

# Jahresbericht 2020

Luftgütemessungen der  
Umweltschutzabteilung der Stadt Wien

gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft

MA 22 –604854/2021

1. Juli 2021





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übersicht</b> .....	<b>1</b>
1.1	Schadstoffe gemäß IG-L.....	2
1.2	Ozon.....	4
1.3	Messtechnische Änderungen gegenüber dem Vorjahr .....	5
1.4	Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die Luftqualität.....	5
1.4.1	Feinstaub PM <sub>10</sub> (Vgl. Kapitel 3.2).....	6
1.4.2	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	8
<b>2</b>	<b>Allgemeine Informationen</b> .....	<b>11</b>
2.1	Gesetzliche Grundlagen .....	11
2.2	Grenzwerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß IG-L.....	11
2.2.1	Grenzwerte.....	13
2.2.2	Zielwert .....	14
2.2.3	Alarmwerte.....	14
2.3	Informationswerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß Ozongesetz .....	14
2.3.1	Informations- und Warnwerte für Ozon.....	14
2.3.2	Zielwerte für Ozon .....	15
<b>3</b>	<b>Ergebnisse kontinuierlicher Messungen</b> .....	<b>16</b>
3.1	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	16
3.2	Feinstaub PM <sub>10</sub> .....	19
3.3	Feinstaub PM <sub>2,5</sub> .....	25
3.4	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ).....	28
3.5	Kohlenmonoxid (CO) .....	33
3.6	Ozon (O <sub>3</sub> ) .....	35
<b>4</b>	<b>Ergebnisse diskontinuierlicher Analysen</b> .....	<b>42</b>
4.1	Benzol .....	42
4.2	Benzo(a)pyren.....	43
4.3	Schwermetalle im PM <sub>10</sub> .....	44
4.4	Staubniederschlag.....	46
4.5	Blei im Staubniederschlag.....	47
4.6	Kadmium im Staubniederschlag .....	48
<b>5</b>	<b>Vorerkundungsmessungen</b> .....	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>Ausblick</b> .....	<b>53</b>

---

<b>7</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>55</b>
	7.1 Abkürzungen .....	55
	7.2 Umrechnungsfaktoren.....	57
	7.3 Messstellen im Jahr 2020.....	58
	7.4 Messverfahren.....	59
	7.5 Messunsicherheiten.....	60
	7.6 Nachweis der Äquivalenz und Herleitung von Kalibrierfunktionen .....	62
	7.6.1 Verwendete Kalibrierfunktionen.....	62
	7.6.2 Herleitung der Kalibrierfunktionen.....	63
<b>8</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>67</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlegung der Messstelle AKH .....	5
Abbildung 2: Messwertverlauf für Feinstaub PM <sub>10</sub> vom 01.03.2020 bis zum 27.04.2020. Aufgrund meteorologischer Einflüsse stieg die Feinstaubbelastung mit Beginn der COVID19-Maßnahmen im Vergleich zu der meteorologisch außergewöhnlich begünstigten ersten Märzhälfte sogar an. Vom 27. bis zum 29. 03.2020 verursachte einströmender Wüstensand hohe Feinstaubwerte in ganz Mitteleuropa. ....	7
Abbildung 3: Vergleich der PM <sub>10</sub> -Monatsmittelwerte im Mittel über alle Stationen 2018, 2019, 2020. Die meteorologisch bedingte hohe Schwankungsbreite der Monatsmittelwerte ist gut erkennbar. ....	8
Abbildung 4: Jahresmittelwerte an Feinstaub PM <sub>10</sub> im Wiener Luftmessnetz seit 2005.....	8
Abbildung 5: Messwertverlauf für Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) von 01.03.2020 bis 27.04.2020. Die meteorologischen Einflüsse verringern auch bei NO <sub>2</sub> den unmittelbaren Effekt der COVID19-Maßnahmen auf die Schadstoffwerte. ....	9
Abbildung 6: Vergleich der Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) Monatsmittelwerte 2018, 2019, 2020 .....	9
Abbildung 7: Jahresmittelwerte an Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) im Wiener Luftmessnetz seit 2009 .....	10
Abbildung 8: Schwefeldioxid Messstellen .....	16
Abbildung 9: Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	17
Abbildung 10: Feinstaub PM <sub>10</sub> Messstellen.....	19
Abbildung 11: Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert über 50 µg/m <sup>3</sup> von 2011 bis 2020.....	21
Abbildung 12: Feinstaub PM <sub>10</sub> Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	24
Abbildung 13: Feinstaub PM <sub>2,5</sub> Messstellen.....	25
Abbildung 14: PM <sub>2,5</sub> Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020.....	27
Abbildung 15: Stickstoffdioxid Messstellen .....	28
Abbildung 16: Stickstoffdioxid Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	32
Abbildung 17: Stickstoffdioxid Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	32
Abbildung 18: Kohlenmonoxid Messstellen .....	33

---

Abbildung 19: Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	34
Abbildung 20: Ozon Messstellen .....	35
Abbildung 21: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2020 – Belastungsbild.....	38
Abbildung 22: Ozon Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	39
Abbildung 23: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 2011 bis 2020 .....	40
Abbildung 24: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien .....	41
Abbildung 25: Benzol Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	42
Abbildung 26: Bezo(a)pyren Jahresmittelwerte 2011 bis 2020.....	43
Abbildung 27: Blei in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	44
Abbildung 28: Arsen in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020.....	45
Abbildung 29: Kadmium in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020.....	45
Abbildung 30: Nickel in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020.....	46
Abbildung 31: Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 .....	47
Abbildung 32: Blei im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020.....	48
Abbildung 33: Kadmium im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020.....	49
Abbildung 34: Korrelation der Tagesmittelwerte von NO <sub>2</sub> und NO <sub>x</sub> am Standort AKH im Vergleich zum Ersatzstandort (16.5.2019 – 18.5.2020) .....	50
Abbildung 35: Korrelation der Tagesmittelwerte von PM <sub>10</sub> (gravimetrisch) und PM <sub>2,5</sub> (kontinuierlich) am Ersatzstandort im Vergleich zu AKH (16.5.2019 – 18.5.2020).....	51
Abbildung 36: Korrelation der Ozon-Tagesmittelwerte an den Standorten „Laaer Berg“ und „Liesing-Gewerbegebiet“ im Jahr 2020 .....	52
Abbildung 37: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes .....	58

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe seit 2015 in den Messstellen.....	1
Tabelle 2: Überschreitungsübersicht 2020 für Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ).....	2
Tabelle 3: Überschreitungsübersicht 2020 für Feinstaub der Fraktion PM <sub>10</sub> .....	2
Tabelle 4: Überschreitungsübersicht 2020 für Feinstaub der Fraktion PM <sub>2,5</sub> .....	3
Tabelle 5: Überschreitungsübersicht 2020 für Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ).....	3
Tabelle 6: Überschreitungsübersicht 2020 für Kohlenmonoxid (CO).....	3
Tabelle 7: Überschreitungsübersicht 2020 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe .....	4
Tabelle 8: Überschreitungsübersicht 2020 für Ozon (O <sub>3</sub> ).....	4
Tabelle 9: Übersicht über die im IG-L festgelegten Grenzwerte.....	13
Tabelle 10: Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte .....	14
Tabelle 11: Übersicht der im IG-L festgelegten Alarmwerte .....	14
Tabelle 12: Übersicht der Ozon Informations- und Alarmschwellwerte.....	14
Tabelle 13: Ozon Zielwerte bezüglich Gesundheits- und Vegetationsschutz .....	15
Tabelle 14: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2020 .....	17
Tabelle 15: PM <sub>10</sub> -Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50 µg/m <sup>3</sup> 2020.....	20
Tabelle 16: Feinstaub PM <sub>10</sub> : Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m <sup>3</sup> im Jahr 2020.....	20
Tabelle 17: Feinstaub PM <sub>10</sub> Monatsmittelwerte im Jahr 2020 .....	22
Tabelle 18: Anzahl der Tage mit PM <sub>10</sub> Überschreitungen im Jahr 2020.....	23
Tabelle 19: Feinstaub PM <sub>2,5</sub> Monatsmittelwerte im Jahr 2020 .....	26
Tabelle 20: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2020.....	29
Tabelle 21: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2020.....	29
Tabelle 22: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2020 .....	30

---

Tabelle 23: Stickstoffoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2020 .....	31
Tabelle 24: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2020 .....	33
Tabelle 25: Ozon-Episoden in Nordostösterreich im Jahr 2020 (Informationsschwelle) .....	36
Tabelle 26: Ozon-Episoden in Wien im Jahr 2020 (Informationsschwelle) .....	36
Tabelle 27: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2020 .....	36
Tabelle 28: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2020 .....	37
Tabelle 29: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2020 .....	38
Tabelle 30: Schwermetalle in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte in Wien von 2011 bis 2020 .....	44
Tabelle 31: Periodenmittelwerte im Zeitraum 6.10.2019 bis 18.5.2020 für AKH und den Ersatzstandort.....	50
Tabelle 32: Jahresmittelwerte 2020 für Ozon an den Messstellen „Laaer Berg“ und „Liesing-Gewerbegebiet“ .....	51
Tabelle 33: PM <sub>10</sub> Erfassung an Wiener Messstellen.....	53
Tabelle 34: PM <sub>2,5</sub> Erfassung an Wiener Messstellen.....	54
Tabelle 35: Mittelwerte .....	55
Tabelle 36: Luftschadstoffe.....	56
Tabelle 37: Meteorologie.....	56
Tabelle 38: Einheiten .....	57
Tabelle 39: Bezeichnungen – allgemein .....	57
Tabelle 40: Umrechnung der Mischungsverhältnisse.....	57
Tabelle 41: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren .....	59
Tabelle 42: Überblick über die diskontinuierlichen Messverfahren .....	60
Tabelle 43: rel. erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Einstundenmittelwerte 2020.....	61
Tabelle 44: rel. erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Jahresmittelwerte 2020.....	61
Tabelle 45: rel. erweiterte Messunsicherheiten für kontinuierliche Feinstaub-Jahresmittelwerte 2020.....	62
Tabelle 46: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM <sub>10</sub> -Ergebnisse des Jahres 2020 .....	63

Tabelle 47: Kalibrierfunktionen für äquivalente $PM_{2,5}$ -Ergebnisse des Jahres 2020 .....	63
Tabelle 48: Ergebnisse der $PM_{10}$ -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für ganz Wien ohne die Station „Taborstraße“ .....	64
Tabelle 49: Ergebnisse der $PM_{10}$ -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „Taborstraße“ .....	65
Tabelle 50: Ergebnisse der $PM_{2,5}$ -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für Wien ohne der Station „Gerichtsgasse“ .....	66
Tabelle 51: Ergebnisse der $PM_{2,5}$ -Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „Gerichtsgasse“ .....	66



# 1 Übersicht

Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der Immissionsmessungen des Jahres 2020, 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 <sup>1</sup>	Methode	Anzahl Messstellen					
				2015	2016	2017	2018	2019	2020
SO <sub>2</sub>	IG-L	4	kontinuierlich	7	7	7	7	6	6
NO <sub>2</sub>	IG-L	12	kontinuierlich	17	16	16	16	16	16
CO	IG-L	1	kontinuierlich	4	3	3	3	3	3
O <sub>3</sub>	OzonG	5	kontinuierlich	5	5	5	5	5	5
PM <sub>10</sub>	IG-L	12	kontinuierlich	13	13	13	13	13	13
PM <sub>2,5</sub>	IG-L	6	kontinuierlich	6	6	6	6	13	13
Blei im PM <sub>10</sub>	IG-L	>0 <sup>2</sup>	Stichproben	1	1	1	1	1	1
Schwermetalle im PM <sub>10</sub>	IG-L	>0 <sup>2</sup>	Stichproben	1	1	1	1	1	1
Benzo(a)pyren	IG-L	2	Stichproben	2	2	2	3	3	3
Benzol	IG-L	2	Stichproben	2	2	2	2	2	2
Staubniederschlag	IG-L	>0 <sup>2</sup>	Stichproben	2	2	2	2	2	2
Cd im Staubniederschlag	IG-L	>0 <sup>2</sup>	Stichproben	2	2	2	2	2	2
Pb im Staubniederschlag	IG-L	>0 <sup>2</sup>	Stichproben	2	2	2	2	2	2

Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe seit 2015 in den Messstellen

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

<sup>2</sup> 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 (SO<sub>2</sub>)

Im Jahr 2020 wurden der Alarmwert und die Grenzwerte für SO<sub>2</sub> an allen sieben Messstellen eingehalten:

Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> (6 Messstellen) – Überschreitungen 2020		
Grenz-/Alarmwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
Alarmwert: 500 µg/m <sup>3</sup> als MW3	keine	49 µg/m <sup>3</sup> (Kaiser-Ebersdorf)
Grenzwert: 200 µg/m <sup>3</sup> als HMW <sup>3</sup>	keine	67 µg/m <sup>3</sup> (Kaiser-Ebersdorf)
Grenzwert: 120 µg/m <sup>3</sup> als TMW	keine	17 µg/m <sup>3</sup> (Kaiser-Ebersdorf)

Tabelle 2: Überschreitungübersicht 2020 für Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

Pro Kalenderjahr dürfen an einer Messstelle pro Tag drei Halbstundenmittelwerte (höchstens jedoch 48 pro Kalenderjahr) im Bereich 200 bis 350 µg/m<sup>3</sup> liegen, ohne dass der Grenzwert als überschritten gilt. Im Jahr 2020 wurden keine Halbstundenmittelwerte über der Schwelle von 200 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Die Grenzwerte für Schwefeldioxid werden daher weiterhin an allen Wiener Messstellen durchgehend ab dem Jahr 2006 eingehalten.

### Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub>

An allen dreizehn PM<sub>10</sub>-Messstellen wurden die Grenzwerte eingehalten:

Feinstaub PM <sub>10</sub> (13 Messstellen) – Überschreitungen 2020		
Grenzwert	Überschreitungen	Maximum
25 TMW > 50 µg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>	keine	5 Tage (Belgradplatz, Laaer Berg, Schafberg)
40 µg/m <sup>3</sup> (JMW)	keine	18 µg/m <sup>3</sup> (Kaiser-Ebersdorf)

Tabelle 3: Überschreitungübersicht 2020 für Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub>

Pro Kalenderjahr dürfen an einer Messstelle höchstens 25 Tagesmittelwerte über dem Wert von 50 µg/m<sup>3</sup> liegen. Im Jahr 2020 lag die Anzahl von Überschreitungstagen von Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> an allen Wiener Messstellen unterhalb dieser Höchstgrenze (mit dem Maximalwert an Überschreitungstagen von 5 an den Messstellen Belgradplatz, Laaer Berg und Schafberg). Seit dem Jahr 2015 werden die Grenzwerte für Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> an allen Messstellen eingehalten.

<sup>3</sup> Pro Tag dürfen drei Halbstundenmittelwerte (höchstens jedoch 48 pro Kalenderjahr) im Bereich 200 bis 350 µg/m<sup>3</sup> liegen, ohne dass der Grenzwert für den SO<sub>2</sub>-Halbstundenmittelwert überschritten wird. Über 350 µg/m<sup>3</sup> liegt aber in jedem Fall eine Grenzwertüberschreitung vor.

<sup>4</sup> Pro Kalenderjahr dürfen ab dem Jahr 2010 höchstens 25 Tagesmittelwerte über dem Wert von 50 µg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> pro Kalenderjahr fest.

## Feinstaub der Fraktion PM<sub>2,5</sub>

Im Jahr 2020 wurde der Grenzwert für PM<sub>2,5</sub> an allen dreizehn Messstellen eingehalten:

Feinstaub PM <sub>2,5</sub> (13 Messstellen) – Überschreitungen 2020		
Grenz-/Zielwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
Grenzwert: 25 µg/m <sup>3</sup> als JMW	keine	11 µg/m <sup>3</sup> (Taborstraße)

Tabelle 4: Überschreitungübersicht 2020 für Feinstaub der Fraktion PM<sub>2,5</sub>

## Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

An allen 16 NO<sub>2</sub>-Messstellen wurden alle Grenzwerte eingehalten. 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/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert wurde an allen 16 NO<sub>2</sub>-Messstellen eingehalten, ebenso der nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft geltende Grenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert. Der zulässige Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> als Halbstundenmittelwert wurde an keiner Station überschritten. Auch Zielwertüberschreitungen wurden an keiner Messstelle festgestellt. Tabelle 5 stellt die Überschreitungen bzw. maximalen Messwerte der Grenz- und Zielwerte zusammengefasst dar.

Stickstoffdioxid NO <sub>2</sub> (16 Messstellen) – Überschreitungen 2020		
Grenz-/Alarm-/Zielwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
Alarmwert: 400 µg/m <sup>3</sup> als MW3	keine	119 µg/m <sup>3</sup> (Hietzinger Kai)
Grenzwert: 200 µg/m <sup>3</sup> als HMW	keine	137 µg/m <sup>3</sup> (Hietzinger Kai)
Grenzwert: 35 µg/m <sup>3</sup> als JMW	keine	31 µg/m <sup>3</sup> (Hietzinger Kai)
Zielwert: 80 µg/m <sup>3</sup> als TMW	keine	65 µg/m <sup>3</sup> (Hietzinger Kai)

Tabelle 5: Überschreitungübersicht 2020 für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Erstmalig seit Beginn der Messaufzeichnungen wurden im Jahr 2020 die Grenz- und Zielwerte für Stickstoffdioxid an allen Messstellen eingehalten!

## Kohlenmonoxid (CO)

Im Jahr 2020 wurde der Grenzwert für CO an allen drei Messstellen eingehalten:

Kohlenmonoxid CO (3 Messstellen) – Überschreitungen 2020		
Grenzwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
10 mg/m <sup>3</sup> als MW8	keine	1,2 mg/m <sup>3</sup> (Hietzinger Kai)

Tabelle 6: Überschreitungübersicht 2020 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 2020				
Schadstoff	Grenzwert	Zielwert	Maximaler JMW <sup>5</sup>	Überschreitungen
Benzol	5 µg/m <sup>3</sup>		1 µg/m <sup>3</sup>	Keine
Staubniederschlag	210 mg/(m <sup>2</sup> d)		98 mg/(m <sup>2</sup> d)	Keine
Blei im Staubniederschlag	0,100 mg/(m <sup>2</sup> d)		0,016 mg/(m <sup>2</sup> d)	Keine
Kadmium im Staubniederschlag	0,002 mg/(m <sup>2</sup> d)		0,0003 mg/(m <sup>2</sup> d)	Keine
Blei in PM <sub>10</sub>	0,5 µg/m <sup>3</sup>		0,003 µg/m <sup>3</sup>	Keine
Arsen in PM <sub>10</sub>		6 ng/m <sup>3</sup>	0,3 ng/ m <sup>3</sup>	Keine
Nickel in PM <sub>10</sub>		20 ng/m <sup>3</sup>	0,6 ng/ m <sup>3</sup>	Keine
Kadmium in PM <sub>10</sub>		5 ng/m <sup>3</sup>	0,1 ng/ m <sup>3</sup>	Keine
Benzo(a)pyren in PM <sub>10</sub>		1 ng/m <sup>3</sup>	0,4 ng/ m <sup>3</sup>	Keine

Tabelle 7: Überschreitungübersicht 2020 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe

## 1.2 Ozon

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

Ozon (O <sub>3</sub> ) (5 Messstellen) – Überschreitungen 2020			
Alarmschwelle	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle
240 µg/m <sup>3</sup> (1MW)	keine	185 µg/m <sup>3</sup>	Hohe Warte
Informationsschwelle	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle
180 µg/m <sup>3</sup> (1MW)	1	185 µg/m <sup>3</sup>	Hohe Warte

Zielwert	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle
120 µg/m <sup>3</sup> (MW8-O)	87 (an 22 Tagen)	158 µg/m <sup>3</sup>	Hohe Warte
	66 (an 13 Tagen)	142 µg/m <sup>3</sup>	Hermannskogel
	55 (an 11 Tagen)	148 µg/m <sup>3</sup>	Laaer Berg
	31 (an 9 Tagen)	145 µg/m <sup>3</sup>	Stephansplatz
	16 (an 5 Tagen)	136 µg/m <sup>3</sup>	Lobau

Tabelle 8: Überschreitungübersicht 2020 für Ozon (O<sub>3</sub>)

<sup>5</sup> Der höchste Jahresmittelwert der verschiedenen Messstationen.

