_{2,5} unter 25% liegen.

8 Literatur²⁷

- [1] Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (*Immissionsschutzgesetz-Luft, IG-L*), BGBl. I Nr. 115/1997, idF BGBl. I Nr. 73/2018.
- [2] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L-MKV 2012), BGBl. II Nr. 127/2012, idF BGBl. II Nr. 208/2017.
- [3] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den Aktionsplan zum Immissionsschutzgesetz-Luft, BGBl. II Nr. 207/2002.
- [4] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation, BGBl. II Nr. 298/2001.
- [5] Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz, BGBl. Nr. 38/1989, geändert wird (*Ozongesetz*), BGBl. 210/1992, idF BGBl. I 34/2003.
- [6] Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Einteilung des Bundesgebietes in Ozon-Überwachungsgebiete, BGBl. 513/1992, idF BGBl. II 359/1998.
- [7] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept und das Berichtswesen zum Ozongesetz (*Ozonmesskonzeptverordnung – Ozon-MKV*), BGBl. II Nr. 99/2004, idF BGBl. II 209/2017.
- [8] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft in Europa, Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 152 vom 11.6.2008, S. 1 - 44.
- [9] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung Hietzinger Kai 2000 Stickstoffdioxid (NO₂) gemäß Immissionsschutzgesetz - Luft*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 5389/2001, 2001,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2000.pdf>.

²⁷ Bundesgesetzblätter der Republik Österreich können über das Rechtsinformationssystem des Bundeskanzleramts (<http://www.ris.bka.gv.at>) eingesehen werden.

- [10] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung PM₁₀ 2002 & 2003 in Wien gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft basierend auf einer Studie des Umweltbundesamtes*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 246/2005, 2005,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2003-pm10.pdf>.
- [11] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung NO₂ 2002 & 2003 in Wien gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft basierend auf einer Studie des Umweltbundesamtes*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 687/2005, 2005,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2003-no2.pdf>.
- [12] Amt der Wiener Landesregierung: *Jahresbericht 2018, Luftgütemessungen der Umweltschutzabteilung der Stadt Wien gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 583934/2019, 2019,
<https://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/luftguete2018.pdf>.
- [13] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung SO₂ 2005 gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft durchgeführt von Wien und Niederösterreich Überschreitung des zulässigen SO₂-Halbstundenmittelwertes an der Messstelle Hermannskogel*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 272/2006, 2006,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2005-so2.pdf>.
- [14] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung NO₂ 2006 gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 1295/2008, 2008,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2006-no2.pdf>.
- [15] W. Spangl, C. Nagl: *Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2018*.
Umweltbundesamt GmbH, Reports, Band 0675, ISBN 978-3-99004-494-0,
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0675.pdf>.
- [16] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, betreffend die Kriterien für die Beurteilung, ob eine PM₁₀-Grenzwertüberschreitung auf Aufwirbelung von Partikeln nach Ausbringung von Streusalz oder Streusplitt zurückzuführen ist, BGBl II Nr. 131/2012.
- [17] Wolf A., Fröhlich M., Moosmann L.: *Äquivalenztest für PM₁₀ und PM_{2,5}, Äquivalenztest optischer PM-Monitore im Auftrag der Firma Grimm an 4 Messstellen in Österreich*, Umweltbundesamt GmbH, Jänner 2010,
http://www.grimm-aerosol.com/assets/grimm_aerosol_technik_report_approval_pm10_2-5.pdf
- [18] Fröhlich M.: „Österreichischer PM-Äquivalenztest“, Umweltbundesamt GmbH, ÖAW Sitzung vom 6.11.2008.
- [19] EC WORKING GROUP (2010): „Guide to the Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods“, Report by an EC Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence, Jänner 2010.
(<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/equivalence.pdf>)
- [20] Harrison, D.: CEN-TC264-WG15_N0807_Equivalence_Tool_V30_Beta_151119.xlsx, Bureau Veritas, 16.11.2019.

- [21] Vertreter der Länder und des Bundes: *Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (i.d.g.F.)*, Österreichweit einheitliche Vorgangsweise zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Immissionsmessdaten, Teil 1: Kontinuierliche Immissionsmessung von SO₂, NO_x, CO und O₃, Umweltbundesamt GmbH, 2009.
- [22] Richtlinie (EU) 2015/1480 der Kommission vom 28. August 2015 zur Änderung bestimmter Anhänge der Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates betreffend Referenzmethoden, Datenvalidierung und Standorte für Probenahmestellen zur Bestimmung der Luftqualität, Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 226 vom 29.8.2015, S. 4-11.
- [23] Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft, Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 23 vom 26.1.2005, S. 3-16.