### 1.3 Messtechnische Änderungen gegenüber dem Vorjahr

Bei der Ausstattung der Messstellen ergeben sich gegenüber dem Jahr 2019 folgende Änderungen:

- Verlegung der Messstelle AKH  
Auf Grund geplanter, langjähriger Bauarbeiten am bestehenden Standort der Messstelle AKH musste die Messstelle verlegt werden. Dazu wurden ab September 2019 15 Ersatzstandorte unter Einbeziehung des Umweltbundesamtes evaluiert. Eine mehrmonatige Vergleichsmessung mit dem Messbus hat den aussichtsreichsten Standortkandidaten als geeigneten Ersatzstandort bestätigt. Die neue Position der Messstelle AKH liegt ebenfalls im Gelände des Allgemeinen Krankenhauses der Stadt Wien, ca. 300 m östlich des bestehenden Standortes:



Abbildung 1: Verlegung der Messstelle AKH

Am 17. August wurde die Messung am alten Standort eingestellt, und am 18. August wurde der Messbetrieb am neuen Standort wiederaufgenommen.

- Benzol wird ab 1.1.2020 an den beiden Messstellen MBA und A23-Wehlstraße mit Passivsammler-Röhrchen gemessen (siehe auch Abschnitt 7.4 „Messverfahren“).
- Standorte, an denen Feinstaub ( $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$ ) mit dem Referenzverfahren gemessen werden, haben sich gegenüber dem Vorjahr teilweise geändert (siehe Abschnitt 6). An allen Feinstaubmessstellen wird weiterhin mit dem kontinuierlichen Messverfahren  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$  gemessen.

### 1.4 Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die Luftqualität

Die COVID-19 Pandemie hatte unseren Alltag im Jahr 2020 in wesentlichen Bereichen im Griff: Europaweit veränderten sich Mobilität, kulturelles Leben und Arbeitswelt. Auch in Wien führte vor allem der erste „Lockdown“ Mitte März zu einer drastisch niedrigeren Verkehrsleistung im Straßennetz [25] und zu Einschränkungen in der Produktion, die sich auch in der Luftqualität widerspiegeln. Der zweite Lockdown Ende des Jahres zeigte sich in den Daten kaum.

Die Auswirkungen dieser verringerten Aktivitätszahlen auf die Luftqualität sind allerdings nicht einfach zu quantifizieren, denn mehrere Parameter beeinflussen die lokalen Schadstoffwerte: die Meteorologie, die regionale und überregionale Grundbelastung, die chemische Zusammensetzung der Luft und andere. Darüber hinaus verringert der technische Fortschritt der letzten 10 Jahre (z.B. verbesserte Abgasnachbehandlungssysteme bei Kraftfahrzeugen) laufend die spezifischen Emissionen und führt so auch ohne die pandemiebedingten Einschränkungen zu einem sinkenden Trend der Schadstoffimmissionen.

Die Meteorologie war im Frühjahr 2020 besonders bemerkenswert: Der Februar und die erste Märzhälfte waren außergewöhnlich windig und gut durchlüftet. Viel saubere, frische und feuchte Luft aus Meeresregionen strömte nach Wien ein, die uns den Februar mit den niedrigsten jemals gemessenen Belastungen brachte. Gerade mit Beginn des ersten „Lockdowns“ Mitte März setzte sich jedoch eine ruhige, windschwache Hochdrucklage durch. Diese bedeutete zwar schönes, warmes Frühlingwetter, damit ging aber auch eine schlechtere Durchmischung der Luft einher, die höhere Schadstoffwerte zur Folge hatte.

#### **1.4.1 Feinstaub PM<sub>10</sub> (Vgl. Kapitel 3.2)**

Die Feinstaubbelastung in Wien wird generell stark durch die überregionale Hintergrundbelastung bestimmt. So sind im Mittel rund drei Viertel der Belastung auf überregionale Emissionen zurückführbar. Auch die Meteorologie wirkt sich vergleichsweise stark aus, wobei in meteorologisch austauscharmen Phasen die Messwerte generell im gesamten Wiener Umfeld steigen und die Unterschiede zwischen den Stationen meist vergleichsweise gering sind.

Aufgrund meteorologischer Einflüsse stieg die Feinstaubbelastung mit Beginn der COVID19-Maßnahmen am 16.03.2020 im Vergleich zu der meteorologisch außergewöhnlich begünstigten ersten Märzhälfte sogar an. Von 27. bis 29. 03 verursachte einströmender Wüstensand hohe Feinstaubwerte in ganz Mitteleuropa (Abbildung 2).

### Corona-Maßnahmen in Wien: Einfluss auf Feinstaub PM<sub>10</sub> 1. März - 27. April 2020

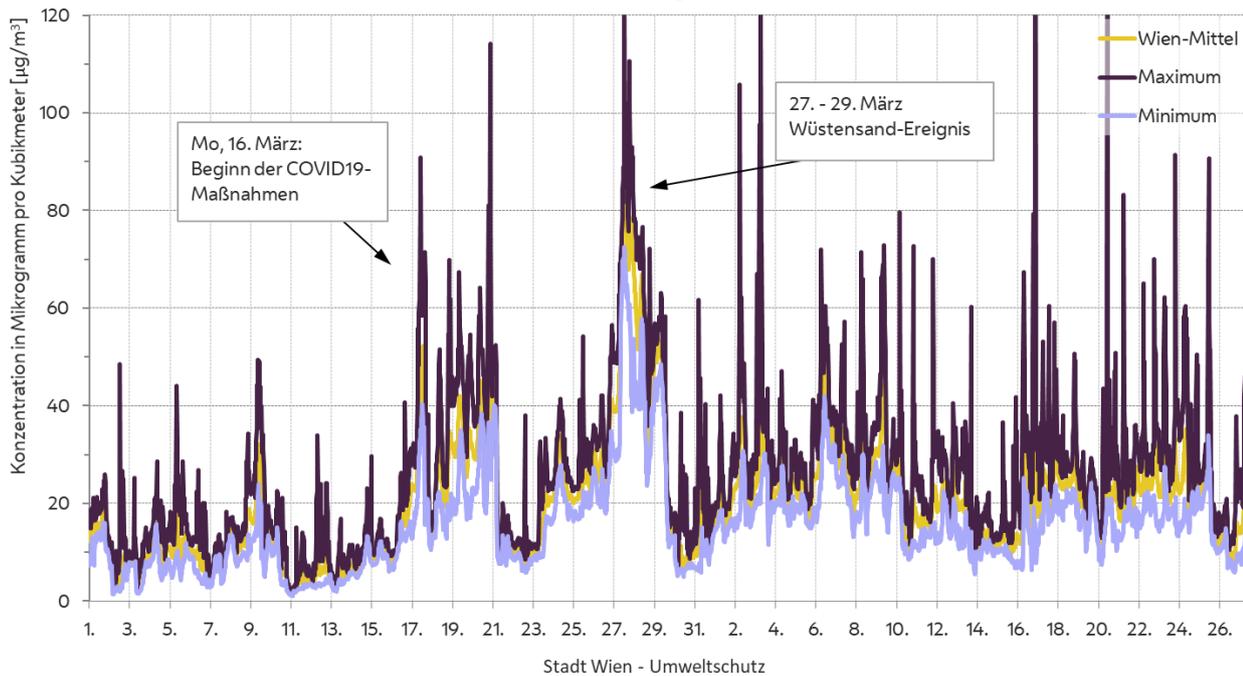


Abbildung 2: Messwertverlauf für Feinstaub PM<sub>10</sub> vom 01.03.2020 bis zum 27.04.2020. Aufgrund meteorologischer Einflüsse stieg die Feinstaubbelastung mit Beginn der COVID19-Maßnahmen im Vergleich zu der meteorologisch außergewöhnlich begünstigten ersten Märzhälfte sogar an. Vom 27. bis zum 29. 03.2020 verursachte einströmender Wüstensand hohe Feinstaubwerte in ganz Mitteleuropa.

### PM<sub>10</sub> Monatsmittelwerte, Wien-Mittel 2018 - 2021

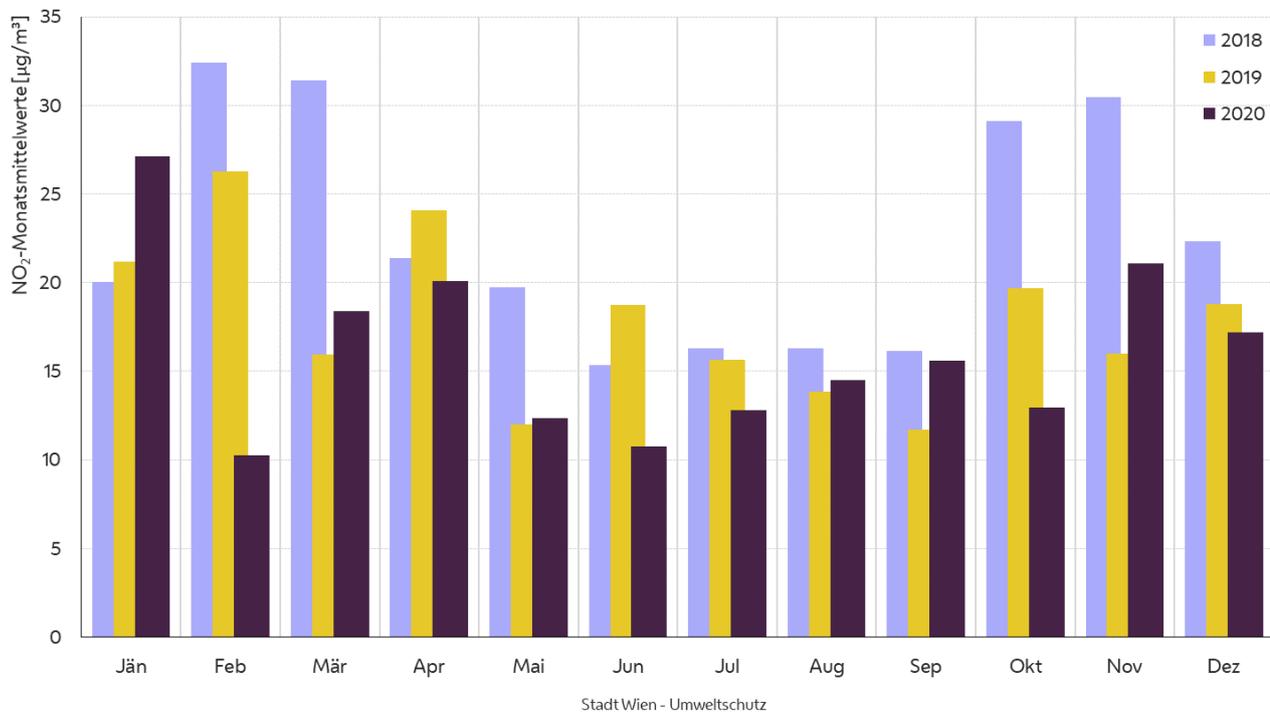


Abbildung 3: Vergleich der PM<sub>10</sub>-Monatsmittelwerte im Mittel über alle Stationen 2018, 2019, 2020. Die meteorologisch bedingte hohe Schwankungsbreite der Monatsmittelwerte ist gut erkennbar.

Im Summe brachte das Jahr 2020 die niedrigsten Messwerte unserer Aufzeichnungen und führte damit den sehr erfreulichen Trend weiter fort (Abbildung 4). Der Einfluss der COVID19- Maßnahme auf die Feinstaubwerte ist ohne eine komplexe wissenschaftliche Analyse unter Berücksichtigung aller Einflussgrößen nicht quantifizierbar.

**Feinstaub (PM<sub>10</sub>) - Jahresmittelwerte von 2005 bis 2020**

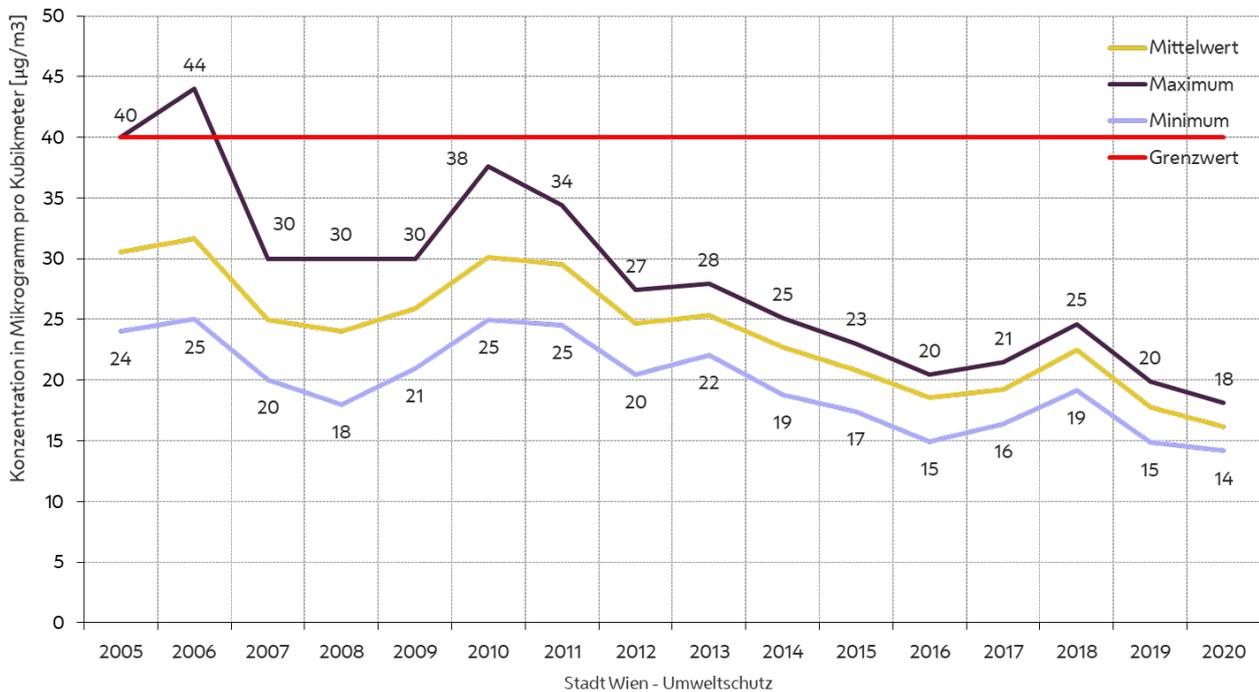


Abbildung 4: Jahresmittelwerte an Feinstaub PM<sub>10</sub> im Wiener Luftmessnetz seit 2005

### 1.4.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Stickstoffdioxid wird durch lokale Quellen – vor allem durch den Kraftfahrzeugverkehr - dominiert, damit sind auch Veränderungen im Kraftfahrzeugverkehr in den Luftmesswerten deutlicher sichtbar. Immerhin hat sich der Kfz-Verkehr während der COVID19-Maßnahmen im März/ April 2020 in etwa halbiert. Dennoch bewirkten die ungünstigen meteorologischen Bedingungen in den ersten Tagen des Lockdowns, dass sich die gemessenen Stickoxidwerte nicht parallel zu den Fahrleistungen entwickelten (Abbildung 5).

Unsere Analysen zeigen, dass der erste Lockdown im dichter verbauten Gebiet um rund 15-20% niedrigere NO<sub>2</sub>-Werte zur Folge hatte. Übers Jahr gesehen bewirkten die Lockdowns rund 10 -15% Reduktion im Jahresmittelwert. Der Covid19-Effekt verstärkt den seit Jahren deutlich sinkenden Trend bei Stickstoffdioxid, für den zum einen die genannten Maßnahmen hinsichtlich des Modal Splits im Verkehr verantwortlich sind, zum anderen die europäische Abgasgesetzgebung für Kraftfahrzeuge, die nunmehr zu wirken beginnt (Abbildung 7).

### Corona-Maßnahmen in Wien: Einfluss auf Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

1. März - 27. April 2020

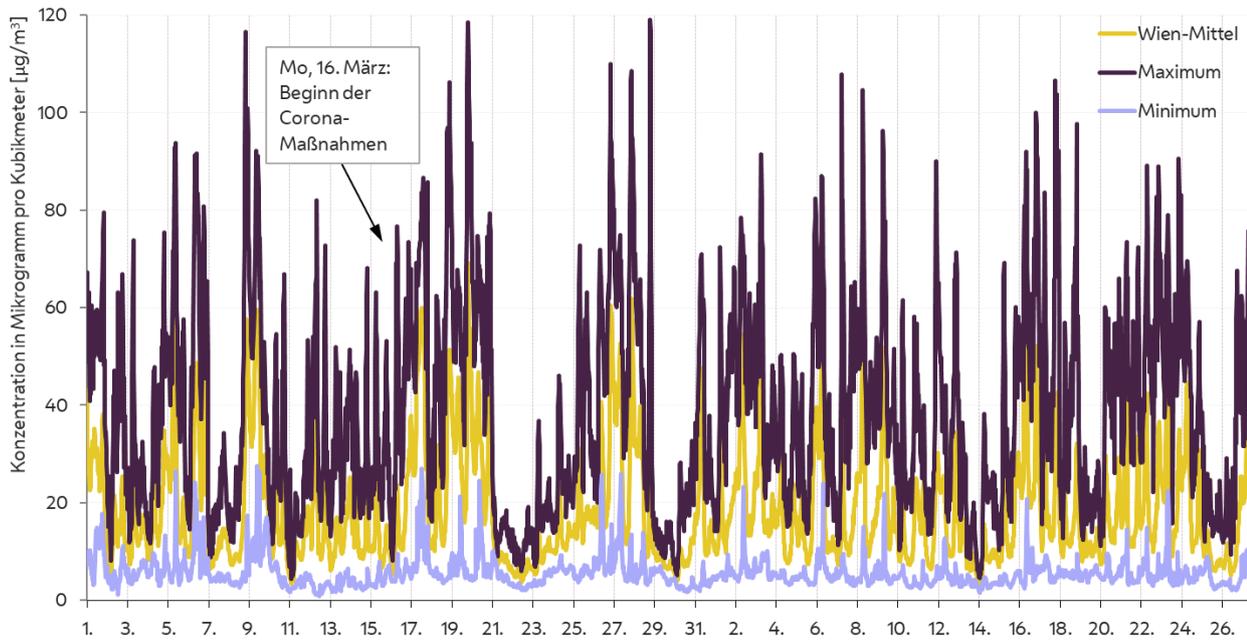


Abbildung 5: Messwertverlauf für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 01.03.2020 bis 27.04.2020. Die meteorologischen Einflüsse verringern auch bei NO<sub>2</sub> den unmittelbaren Effekt der COVID19-Maßnahmen auf die Schadstoffwerte.

### NO<sub>2</sub> Monatsmittelwerte, Wien-Mittel 2018 - 2021

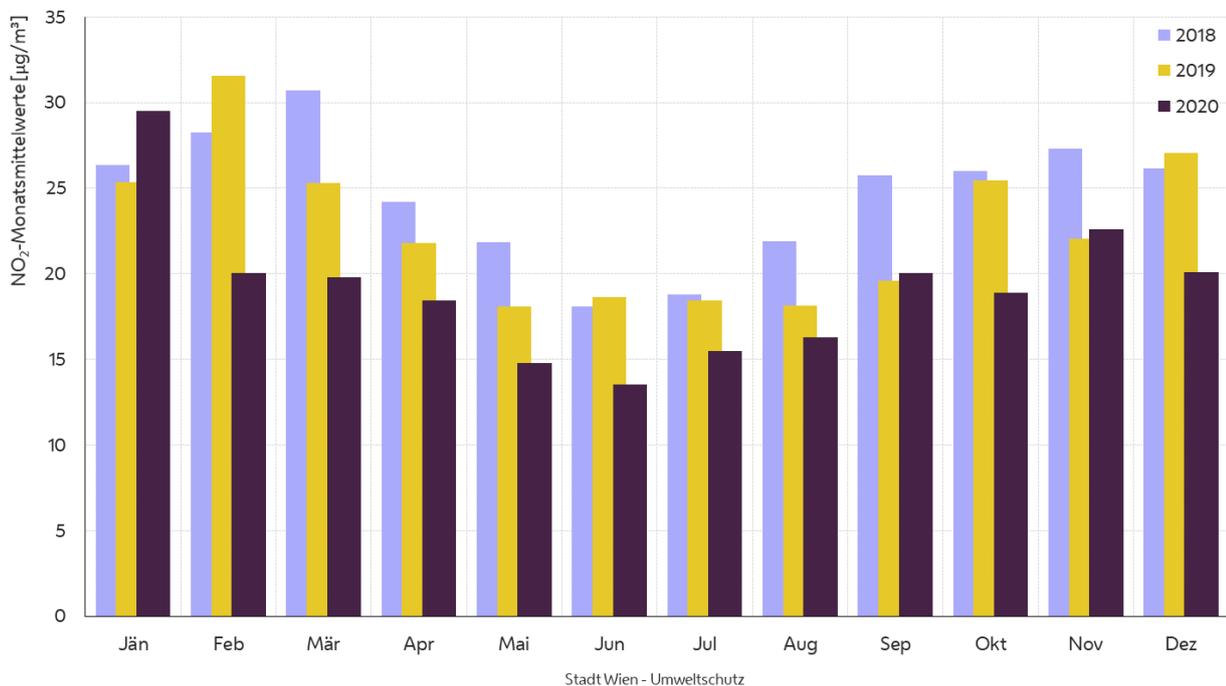


Abbildung 6: Vergleich der Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Monatsmittelwerte 2018, 2019, 2020

### Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 2009 bis 2020

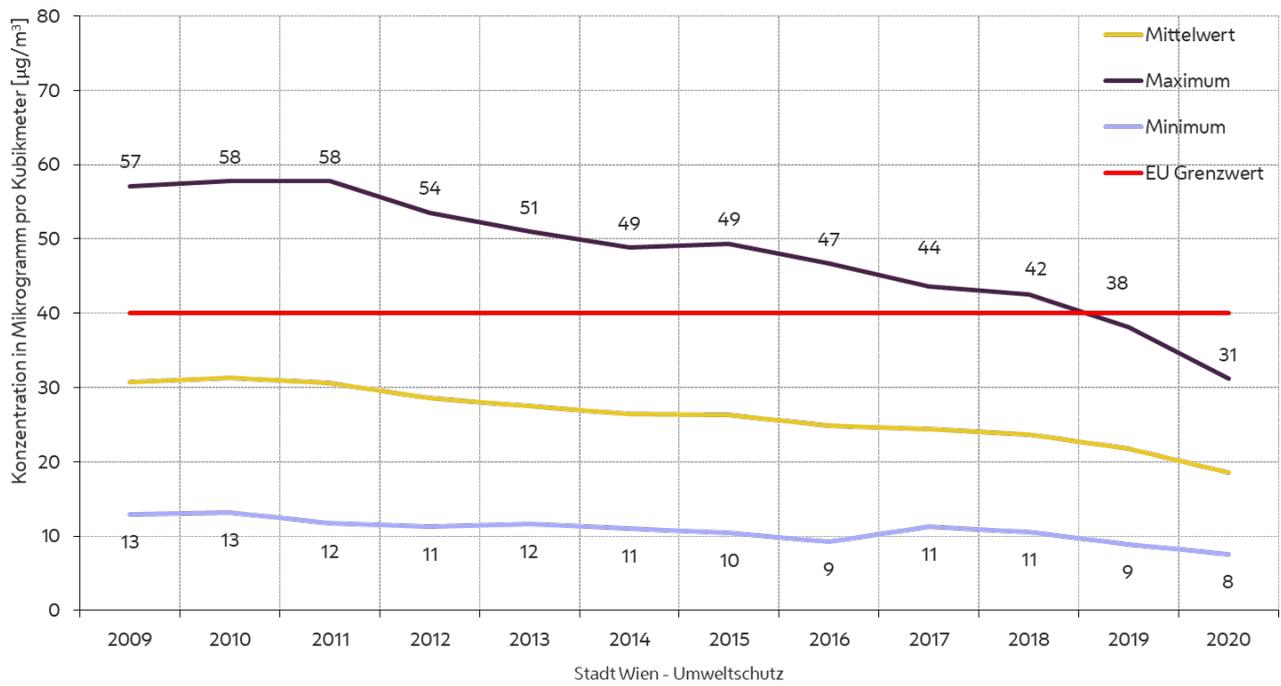


Abbildung 7: Jahresmittelwerte an Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) im Wiener Luftmessnetz seit 2009

# 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, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, 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<sub>x</sub>) 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<sub>2,5</sub> 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 („Stuserhebung“) 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<sub>2,5</sub> Exposition**

Für PM<sub>2,5</sub> 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<sub>2,5</sub> Niveaus, bzw. andernfalls auf die Reduktion von PM<sub>2,5</sub> 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 2020 stellt die Tabelle 9 dar.

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

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/m<sup>3</sup> gelten nicht als Überschreitung.
- \*\*\*) Der Wert setzt sich aus dem Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> und einer Toleranzmarge von 5 µg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup>. Die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa legt einen Grenzwert 40 µg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> pro Kalenderjahr fest.

## 2.2.2 Zielwert

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

Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte		
Luftschadstoff	TMW	JMW
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	80 µg/m <sup>3</sup>	-

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 <sub>2</sub> )	500 µg/m <sup>3</sup>
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	400 µg/m <sup>3</sup>

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 Nordostösterreich<sup>6</sup> 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 <sup>3</sup>
Alarmschwelle	240 µg/m <sup>3</sup>

Tabelle 12: Übersicht der Ozon Informations- und Alarmschwellwerte

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

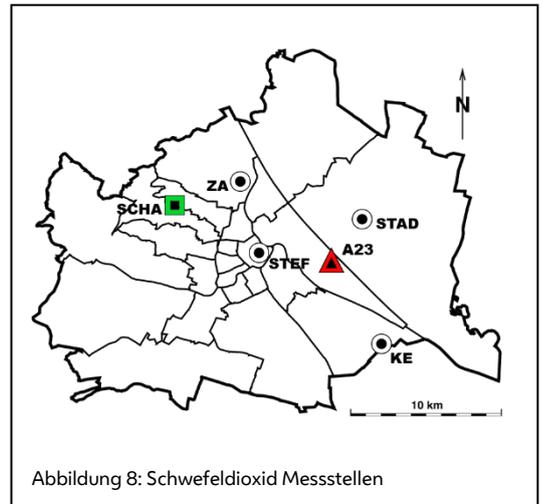
Tabelle 13: Ozon Zielwerte bezüglich Gesundheits- und Vegetationsschutz

Der AOT40 ist die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m<sup>3</sup> und 80 µg/m<sup>3</sup> 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 (SO<sub>2</sub>)

Die Lage der SO<sub>2</sub>-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 8) dargestellt. Im Jahr 2020 wurden in Wien sechs SO<sub>2</sub>-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle A23-Wehlstraße 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.



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 SO<sub>2</sub>-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 2020 dieser Messfehler täglich bestimmt und der Messwert entsprechend korrigiert.

### Grenzwertüberschreitungen

Bei Schwefeldioxid sind Grenzwerte für Halbstundenmittelwerte (200 µg/m<sup>3</sup>) und Tagesmittelwerte (120 µg/m<sup>3</sup>) 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/m<sup>3</sup> nicht als Überschreitung. Im Jahr 2020 wurden keine Halbstundenmittelwerte über der Schwelle von 200 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Die Grenzwerte für Schwefeldioxid werden daher weiterhin an allen Wiener Messstellen durchgehend ab dem Jahr 2006 eingehalten.

Der höchste beobachtete Halbstundenmittelwert betrug 67 µg/m<sup>3</sup> an der Messstation Kaiser-Ebersdorf und der höchste Tagesmittelwert 17 µg/m<sup>3</sup> - ebenfalls an der Station Kaiser-Ebersdorf.

### Alarmwertüberschreitungen

Der Alarmwert von 500 µg/m<sup>3</sup> als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 49 µg/m<sup>3</sup> an der Station Kaiser-Ebersdorf.

## Ergebnisse der Immissionsmessungen

Tabelle 14 zeigt die im Jahr 2020 in Wien gemessenen Schwefeldioxid Monatsmittelwerte in Mikrogramm pro Kubikmeter.

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

Tabelle 14: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2020

## 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<sub>2</sub>-Belastung auf sehr niedrigem Niveau geblieben.

Die folgende Abbildung (Abbildung 9) zeigt die Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre.

### Schwefeldioxid - Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

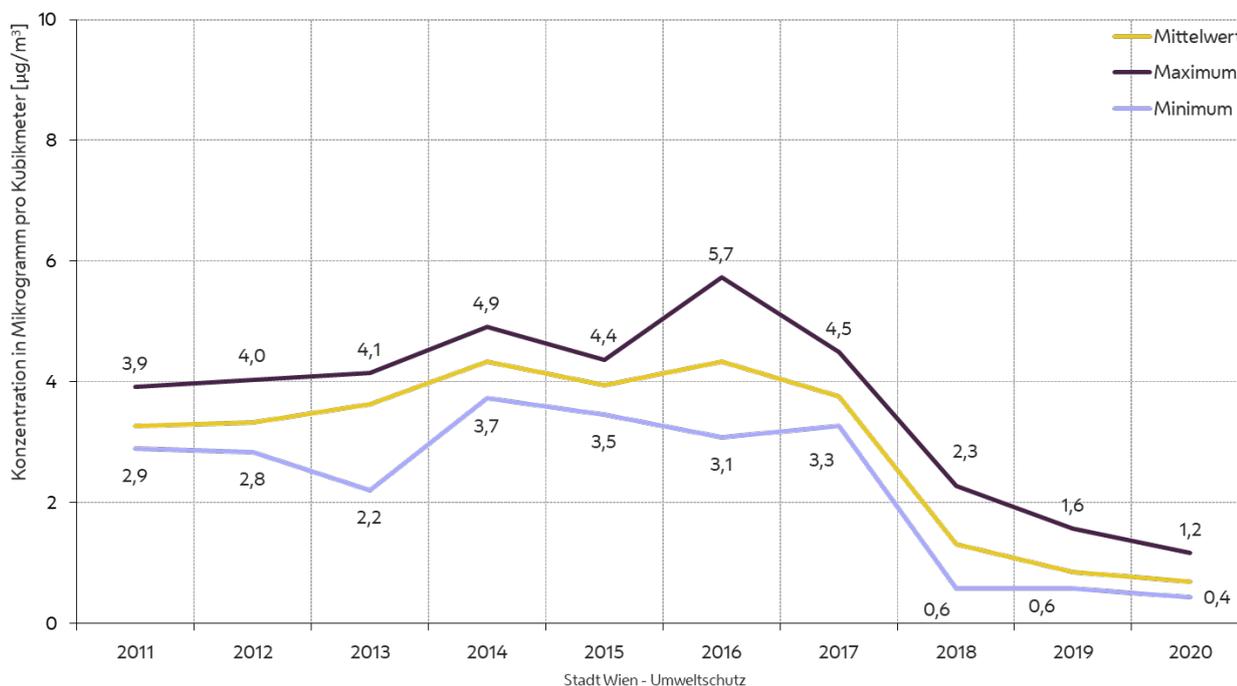


Abbildung 9: Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

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  $\text{SO}_2$ -Konzentration in der Luft.

## 3.2 Feinstaub PM<sub>10</sub>

PM<sub>10</sub> (PM, particulate mater) ist im Wesentlichen jener Teil des Gesamtschwebstaubs (TSP – Total Suspended Particles), dessen Partikel einen Durchmesser von 10 µm nicht überschreiten<sup>7</sup>.

Die Lage der PM<sub>10</sub>-Messstellen im Stadtgebiet wird in der Abbildung 10 dargestellt. Im Jahr 2020 wurden in Wien dreizehn PM<sub>10</sub>-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle Taborstraße verkehrsnah<sup>8</sup>, 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.

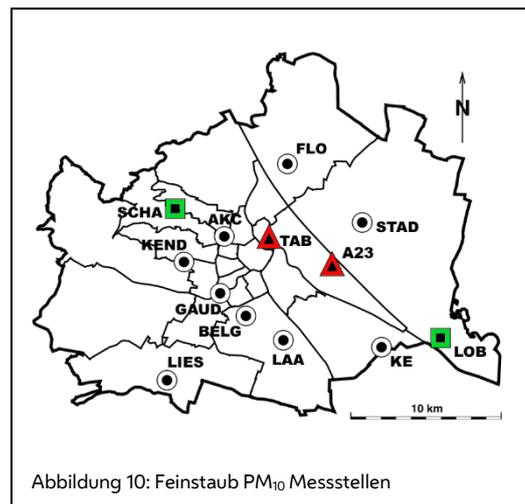


Abbildung 10: Feinstaub PM<sub>10</sub> Messstellen

An fünf Standorten wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen (Taborstraße, AKH, A23-Wehlstraße, Gaudenzdorf und Stadlau), 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/m<sup>3</sup> liegen. Im Jahr 2020 lag die Anzahl von Überschreitungstagen zum sechsten 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/m<sup>3</sup> pro Kalenderjahr fest. Im Jahr 2020 lag die Anzahl von Überschreitungstagen zum neunten Mal in Folge unterhalb dieser Höchstgrenze. Den Maximalwert von 5 Überschreitungstagen erreichten die Messstellen Belgradplatz, Laaer Berg und Schafberg.

Auch der Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wurde an keiner Station überschritten (siehe Tabelle 15).

<sup>7</sup> Gemäß IG-L bezeichnet PM<sub>10</sub> jene Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 v.H. aufweist.

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

PM <sub>10</sub>	<u>Taborstraße</u> <sup>9</sup>	<u>AKH</u> <sup>9</sup>	Belgradplatz	Laaer Berg <sup>9</sup>	Kaiser-Ebersdorf	<u>A23-Wehlstraße</u> <sup>9</sup>	<u>Gaudenzdorf</u> <sup>9</sup>	Kendlerstraße	Schafberg	Gerichtsgasse	Lobau	<u>Stadlau</u> <sup>9</sup>	Liesing-Gewerbegebiet
JMW [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	17	16	16	16	18	17	17	17	14	16	14	17	15
Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten größer $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	3	3	5	5	4	4	4	3	5	4	2	4	3

Tabelle 15: PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  2020

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 PM<sub>10</sub>-Belastung berücksichtigt werden. Einzelne Überschreitungstage können damit auf Streu- bzw. Feuchtsalzanteile im PM<sub>10</sub> zurückgeführt werden. Im Jahr 2020 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 PM<sub>10</sub>-Grenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Zeitraum vom 1. Jänner 2020 bis 31. Dezember 2020 überschritten wurde.

PM <sub>10</sub> TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<u>Taborstraße</u> <sup>9</sup>	<u>AKH</u> <sup>9</sup>	Belgradplatz	Laaer Berg	Kaiser-Ebersdorf	<u>A23-Wehlstraße</u> <sup>9</sup>	<u>Gaudenzdorf</u> <sup>9</sup>	Kendlerstraße	Schafberg	Gerichtsgasse	Lobau <sup>9</sup>	<u>Stadlau</u> <sup>9</sup>	Liesing Gewerbegebiet
Nr. Datum													
1 03.01.2020	-	-	54	59	-	-	-	-	51	-	-	-	-
2 09.01.2020	58	52	56	58	-	55	56	56	51	53	-	56	51
3 10.01.2020	72	69	63	69	58	68	71	62	56	61	51	68	62
4 16.01.2020	-	-	-	-	-	-	61	-	-	-	-	-	-
5 27.03.2020	55	54	69	71	64	58	59	66	68	66	54	59	65
6 28.03.2020	-	-	53	57	52	52	-	-	52	51	-	51	-
7 03.11.2020	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 16: Feinstaub PM<sub>10</sub>: Tage mit Tagesmittelwerten größer  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2020

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

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 PM<sub>10</sub> über dem Wert von 50 µg/m<sup>3</sup> gelegen ist.

### Feinstaub PM<sub>10</sub> - Anzahl der Tage mit Tagesmittelwert über 50 µg/m<sup>3</sup>

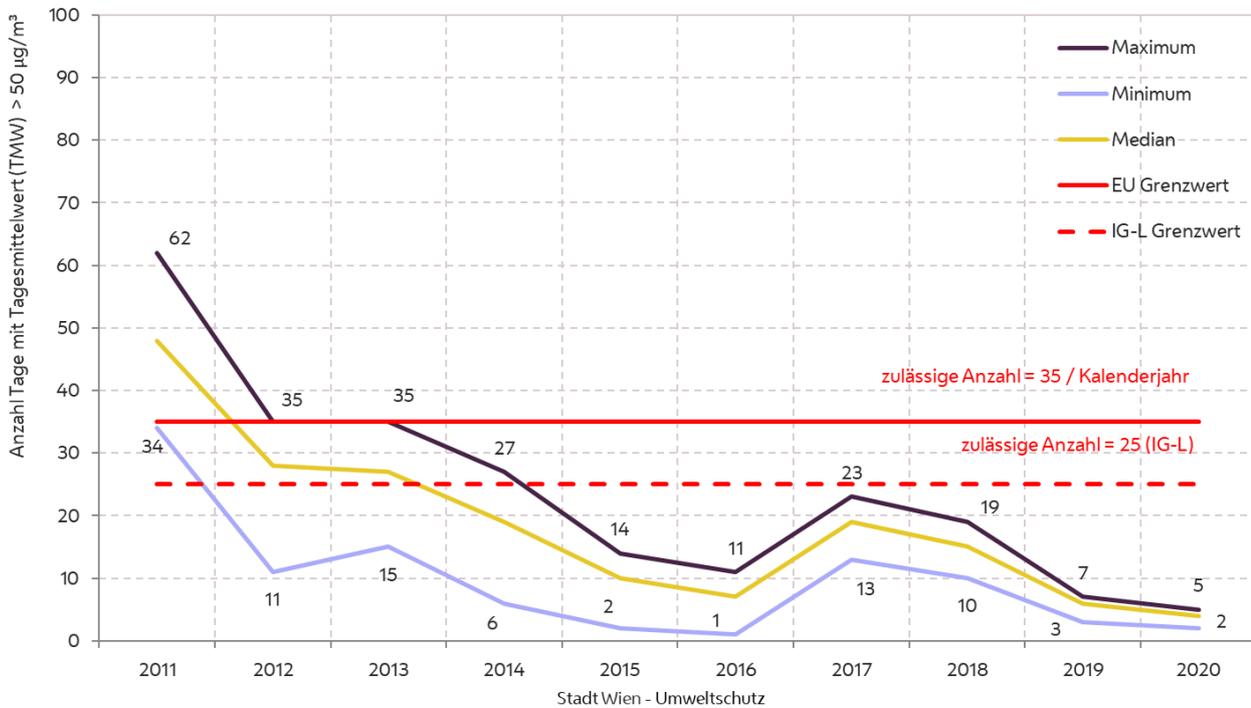


Abbildung 11: Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert über 50 µg/m<sup>3</sup> von 2011 bis 2020

## Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die nachstehende Tabelle (Tabelle 17) dokumentiert die Langzeitbelastung durch Feinstaub-PM<sub>10</sub> an den Wiener Messstellen anhand von Monats- und Jahresmittelwerten.

Die Mittelwerte werden in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

Feinstaub (PM <sub>10</sub> ) Monatsmittelwerte im Jahr 2020															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
<u>2, Taborstraße</u>	30	11	18	19	13	12	14	16	16	13	22	18	20	15	17
<u>9, AKH</u>	27	10	16	17	12	11	14	18	17	12	20	17	18	15	16
10, Belgradplatz	28	10	19	20	13	11	13	14	16	13	20	17	20	14	16
10, Laaer Berg	29	11	20	22	13	10	12	13	16	14	20	18	19	14	16
11, Kaiser-Ebersdorf	26	10	20	23	A	12	15	17	18	16	25	19	19	17	18
<u>11, A23-Wehlistraße</u>	29	11	18	20	14	12	14	16	16	13	22	17	19	15	17
<u>12, Gaudenzdorf</u>	30	11	18	19	13	12	14	16	16	13	21	16	19	15	17
16, Kendlerstraße	28	13	20	21	13	11	12	14	16	14	22	18	20	14	17
18, Schafberg	24	8	17	19	11	9	11	13	14	11	19	16	16	13	14
21, Gerichtsgasse	27	10	19	22	12	10	12	13	15	12	20	17	19	14	16
22, Lobau	21	9	18	19	11	9	10	12	12	11	20	17	16	12	14
<u>22, Stadlau</u>	30	10	18	20	13	12	15	16	17	13	22	16	19	15	17
23, Liesing-Gewerbegebiet	24	9	18	20	12	10	11	13	14	13	21	17	17	13	15
Wien-Mittel	27	10	18	20	12	11	13	14	16	13	21	17	18	14	16

### Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2019 bis März 2020)  
 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 PM<sub>10</sub> Monatsmittelwerte im Jahr 2020

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

Der maximale Tagesmittelwert des Jahres 2020 beträgt 72 µg/m<sup>3</sup> und wurde am 10. Jänner an der Messstelle Taborstraße registriert. Das Maximum des Vorjahres 2019 betrug 83 µg/m<sup>3</sup> an der Station Laaer Berg.

Die Jahresmittelwerte des Jahres 2020 liegen zwischen 18 µg/m<sup>3</sup> (Kaiser-Ebersdorf) und 14 µg/m<sup>3</sup> (Schafberg und Lobau). Die Jahresmittelwerte des Vorjahres 2019 liegen zwischen 20 µg/m<sup>3</sup> (Taborstraße) und 15 µg/m<sup>3</sup> (Schafberg und Lobau).

Eine monatlich zusammengefasste Darstellung der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Grenzwertes bietet die folgende Tabelle (Tabelle 18).

PM <sub>10</sub> - Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m <sup>3</sup> per Monat im Jahr 2020															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Win	Som	Jahr
2, Taborstraße	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
9, AKH	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
10, Belgradplatz	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
10, Laaer Berg	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
11, Kaiser-Ebersdorf	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	4
11, A23-Wehlstraße	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
12, Gaudenzdorf	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
16, Kendlerstraße	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
18, Schafberg	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
21, Gerichtsgasse	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
22, Lobau	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
22, Stadlau	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
23, Liesing-Gewerbegebiet	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Wien-gesamt	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	7

**Legende:**

Win: Winter (Okt 2019 bis März 2020)  
Som: Sommer (Apr bis Sep)

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 PM<sub>10</sub> Überschreitungen im Jahr 2020

**Schadstoffentwicklung**

PM<sub>10</sub>-Messungen werden vom Wiener Luftmessnetz seit Jänner 2002 durchgeführt. Ein sinkender Trend der Belastung im Wiener Stadtgebiet ist aus dem Verlauf der Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre zu erkennen.

Abbildung 12 gibt einen Überblick über die Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre.

### Feinstaub (PM<sub>10</sub>) - Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

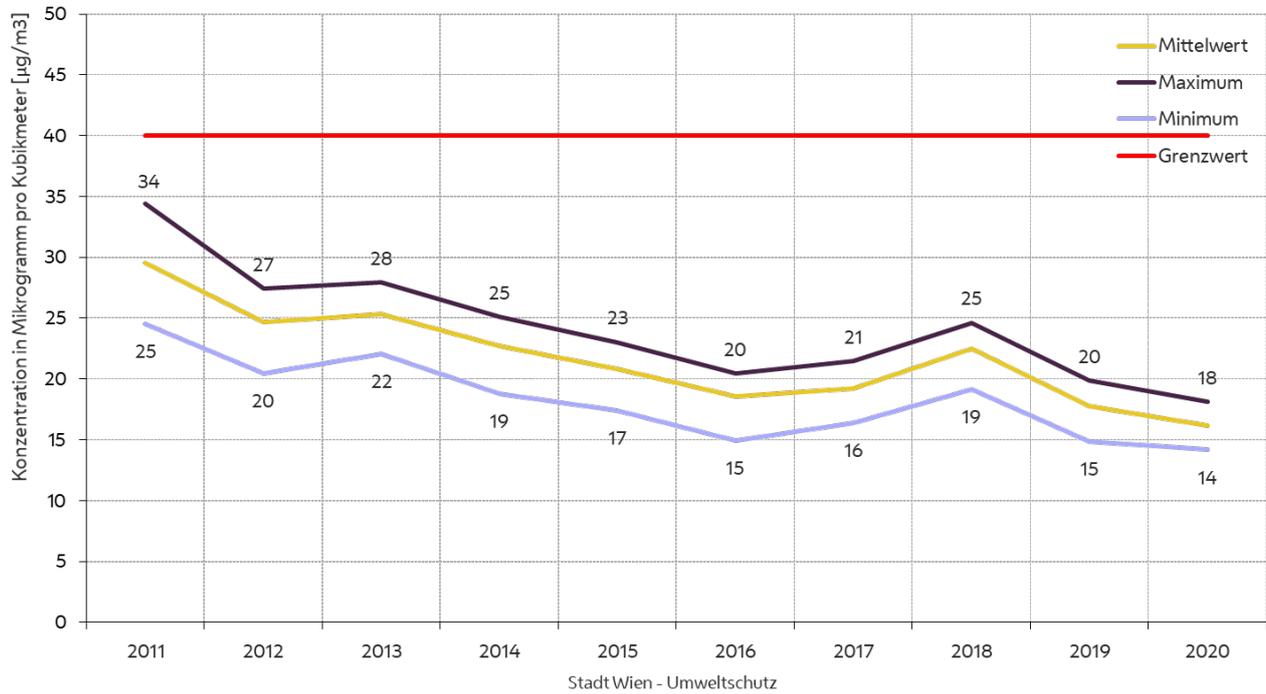


Abbildung 12: Feinstaub PM<sub>10</sub> Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

### 3.3 Feinstaub PM<sub>2,5</sub>

PM<sub>2,5</sub> ist im Wesentlichen jener Teil von PM<sub>10</sub>, dessen Partikel einen Durchmesser von 2,5 µm nicht überschreiten<sup>10</sup>.

Die Lage der PM<sub>2,5</sub>-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 13) dargestellt. Im Jahr 2020 wurden in Wien dreizehn PM<sub>2,5</sub>-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Von diesen liegen die Messstellen A23-Wehlistraße und Taborstraße verkehrsnah<sup>11</sup> (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 fünf Messstellen (Taborstraße, AKH, Kendlerstraße, Gerichtsgasse und Stadlau) wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen. Zur tagesaktuellen Berichterstattung wurden an allen dreizehn PM<sub>2,5</sub> 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.

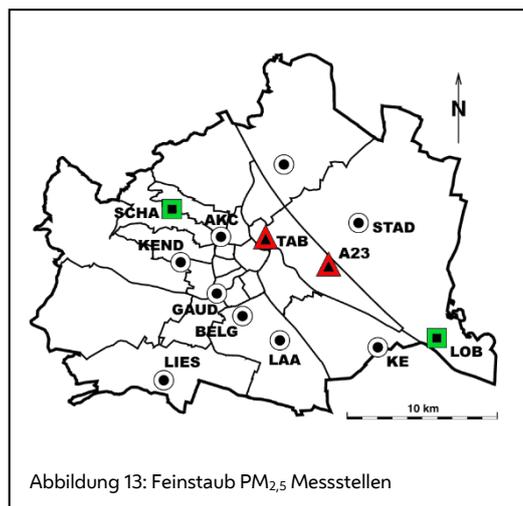


Abbildung 13: Feinstaub PM<sub>2,5</sub> Messstellen

#### Grenzwertüberschreitungen

Der Grenzwert beträgt 25 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert. Im Jahr 2020 wurde dieser Grenzwert an keiner Messstelle überschritten. Der höchste beobachtete Jahresmittelwert beträgt 11 µg/m<sup>3</sup> an der Messstelle Taborstraße.

<sup>10</sup> Gemäß IG-L bezeichnet PM<sub>2,5</sub> jene Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 v.H. aufweist.

<sup>11</sup> 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<sub>2,5</sub> Monats- und Jahresmittelwerte des Jahres 2020. Die Werte sind in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> ) Monatsmittelwerte im Jahr 2020															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
<u>2, Taborstraße</u> <sup>9</sup>	23	8	11	10	7	8	9	11	10	9	16	14	14	9	11
<u>9, AKH</u> <sup>9</sup>	21	6	10	10	7	7	8	10	9	8	15	13	13	8	10
10, Belgradplatz	22	7	11	10	7	6	6	7	8	8	15	14	14	7	10
10, Laaer Berg	22	7	13	10	8	6	6	8	9	9	15	15	15	8	11
11, Kaiser-Ebersdorf	21	7	12	11	A	6	7	8	9	10	18	15	14	8	11
11, A23-Wehlistraße	20	6	10	12	8	6	7	8	9	9	18	16	13	8	11
12, Gaudenzdorf	20	7	11	10	7	6	6	7	8	9	15	13	13	7	10
<u>16, Kendlerstraße</u> <sup>9</sup>	20	7	10	10	7	7	8	10	9	8	14	13	14	9	10
18, Schafberg	19	6	11	10	7	5	6	7	7	8	14	13	12	7	9
<u>21, Gerichtsgasse</u> <sup>9</sup>	24	7	11	11	7	7	9	10	10	9	15	14	14	9	11
22, Lobau	18	6	12	11	7	6	6	7	7	8	16	14	12	7	10
<u>22, Stadlau</u> <sup>9</sup>	23	7	12	11	7	7	9	10	9	9	16	14	14	9	11
23, Liesing-Gewerbegebiet	19	6	12	11	7	6	6	7	8	9	16	14	13	7	10
Wien-Mittel	21	7	11	10	7	6	7	9	9	9	16	14	13	8	10

### Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2019 bis März 2020)  
 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<sub>2,5</sub> Monatsmittelwerte im Jahr 2020

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

Die Jahresmittelwerte betragen im Jahr 2020 zwischen 11 µg/m<sup>3</sup> (Taborstraße) und 9 µg/m<sup>3</sup> (Station Schafberg). Der höchste Tagesmittelwert beträgt 59 µg/m<sup>3</sup> und wurde am 11. Jänner 2020 an der Messstelle Gerichtsgasse registriert. Das im Vorjahr gemessene Maximum beträgt 69 µg/m<sup>3</sup> (23. Jänner 2019, Messstelle A23-Wehlistraße).

## Schadstoffentwicklung

PM<sub>2,5</sub>-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 14).

### Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) - Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

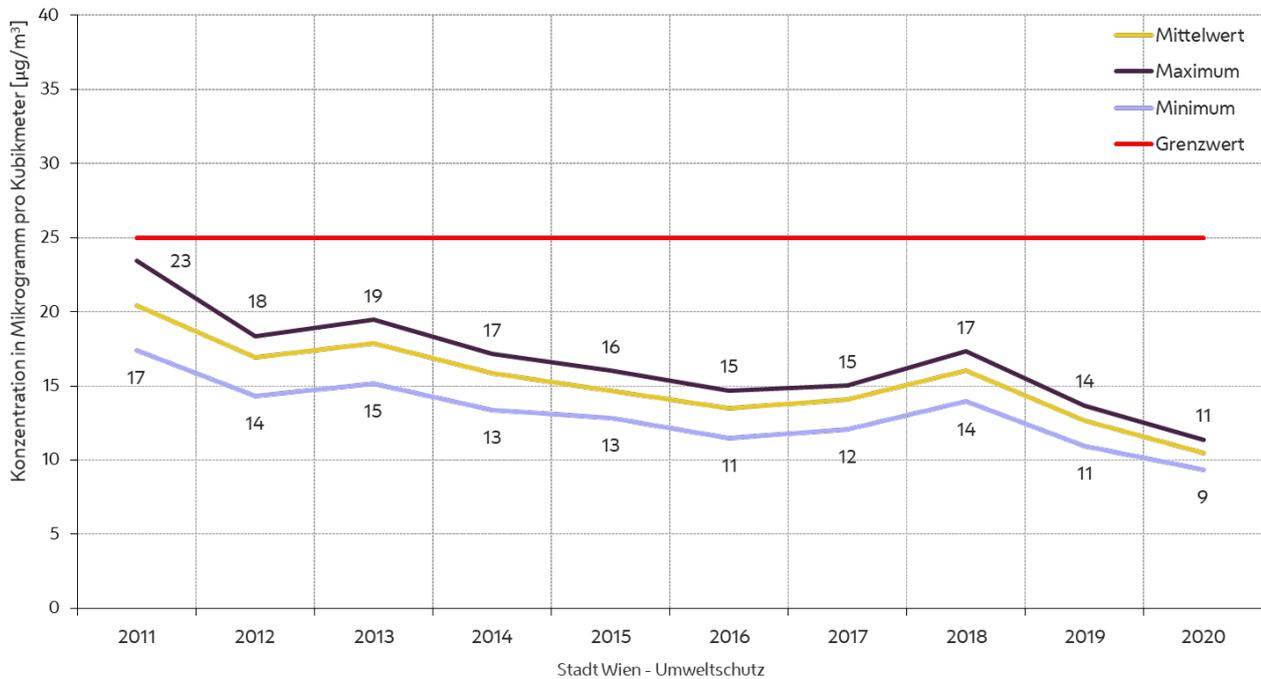


Abbildung 14: PM<sub>2,5</sub> Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

Die starke Abhängigkeit der PM<sub>2,5</sub>-Konzentration von der Meteorologie erschwert generell eine Trendabschätzung.

### 3.4 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

NO<sub>2</sub> entsteht aus dem primär gebildeten NO durch Oxidation, wird aber zunehmend auch direkt emittiert, vor allem durch moderne Dieselmotorkraftfahrzeuge. Ozon (O<sub>3</sub>) spielt als Oxidationsmittel eine wesentliche Rolle bei der Umwandlung von NO zu NO<sub>2</sub>. Die Summe der Stickstoffoxide NO und NO<sub>2</sub> wird als NO<sub>x</sub> (Stickstoffoxide) bezeichnet und als Masse NO<sub>2</sub> berechnet.

Die Lage der NO<sub>2</sub>-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 15) dargestellt. Im Jahr 2020 wurden in Wien sechzehn NO<sub>2</sub>-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Taborstraße und Hietzinger Kai verkehrsnah<sup>12</sup> und die Stelle A23-Wehlistraße 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.

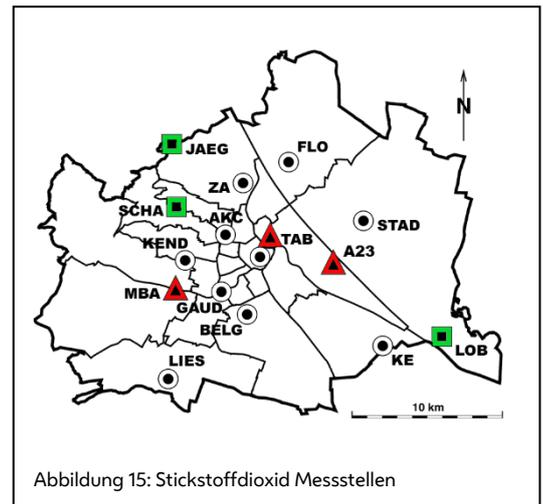


Abbildung 15: Stickstoffdioxid Messstellen

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-Wehlistraße 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/m<sup>3</sup> als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 119 µg/m<sup>3</sup> an der Station Hietzinger Kai. Im Vorjahr 2019 betrug der höchste Wert 137 µg/m<sup>3</sup> - gemessen an der Messstelle Hietzinger Kai.

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

## Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2020 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 an keiner Messstelle überstritten, wobei die Messstation Hietzinger Kai mit  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  den höchsten Wert auswies. 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 daher ebenfalls an keiner Messstelle überschritten. Tabelle 20 zeigt eine Zusammenfassung der Werte.

Stickstoffdioxid NO <sub>2</sub> (16 Messstellen) – Überschreitungen 2020					
Grenzwerte	Datum	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle	Störfall
$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (HMW)	20.08.2020	keine	$137 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Hietzinger Kai	-
$35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW) <sup>13</sup>		keine	$31 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Hietzinger Kai	-

Tabelle 20: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2020

Seit Beginn der Messaufzeichnungen im Wiener Luftmessnetz wurden erstmalig die Gesundheitsschutz-Grenzwerte an allen Messstellen eingehalten!

## Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2020 wurde auch der Zielwert von  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Tagesmittelwert für Stickstoffdioxid erstmalig an allen Messstellen eingehalten! Im Vorjahr 2019 wurden an einem Tag 2 Tagesmittelwerte mit einem Messwert größer als  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgestellt (Hietzinger Kai und Taborstraße). Tabelle 21 gibt einen entsprechenden Überblick.

Stickstoffdioxid - Zielwertüberschreitungen 2020 (16 Messstellen)		
Zielwert: $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert		
Tage > Zielwert	Maximum	Messstelle
an keinem Tag	$65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Hietzinger Kai

Tabelle 21: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2020

<sup>13</sup> 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 2020 von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Ergebnisse der Immissionsmessungen

Eine Jahresübersicht der NO<sub>2</sub>-Messergebnisse aller Wiener Messstellen, angegeben in Mikrogramm pro Kubikmeter, bietet die folgende Tabelle (Tabelle 22).

Jahresübersicht über die Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) Jahres- und Monatsmittelwerte															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
1, Stephansplatz	28	17	18	14	11	13	14	15	19	18	22	19	23	14	17
2, Taborstraße	37	26	26	24	18	18	21	23	28	24	28	26	31	22	25
9, AKH	31	19	19	18	13	12	13	13	17	17	22	17	24	14	18
10, Belgradplatz	33	23	24	22	18	17	19	19	24	23	26	24	28	20	23
11, Kaiser-Ebersdorf	27	17	19	18	15	13	15	16	19	18	20	18	22	16	18
11, A23-Wehlistraße	31	25	25	24	23	21	25	25	26	23	24	20	28	24	24
12, Gaudenzdorf	32	23	23	21	17	16	16	18	21	20	25	22	27	18	21
13, Hietzinger Kai	43	35	30	30	24	24	27	30	35	30	34	32	38	28	31
16, Kendlerstraße	30	21	20	18	14	12	13	14	18	17	23	21	25	15	18
18, Schafberg	22	11	11	9	8	6	7	8	10	12	17	16	16	8	11
19, Hermannskogel	16	7	7	7	4	3	4	5	6	7	12	12	11	5	8
19, Hohe Warte	28	16	15	14	10	7	9	11	15	16	22	19	21	11	15
21, Gerichtsgasse	32	23	22	20	15	14	16	16	22	22	25	21	26	17	21
22, Lobau	17	13	11	8	7	7	7	7	8	10	12	11	14	7	10
22, Stadlau	28	20	20	18	15	14	18	17	20	20	20	16	22	17	19
23, Liesing-Gewerbegebiet	28	19	18	16	11	10	10	13	18	17	23	19	22	13	17
Wien-Mittel	29	20	19	18	14	13	15	16	19	18	22	20	24	16	18

### Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2019 bis März 2020)  
 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 2020

Die geringe Verfügbarkeit der Daten im Februar an der Messstelle A23-Wehlistraße ist auf eine Fehlfunktion des Messgerätes zurückzuführen.

Eine Jahresübersicht der Stickstoffoxid Messergebnisse ( $\text{NO}_x$  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 ( $\text{NO}_x$ ) Jahres- und Monatsmittelwerte															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
1, Stephansplatz	45	22	21	15	11	12	15	16	21	25	31	28	34	15	22
2, Taborstraße	75	39	38	31	23	24	29	31	40	45	55	56	58	30	40
9, AKH	53	28	26	22	16	14	17	16	20	25	33	28	40	17	25
10, Belgradplatz	62	34	32	27	22	22	23	24	31	36	45	45	48	25	34
11, Kaiser-Ebersdorf	45	21	25	22	18	16	19	20	26	30	33	29	35	20	25
11, A23-Wehlistraße	59	38	39	33	32	31	35	33	40	43	44	36	52	34	39
12, Gaudenzdorf	57	34	30	26	21	20	22	24	29	33	41	37	45	24	31
13, Hietzinger Kai	137	80	58	52	42	44	50	52	68	76	100	105	104	51	72
16, Kendlerstraße	55	31	29	23	18	16	18	18	24	28	40	40	43	19	28
18, Schafberg	32	12	12	10	8	7	8	8	11	13	21	24	21	9	14
19, Hermannskogel	21	9	9	8	3	2	5	5	7	9	14	14	14	5	9
19, Hohe Warte	43	19	18	15	11	9	10	10	17	21	28	29	31	12	19
21, Gerichtsgasse	55	30	28	23	17	17	19	19	27	34	39	34	41	20	28
22, Lobau	21	15	13	9	8	8	8	9	9	13	15	14	17	9	12
22, Stadlau	50	29	29	23	19	19	25	21	28	34	33	27	38	22	28
23, Liesing-Gewerbegebiet	62	30	25	21	14	13	14	15	24	31	45	40	43	17	28
Wien-Mittel	55	29	27	22	18	17	20	20	26	31	39	37	41	21	28

#### Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2019 bis März 2020)  
 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 2020

Die geringe Verfügbarkeit der Daten im Feber an der Messstelle A23-Wehlistraße ist auf eine Fehlfunktion des Messgerätes 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 16) ersichtlich ist.

### Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

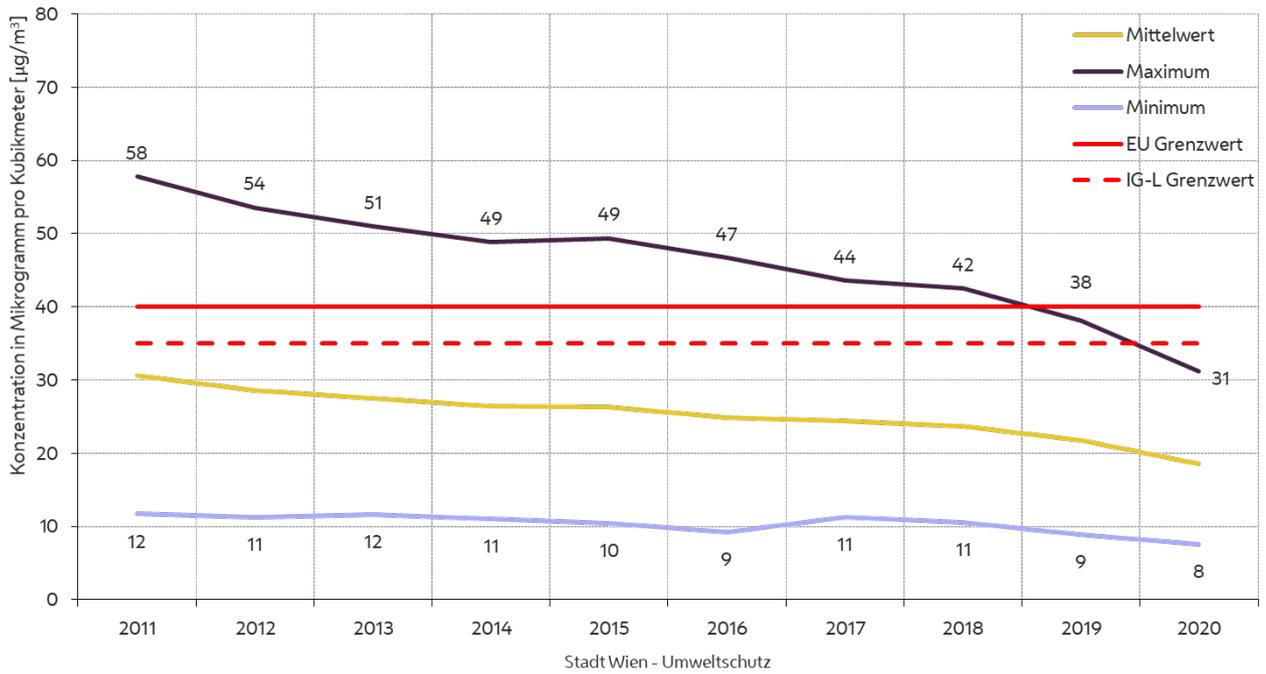


Abbildung 16: Stickstoffdioxid Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

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

### Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

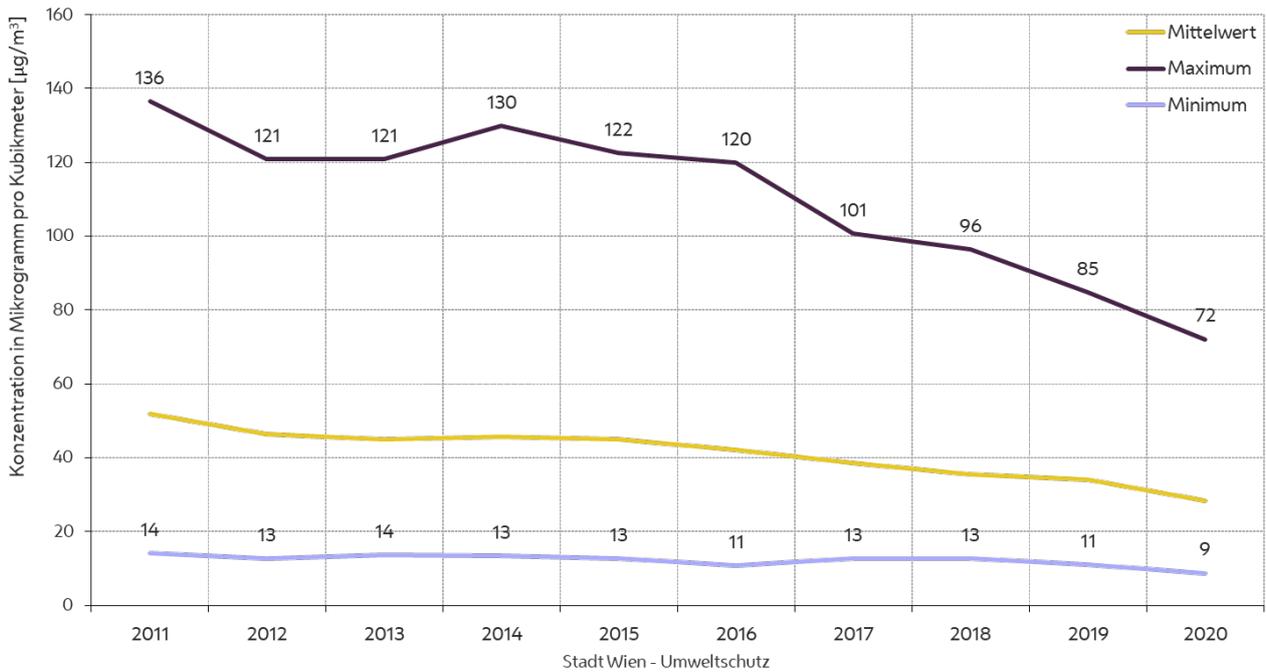


Abbildung 17: Stickstoffdioxid Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

### 3.5 Kohlenmonoxid (CO)

Die Lage der CO-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 18) dargestellt. Im Jahr 2020 wurden in Wien drei CO-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Taborstraße und Hietzinger Kai verkehrsnah<sup>14</sup> und die Messstelle A23-Wehlistraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung).

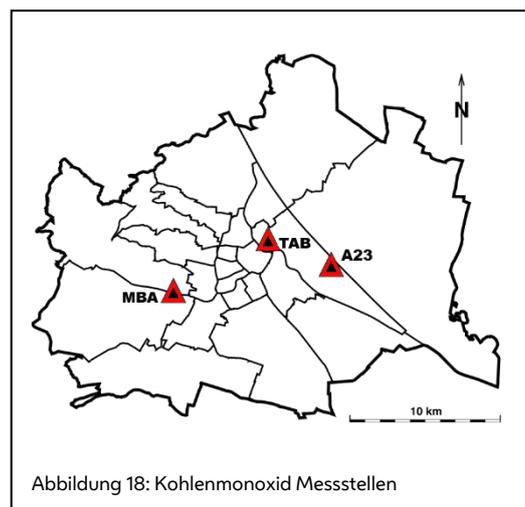


Abbildung 18: Kohlenmonoxid Messstellen

#### Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2020 sind keine Überschreitungen des Grenzwertes von 10 mg/m<sup>3</sup> als Achtstundenmittelwert festgestellt worden. Der höchste beobachtete Achtstundenmittelwert betrug 1,25 mg/m<sup>3</sup> an der Station Hietzinger Kai.

#### Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die folgende Tabelle (Tabelle 24) gibt einen Überblick über die Kohlenmonoxid – Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2020. 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	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3
11, A23-Wehlistraße	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
13, Hietzinger Kai	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3
Wien-Mittel	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3

#### Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2019 bis März 2020)  
 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 2020

<sup>14</sup> 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 19 gibt einen Überblick über den Verlauf der Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre.

### Kohlenmonoxid - Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

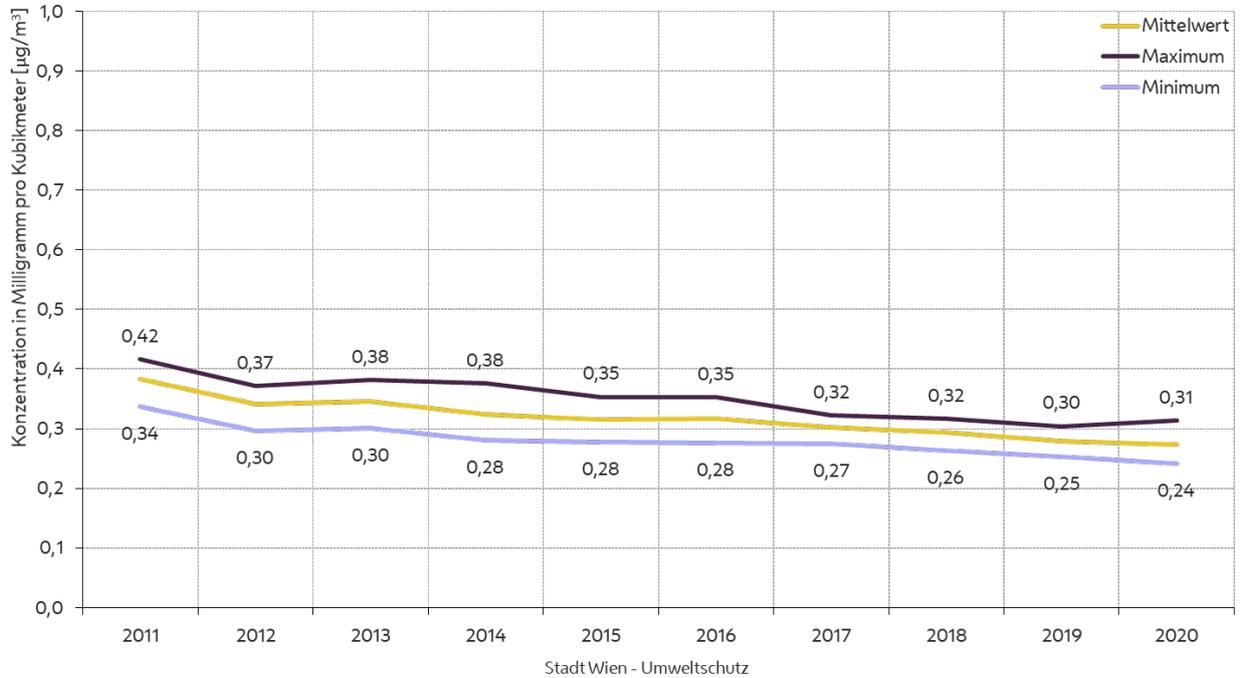
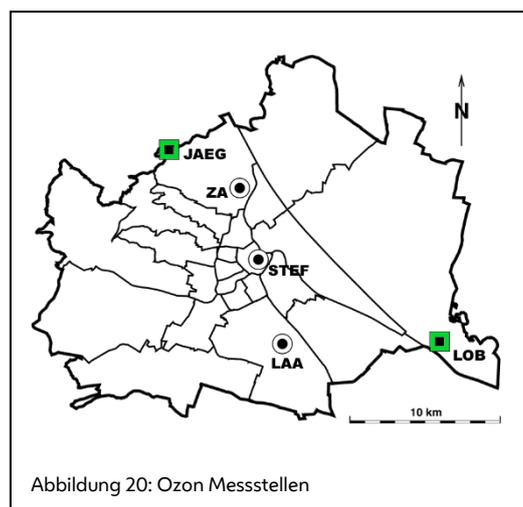


Abbildung 19: Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

### 3.6 Ozon (O<sub>3</sub>)

Die Lage der Ozon-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 20) dargestellt. Im Jahr 2020 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.



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 2020 wurde in Wien die Ozon-Alarmschwelle von 240 µg/m<sup>3</sup> 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 µg/m<sup>3</sup> 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 2020 an keinem Tag im Ozon-Überwachungsgebiet I, Nordostösterreich überschritten.

#### Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle

Im Jahr 2020 wurde in Wien eine Überschreitung der Ozon-Informationsschwelle von 180 µg/m<sup>3</sup> gemessen.

Gemäß Ozongesetz [5] wird eine Überschreitung der Ozon-Informationsschwelle (180 µg/m<sup>3</sup> 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 2020 wurde 1 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 2020 zusammengestellt (Uhrzeiten in MESZ).

Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2020		Anzahl betroffener Stationen		
		Wien	Niederösterreich	Burgenland
10.08.	ausgelöst um 16 Uhr	1	keine	keine
11.08	entwarnt um 9 Uhr	keine	keine	keine

Tabelle 25: Ozon-Episoden in Nordostösterreich im Jahr 2020 (Informationsschwelle)

Alle im Jahr 2020 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 <sup>00</sup>	12 <sup>00</sup>	13 <sup>00</sup>	14 <sup>00</sup>	15 <sup>00</sup>	16 <sup>00</sup>	17 <sup>00</sup>	18 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	20 <sup>00</sup>
10.08.	Zentralanstalt	-	-	-	-	-	-	185	-	-	-

Tabelle 26: Ozon-Episoden in Wien im Jahr 2020 (Informationsschwelle)

### Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2020 wurden bei Ozon insgesamt 255 stundenweise gleitende Achtstundenmittelwerte<sup>15</sup> an 24 Tagen mit einem Wert größer als  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgestellt. Im Jahr 2019 waren es 822 Achtstundenmittelwerte an 51 Tagen. Der höchste gemessene Achtstundenmittelwert des Jahres 2020 beträgt  $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Station Hohe Warte, 2019 waren es  $169 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Station Hermannskogel und Hohe Warte. Tabelle 27 gibt einen entsprechenden Überblick.

Ozon-Zielwertüberschreitungen 2020 (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	87 Überschreitungen an 22 Tagen	$158 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Hermannskogel	66 Überschreitungen an 13 Tagen	$142 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Laaer Berg	55 Überschreitungen an 11 Tagen	$148 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Stephansplatz	31 Überschreitungen an 9 Tagen	$145 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lobau	16 Überschreitungen an 5 Tagen	$136 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabelle 27: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2020

### 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.

<sup>15</sup> Achtstundenwerte bei Ozon werden aus Einstundenwerten gebildet.

Jahresübersicht über die Ozon Jahres- und Monatsmittelwerte 2020															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	WMW	SMW	JMW
1, Stephansplatz	28	57	61	77	73	69	73	76	61	42	29	28	42	71	56
10, Laaer Berg	26	54	59	80	75	69	71	74	60	41	28	29	39	72	55
19, Hermannskogel	34	67	75	93	75	68	71	72	68	45	34	32	54	74	61
19, Hohe Warte	30	61	67	83	78	72	76	77	63	44	31	29	43	75	59
22, Lobau	27	55	57	68	64	57	56	58	45	32	27	27	39	58	48
Wien-Mittel	29	59	64	80	73	67	69	71	59	41	30	29	43	70	56

**Legende:**

WMW: Wintermittelwert (Okt 2019 bis März 2020)

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 2020

Die Ursache für die geringe Verfügbarkeit der Daten im Oktober an der Messstation Lobau 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 ( $MW8-O > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) festgestellt.

Die nachstehende Tabelle (Tabelle 29) gibt einen Überblick über die im Jahr 2020 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	1	0	0	1
April	1	1	5	6	0	7
Mai	3	3	4	4	3	4
Juni	1	2	0	2	0	2
Juli	1	0	2	3	1	3
August	3	5	1	7	1	7
September	0	0	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0	0	0
Jahr 2020	9	11	13	22	5	24

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	0	0	0	0	0	0
August	0	0	0	1	0	1
September	0	0	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0	0	0
Jahr 2020	0	0	0	1	0	1

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 2020	0	0	0	0	0	0

Tabelle 29: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2020

Dabei zeigt sich das in der folgenden Illustration dargestellte Belastungsbild (Abbildung 21).

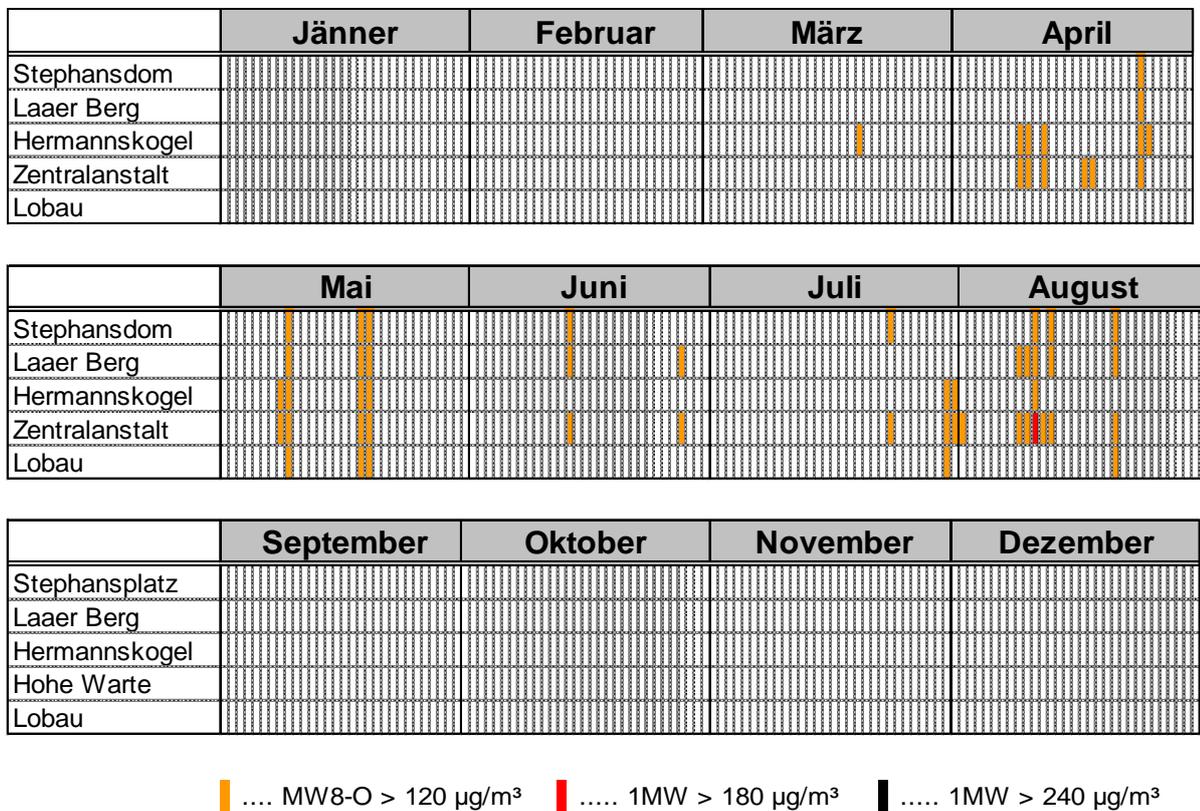


Abbildung 21: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2020 – Belastungsbild

## Schadstoffentwicklung

Aufgrund der starken Witterungsabhängigkeit der Ozonbelastung sind Trendaussagen schwierig.

Wie die untenstehende Darstellung (Abbildung 22) der Ozon-Jahresmittelwerte der letzten 10 Jahre zeigt, ist ein Anstieg der Ozonbelastung erkennbar.

### Ozon - Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

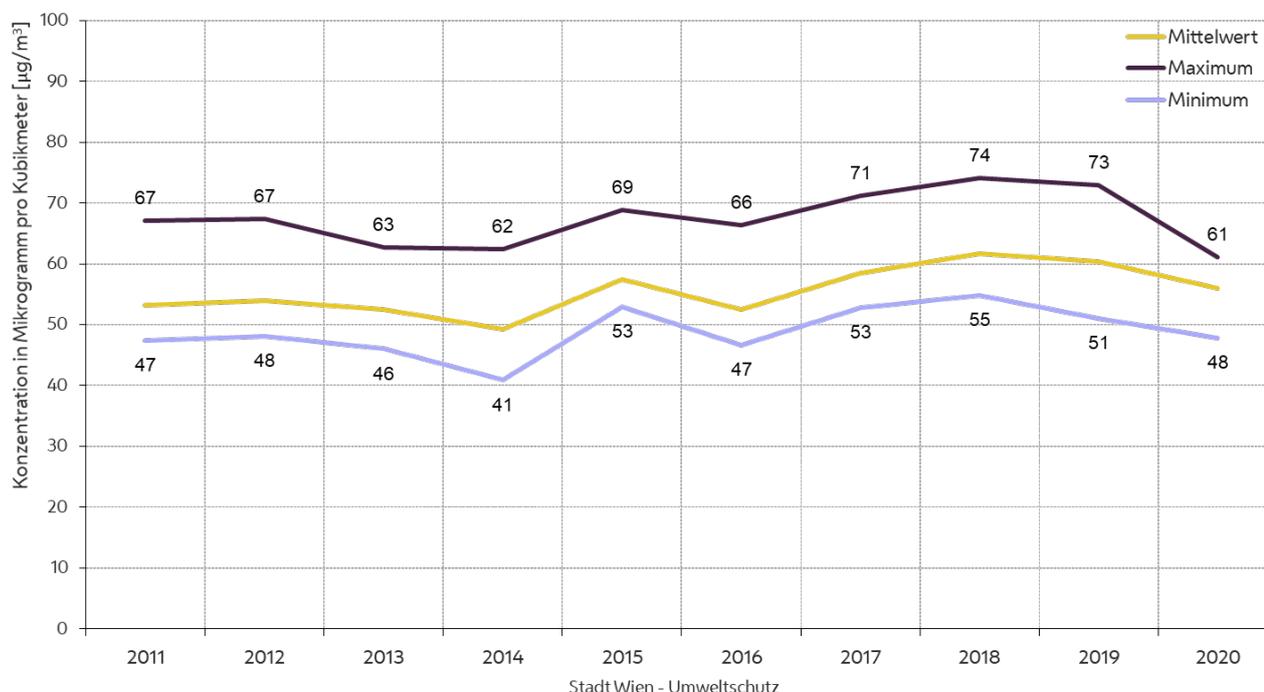


Abbildung 22: Ozon Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

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 23) 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

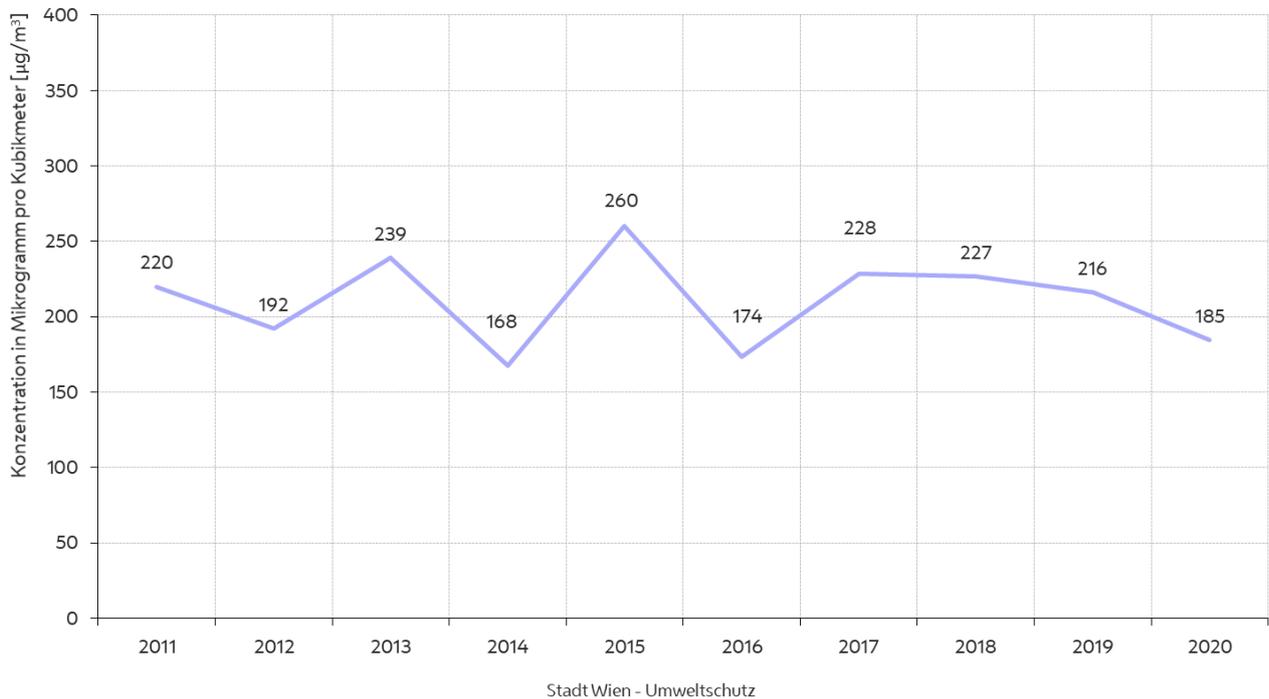


Abbildung 23: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 2011 bis 2020

### 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 2020 an den Messstellen Hermannskogel und Hohe Warte überschritten. Der über fünf Jahre gemittelte AOT40 beträgt an der Messstelle Hermannskogel  $19562 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ , an der Messstelle Hohe Warte  $20229 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  und an der Messstelle Lobau  $15945 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ .

Ab dem Jahr 2020 gilt auch ein Vegetationsschutz Zielwert für das einzelne zu dokumentierende Jahr mit dem AOT40 Grenzwert von  $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ . Im Jahr 2020 betrug dieser Wert an der Messstelle Hermannskogel  $7552 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ , an der Messstelle Hohe Warte  $14272 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  und an der Messstelle Lobau  $8331 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  und der Zielwert wurde daher an allen drei Messstationen überschritten.

Abbildung 24 stellt den Verlauf der AOT40 Messwerte der letzten zehn Jahre dar.

### Ozon: AOT40 gemittelt über 5 Jahre an Wiener Standorten

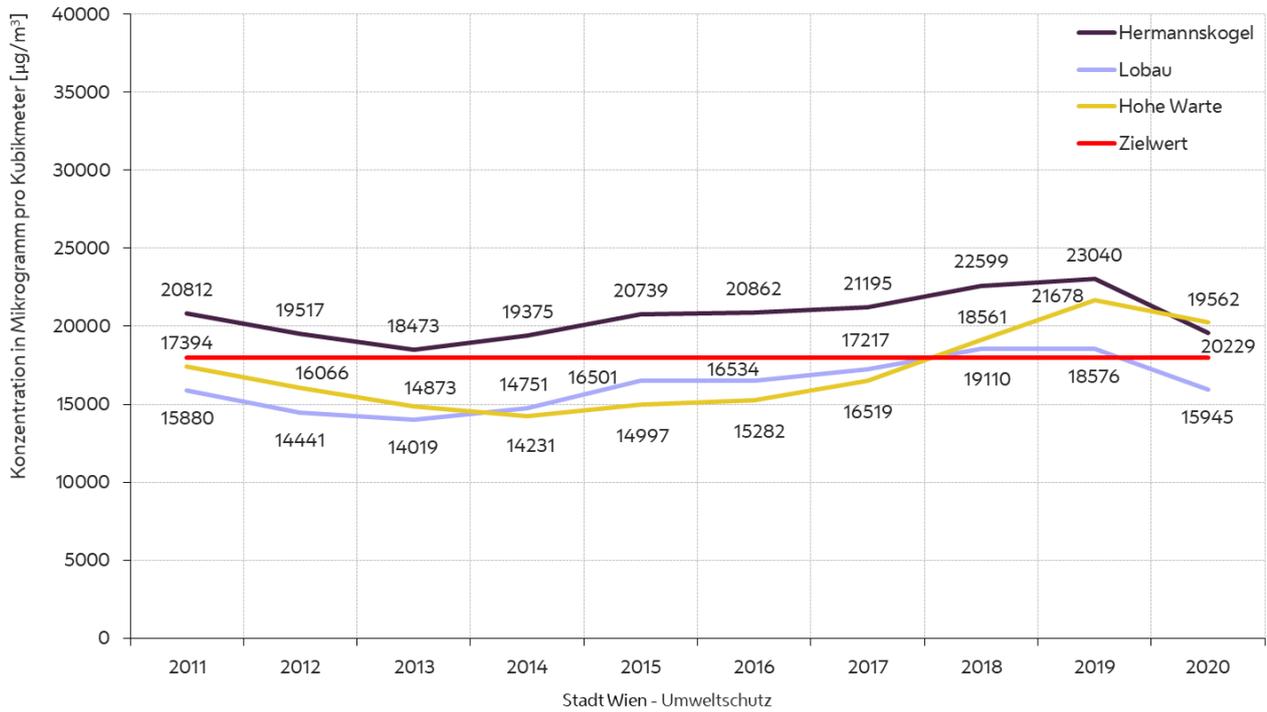


Abbildung 24: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien

# 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 2020 an beiden Messstellen eingehalten.

### Ergebnisse der Immissionsmessung

In der nachstehenden Abbildung (Abbildung 25) werden, beginnend mit dem Jahr 2011, die Jahresmittelwerte der zwei Messstationen angeführt. Im Jahr 2020 wurde an der Wiener Benzol-Messstation A23-Wehlistraße ein Wert von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und an der Station Hietzinger Kai ebenfalls ein Wert von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen.

**Benzol Jahresmittelwerte 2011 bis 2020**

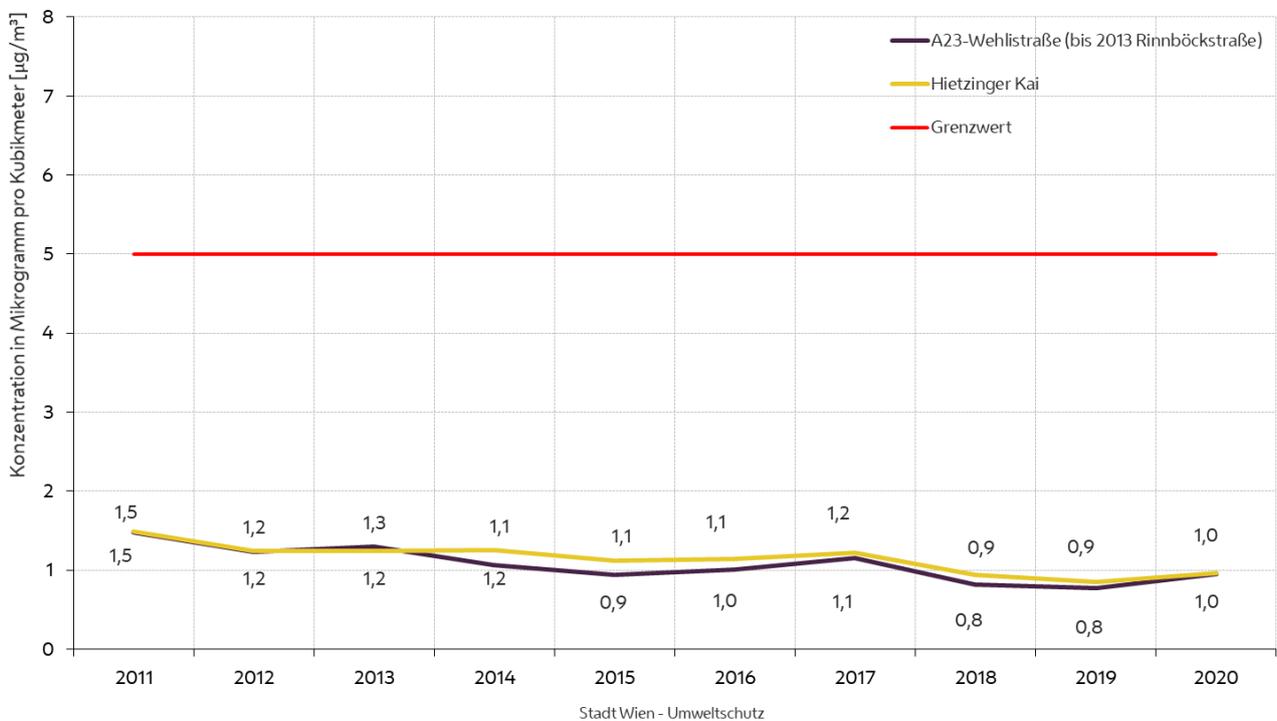


Abbildung 25: Benzol Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

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  $\text{PM}_{10}$  wird vom Wiener Luftmessnetz beginnend mit dem Jahr 2007 überwacht. Abbildung 26 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-Wehlistraße und Stadlau im Jahr 2020 eingehalten. An der Station AKH wurde 2020 ebenso wie an der Messstelle A23-Wehlistraße ein Wert von  $0,3 \text{ ng}/\text{m}^3$  gemessen. Die Messergebnisse an der Station Schafberg in den Jahren 2018 und 2019 liegen signifikant unter der Belastung der beiden Dauer-Messstellen AKH und A23-Wehlistraße. Um unsere Datenbasis betreffend die Verteilung der B(a)P Konzentrationen im Stadtgebiet zu erweitern, wurde die Messung im Jahr 2020 vom Standort Schafberg zum Standort Stadlau verlegt. Im Beobachtungszeitraum von den letzten Jahren ist kein eindeutiger Trend der Benzo(a)pyrenbelastung an den Messstandorten festzustellen.

**Benzo(a)pyren Jahresmittelwerte 2011 bis 2020**

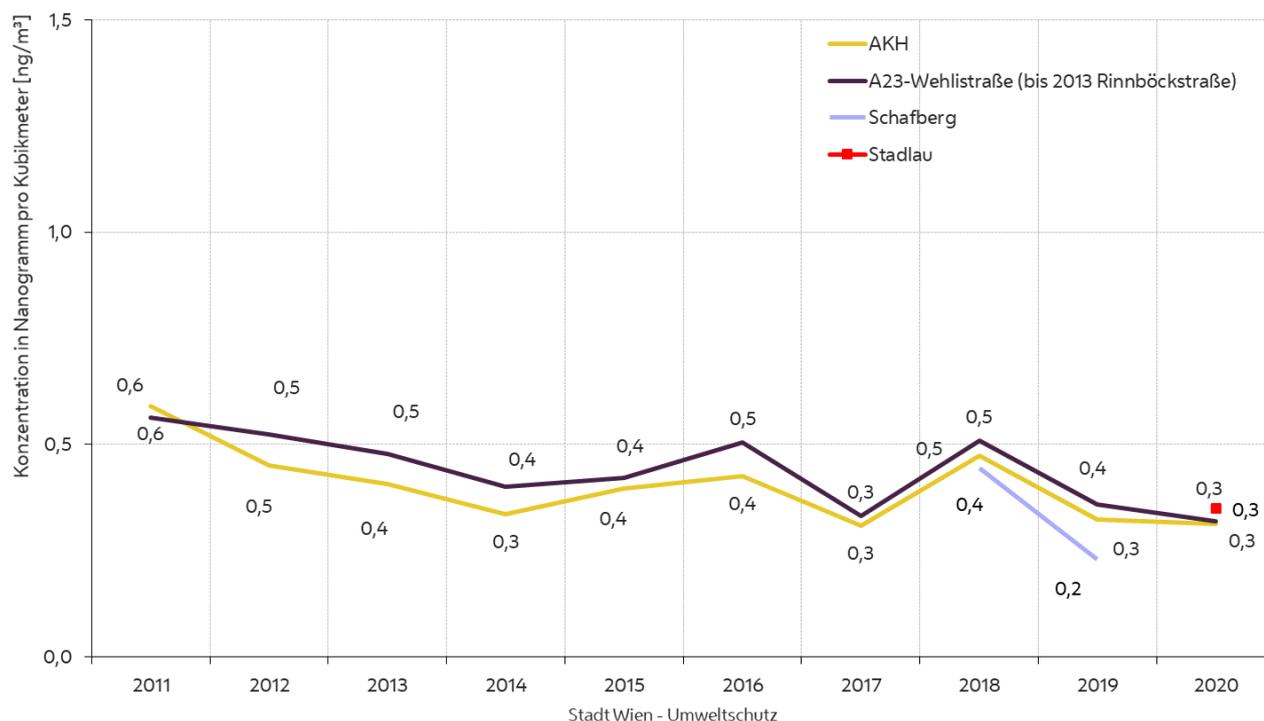


Abbildung 26: Bezo(a)pyren Jahresmittelwerte 2011 bis 2020

Für die Messung von Benzo(a)pyren im  $\text{PM}_{10}$  werden aus den bei der  $\text{PM}_{10}$ -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 PM<sub>10</sub>

Der Gehalt der Schwermetalle Blei, Arsen, Kadmium und Nickel in der Feinstaub-Fraktion PM<sub>10</sub> wird vom Wiener Luftgütemessnetz beginnend mit dem Jahr 2007 überwacht. Für die Messung werden aus den bei der PM<sub>10</sub>-Messung anfallenden Feinstaubfiltern an jedem sechsten Tag Proben entnommen, einzeln mit Atomabsorptionsspektrometrie analysiert und ein Jahresmittelwert berechnet. Die Analysenergebnisse für Kadmium in PM<sub>10</sub> 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 2020											
	Grenzwert	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Blei	0,5 µg/m <sup>3</sup>	0,003	0,009	0,009	0,007	0,004	0,004	0,013	0,005	0,002	0,003
Arsen	6 ng/m <sup>3</sup>	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,3	0,3
Kadmium	5 ng/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
Nickel	20 ng/m <sup>3</sup>	1,0	1,3	1,2	0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	0,6	0,6

Tabelle 30: Schwermetalle in PM<sub>10</sub> – Jahresmittelwerte in Wien von 2011 bis 2020

Alle Grenzwerte gemäß IG-L für Schwermetalle wurden im Jahr 2020 eingehalten. In den folgenden vier Abbildungen sind die Werte der Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020 für die einzelnen Schwermetalle dargestellt. Die nachfolgende Abbildung 27 zeigt die Entwicklung des Bleigehalts in der Feinstaub-Fraktion PM<sub>10</sub> in den letzten zehn Jahren.

#### Blei in PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte 2011 bis 2020

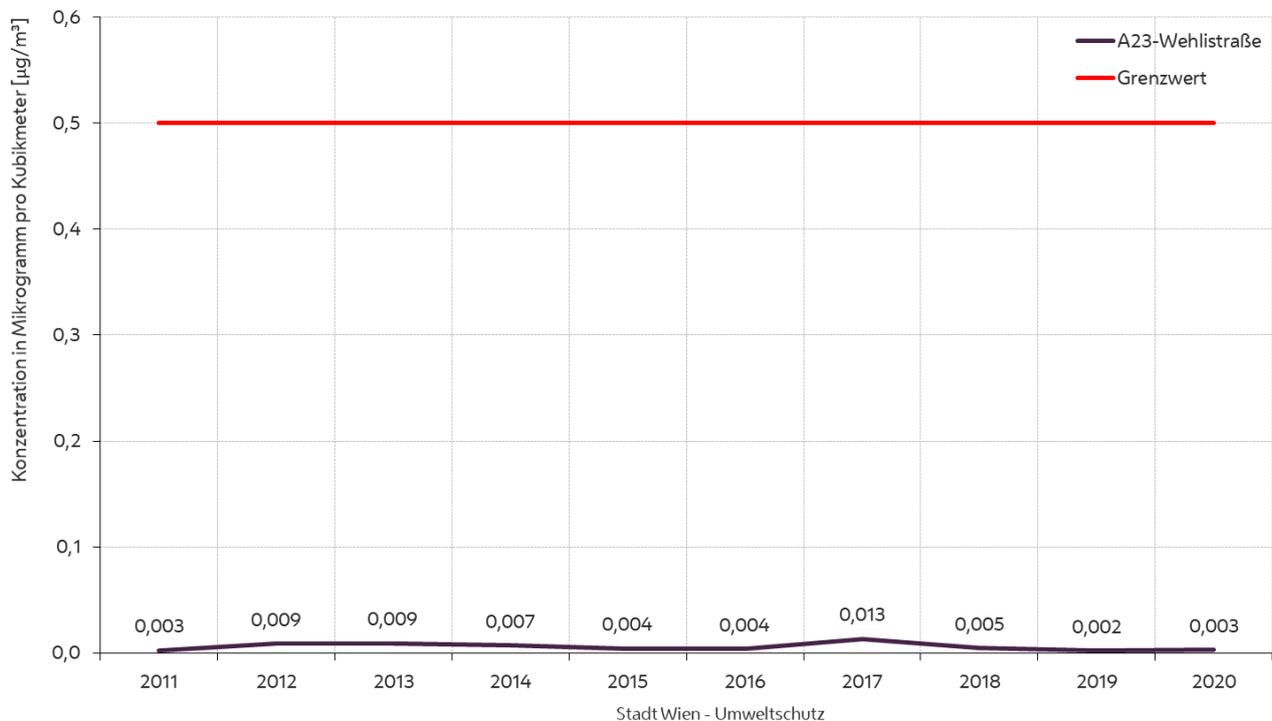


Abbildung 27: Blei in PM<sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

Die nachfolgende Abbildung 28 zeigt die Entwicklung des Arsengehalts in der Feinstaub-Fraktion PM<sub>10</sub> in den letzten zehn Jahren.

### Arsen in PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte 2011 bis 2020

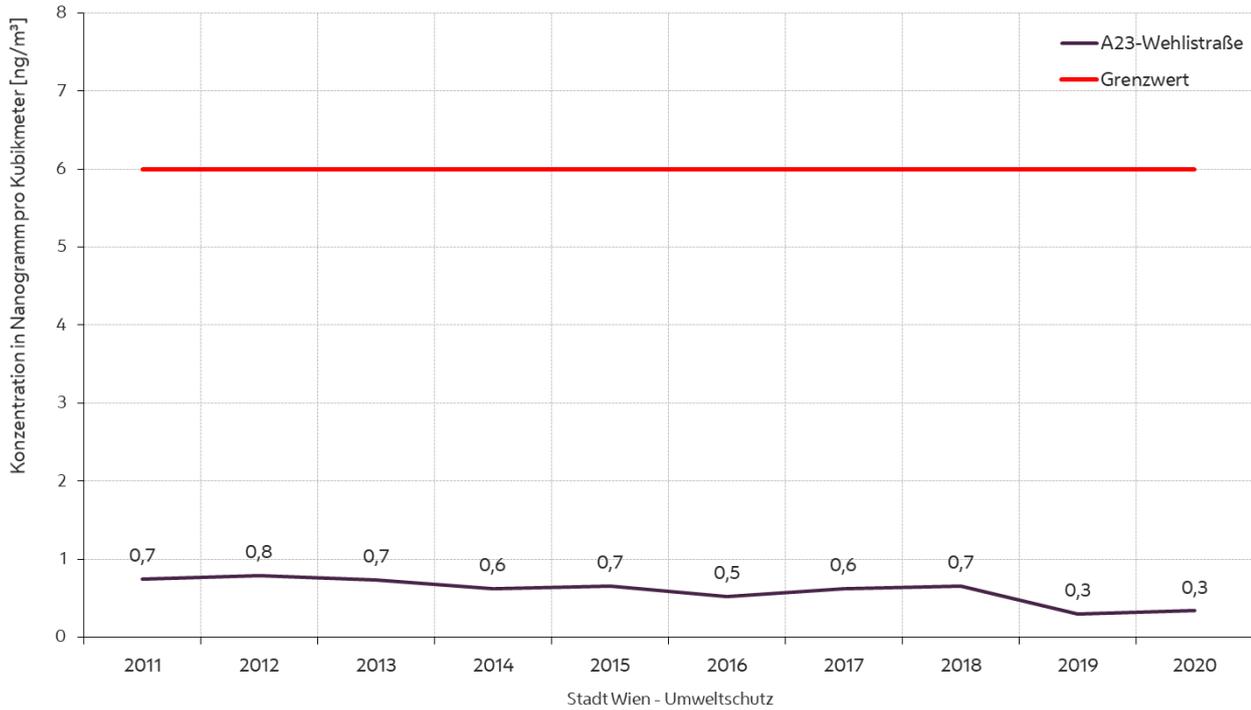


Abbildung 28: Arsen in PM<sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

Die nachfolgende Abbildung 29 zeigt die Entwicklung des Kadmiumgehalts in der Feinstaub-Fraktion PM<sub>10</sub> in den letzten zehn Jahren.

### Kadmium in PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte 2011 bis 2020

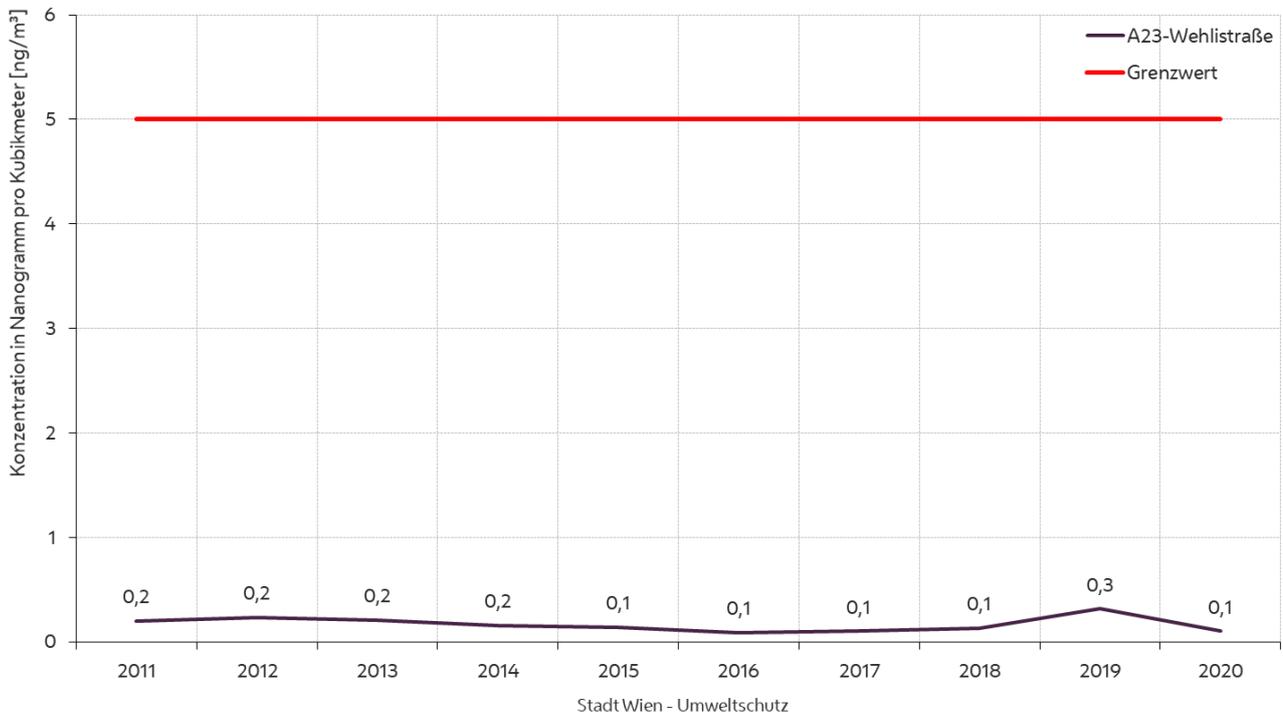


Abbildung 29: Kadmium in PM<sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

Die nachfolgende Abbildung 30 zeigt die Entwicklung des Nickelgehalts in der Feinstaub-Fraktion PM<sub>10</sub> in den letzten zehn Jahren.

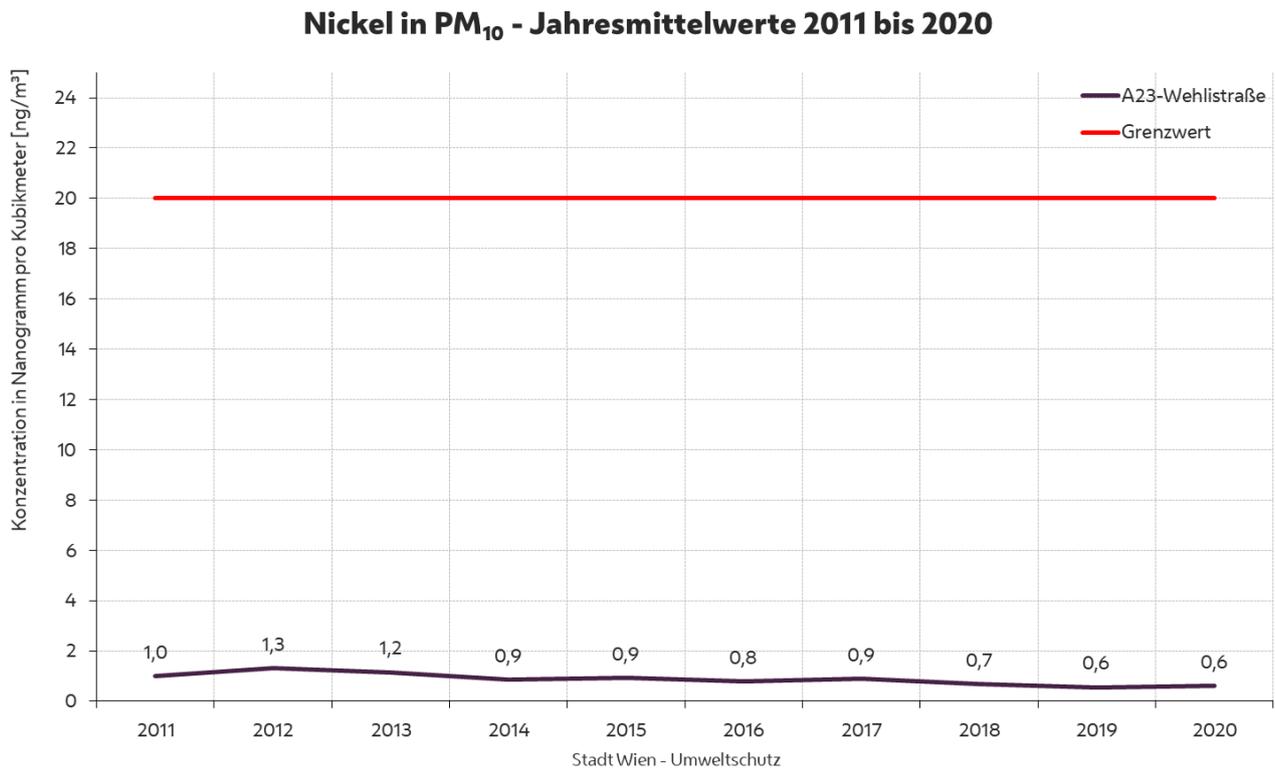


Abbildung 30: Nickel in PM<sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

## 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 Staubeositionen 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/(m<sup>2</sup>d) als Jahresmittelwert festgelegt. Im Jahr 2020 wurden 98 mg/(m<sup>2</sup>d) an der Station Laaer Wald gemessen und 91 mg/(m<sup>2</sup>d) an der Station A4-Ostautobahn. Wie Abbildung 31 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 2011 bis 2020

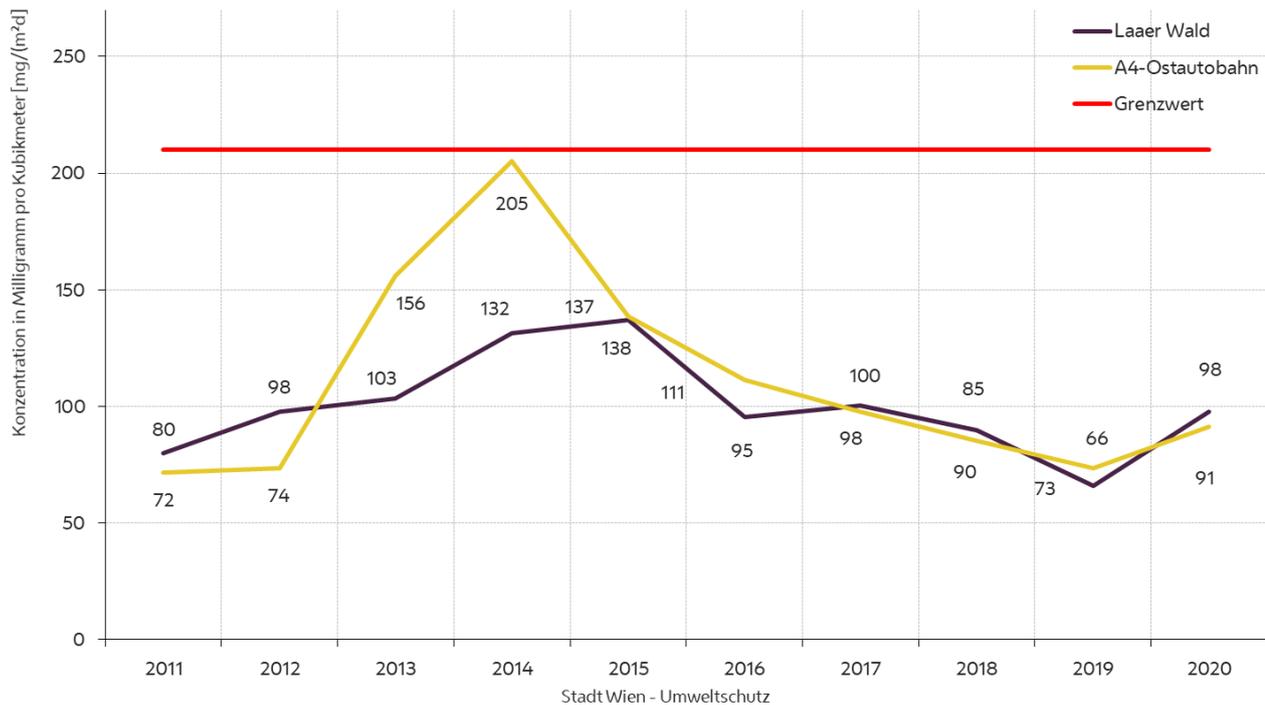


Abbildung 31: Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

## 4.5 Blei im Staubniederschlag

### Messmethode

Der zur Bestimmung des Staubniederschlags gewonnene Rückstand des Sammelgutes wird mit Königswasser aufgelöst 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 2020 wurden  $0,003 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$  an der Station Laaer Wald gemessen und  $0,016 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$  an der Station A4-Ostautobahn.

Abbildung 32 veranschaulicht die Entwicklung der letzten zehn Jahre.

## Blei im Staubniederschlag, Jahresmittelwerte 2011 bis 2020

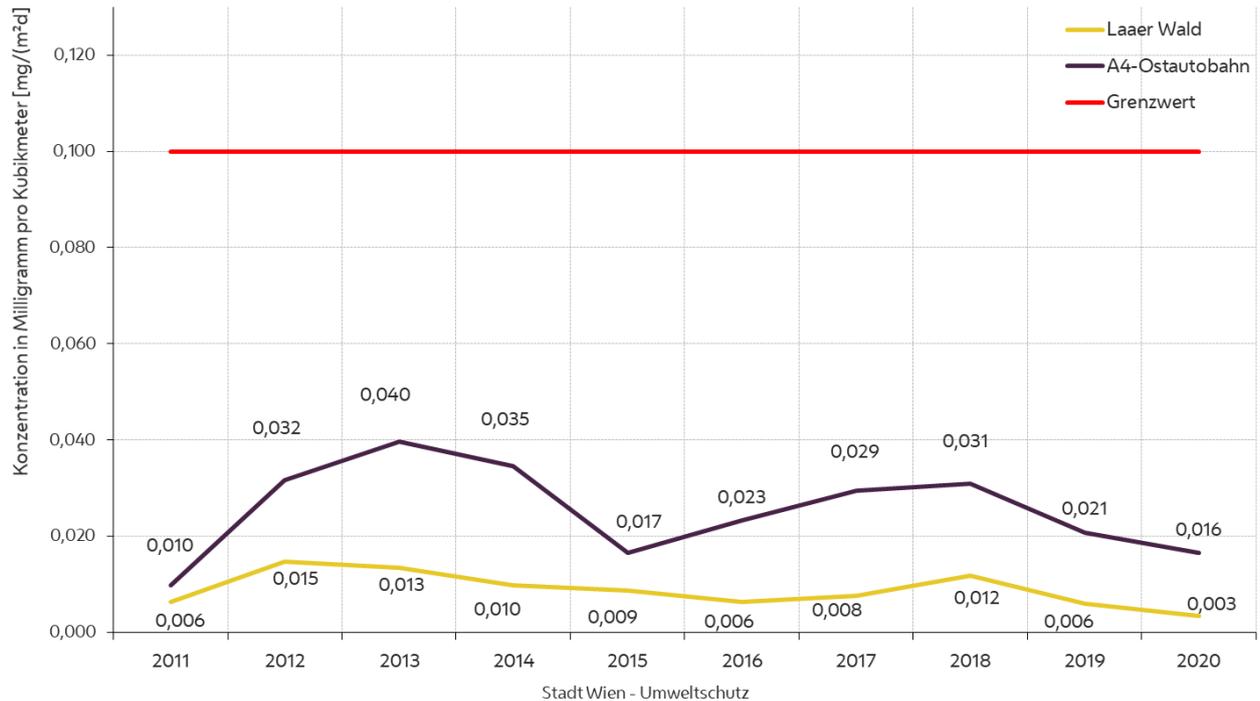


Abbildung 32: Blei im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

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 Staubniederschlag

### Messmethode

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

### Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Der Depositionsgrenzwert nach IG-L für Kadmium im Staubniederschlag 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 2020 wurden an der Station Laaer Wald  $0,00005 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$  und an der Station A4-Ostautobahn  $0,0003 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$  gemessen.

Abbildung 33 zeigt eine Übersicht über die Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre.

### Kadmium im Staubniederschlag, Jahresmittelwerte 2011 bis 2020

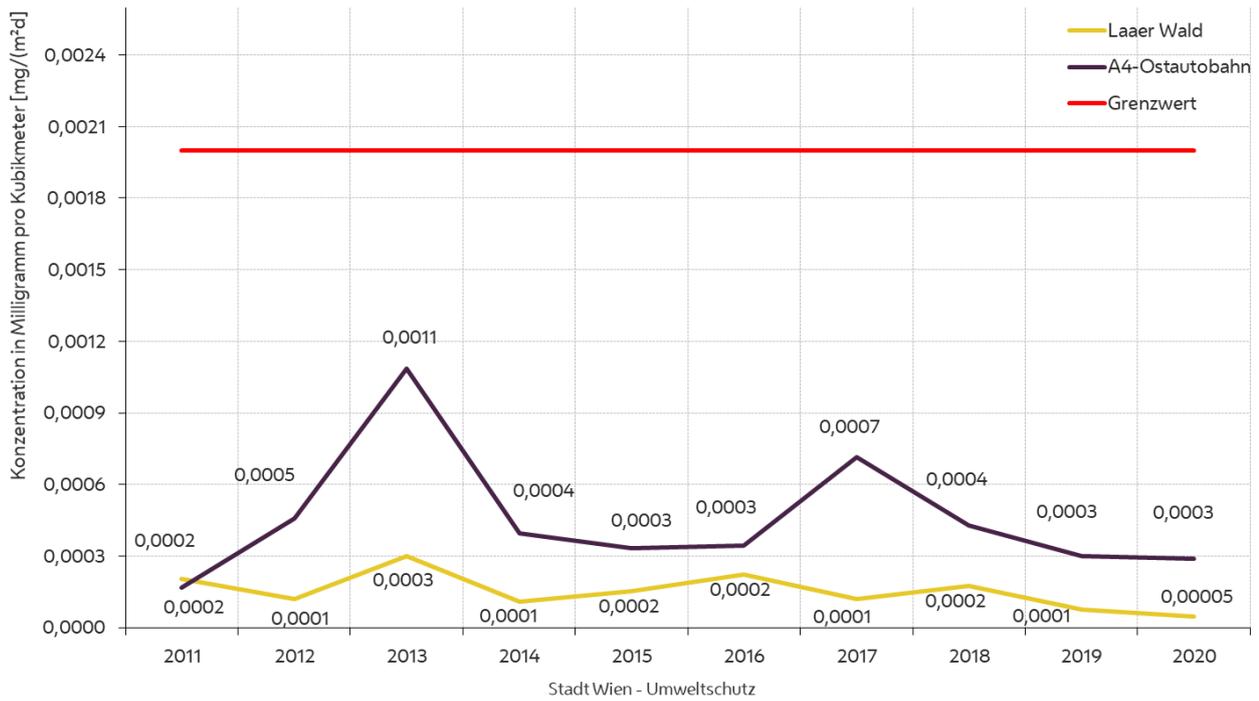


Abbildung 33: Kadmium im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2011 bis 2020

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

# 5 Vorerkundungsmessungen

## Ersatzstandort für die Messstelle AKH

Auf Grund von geplanten, langjährigen Bauarbeiten muss die Messstelle AKH verlegt werden. Siehe Abschnitt 1.3 „Messtechnische Änderungen gegenüber dem Vorjahr“, wo auch die neue Lage der Messstelle dokumentiert ist. Die Messstelle AKH ist gemäß IG-L Messkonzeptverordnung 2012 [2] eine Trendmessstelle für Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide, Feinstaub PM<sub>10</sub>, Feinstaub PM<sub>2,5</sub> und B(a)P. Unter Mitwirkung des Umweltbundesamtes wurden 15 Ersatzstandorte evaluiert. Am aussichtsreichsten Standort-Kandidaten wurde eine Vergleichsmessung mit dem Messbus im Zeitraum 6.10. 2019 bis 18.5. 2020 durchgeführt:

	AKH bestehend	Ersatzstandort	Abweichung
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	22,9 µg/m <sup>3</sup>	20,7 µg/m <sup>3</sup>	-10 %
Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> )	36,3 µg/m <sup>3</sup>	30,4 µg/m <sup>3</sup>	-16 %
PM <sub>10</sub> gravimetrisch	17,7 µg/m <sup>3</sup>	17,9 µg/m <sup>3</sup>	1 %
PM <sub>10</sub> kontinuierlich	17,3 µg/m <sup>3</sup>	16,2 µg/m <sup>3</sup>	-6 %
PM <sub>2,5</sub>	10,3 µg/m <sup>3</sup> (grav.)	10,6 µg/m <sup>3</sup> (kont.)	2 %

Tabelle 31: Periodenmittelwerte im Zeitraum 6.10.2019 bis 18.5.2020 für AKH und den Ersatzstandort

Mit Ausnahme von NO<sub>x</sub> ergibt sich im Rahmen der zulässigen Messunsicherheiten<sup>16</sup> eine gute bis sehr gute Übereinstimmung des Ersatzstandortes zur bestehenden Messstelle AKH bei sehr guter Korrelation der Tagesmittelwerte (Abbildung 34).

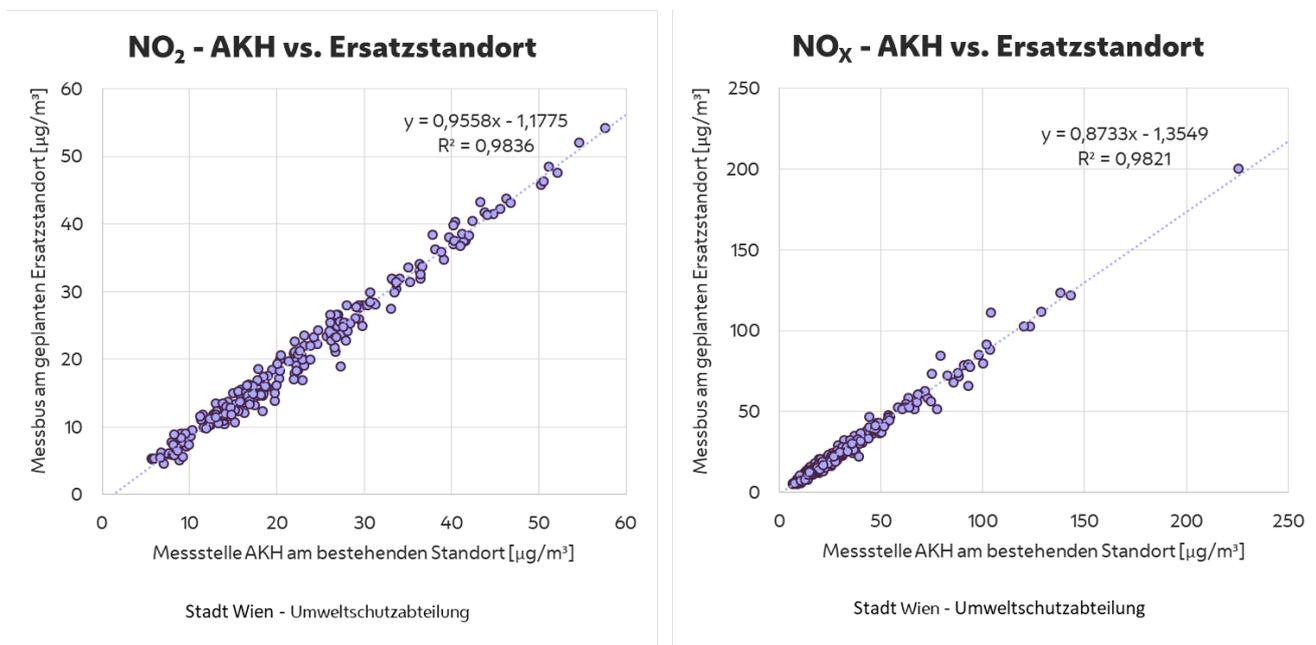


Abbildung 34: Korrelation der Tagesmittelwerte von NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> am Standort AKH im Vergleich zum Ersatzstandort (16.5.2019 – 18.5.2020)

<sup>16</sup> Die zulässige Messunsicherheit gemäß IG-L MKV 2012 [2] beträgt 15 % für NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>, sowie 25 % für Feinstaub PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>, bei einem Vertrauensbereich von 95%.

Aufgrund der größeren Entfernung des Ersatzstandortes zu den verkehrsreichen Gürtelfahrbahnen ist eine niedrigere Belastung vor allem bei NO<sub>x</sub> aber auch bei NO<sub>2</sub> zu erwarten. Für NO<sub>x</sub> ist kein Gesundheitsschutzgrenzwert festgelegt, und die sehr gute Korrelation zum bestehenden Standort AKH zeigt, dass vor allem die höhere Entfernung zum Gürtel verantwortlich für die niedrigere Belastung am Ersatzstandort ist. Eine geänderte Emittentenstruktur bei NO<sub>x</sub> ist am Ersatzstandort damit unwahrscheinlich. Aus diesen Gründen kann die knapp zu hohe Abweichung bei NO<sub>x</sub> akzeptiert werden.

Bei PM<sub>10</sub>, gemessen mit dem gravimetrischen Referenzverfahren an beiden Standorten ist die Übereinstimmung hervorragend (siehe Tabelle 31 und Abbildung 35). PM<sub>2,5</sub> wurde am bestehenden Standort AKH mit einem gravimetrischen Referenzverfahren, am Ersatzstandort mit einem kontinuierlichen Messverfahren bestimmt. Auch in Bezug auf PM<sub>2,5</sub> ist die Übereinstimmung der beiden Standorte hervorragend. Die etwas höhere Streuung der PM<sub>2,5</sub>-Korrelation in Abbildung 35 ergibt sich vor allem durch die unterschiedlichen Messverfahren (gravimetrisch am Standort AKH, kontinuierlich am Ersatzstandort), aber auch durch die niedrigeren Messwerte und die damit verbundenen höheren Messunsicherheiten.

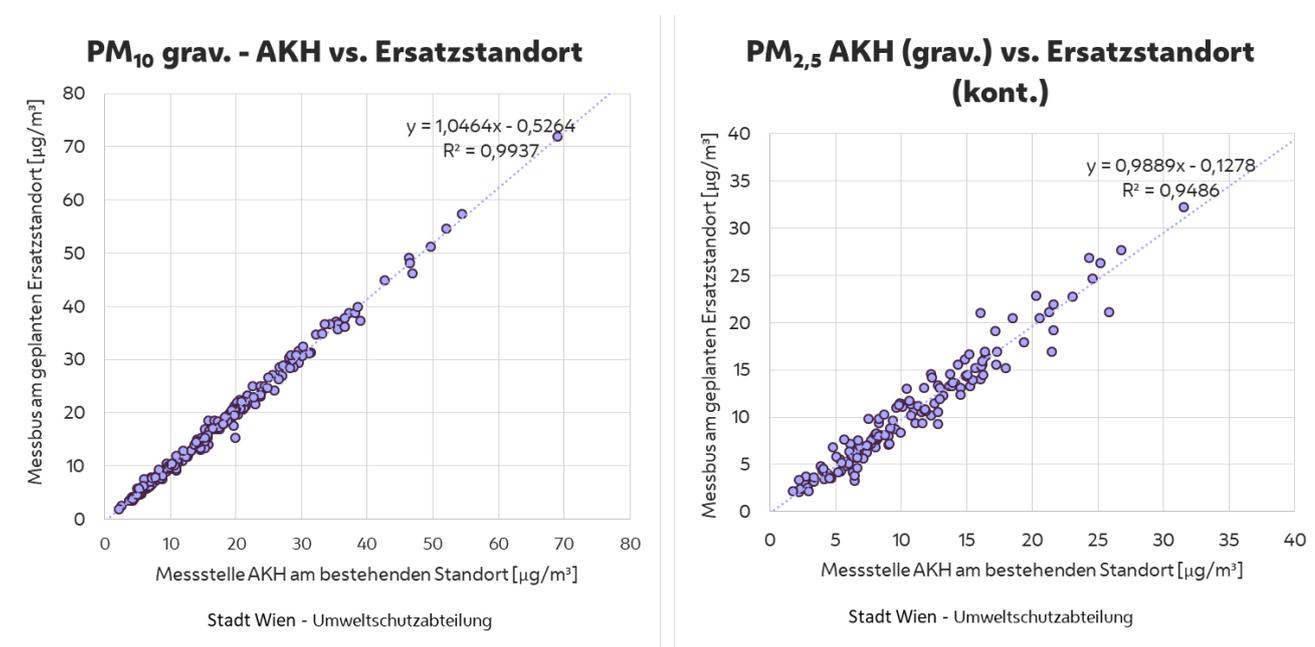


Abbildung 35: Korrelation der Tagesmittelwerte von PM<sub>10</sub> (gravimetrisch) und PM<sub>2,5</sub> (kontinuierlich) am Ersatzstandort im Vergleich zu AKH (16.5.2019 – 18.5.2020)

### Verlegung der Ozon-Messung von Laaer Berg nach Liesing

Auf Empfehlung des Umweltbundesamtes soll die Ozon-Messung der Messstelle Laaer Berg zur Messstelle Liesing verlegt werden. Insbesondere die Lage der Messstelle „Laaer Berg“ in einem Waldstück erscheint für die Umsetzung der Standortkriterien gemäß Ozongesetz nicht optimal. Daher wurde im Jahr 2020 am Standort der Messstelle „Liesing-Gewerbegebiet“ eine Vorerkundungsmessung für Ozon durchgeführt.

	Laaer Berg	Liesing-Gewerbegebiet	Abweichung
Ozon (O <sub>3</sub> )	55,9 µg/m <sup>3</sup>	53,4 µg/m <sup>3</sup>	-4,6 %

Tabelle 32: Jahresmittelwerte 2020 für Ozon an den Messstellen „Laaer Berg“ und „Liesing-Gewerbegebiet“

Trotz der deutlich unterschiedlichen Lage der Messstellen und der geographischen Entfernung ist die Ozonbelastung an der Messstelle „Liesing-Gewerbegebiet“ erstaunlich ähnlich zu den am Standort „Laaer

Berg“ gemessenen Werten. Auch die gute Korrelation der Tagesmittelwerte in der folgenden Abbildung 36 bestätigt die gute Eignung der Messstelle in Liesing für die Messung von Ozon als Ersatz für den Standort am Laaer Berg. Darüber hinaus liegt die Messstelle „Liesing-Gewerbegebiet“ unmittelbar neben einem großen Wohnkomplex, sodass die Repräsentativität der Ozon-Messung für die Wohnanrainer unmittelbar gegeben ist.

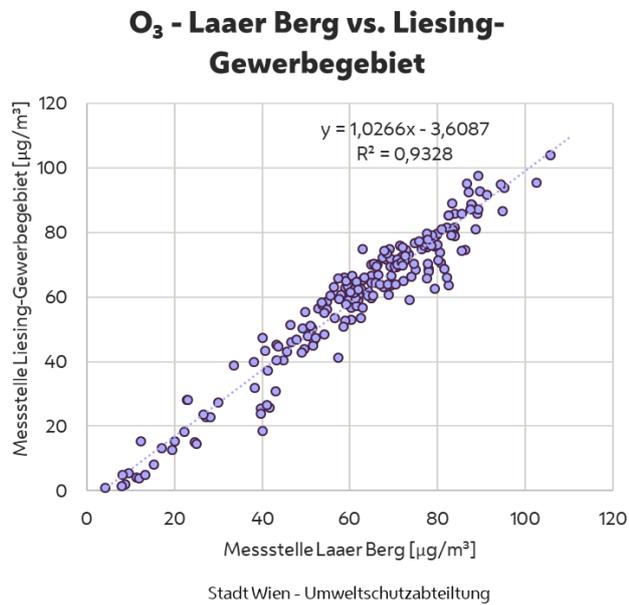


Abbildung 36: Korrelation der Ozon-Tagesmittelwerte an den Standorten „Laaer Berg“ und „Liesing-Gewerbegebiet“ im Jahr 2020

Auf Grund dieses Befundes wird die Ozonmessung mit Wirksamkeit 1. Jänner 2021 am Standort „Laaer Berg“ eingestellt und am Standort „Liesing-Gewerbegebiet“ begonnen.

# 6 Ausblick

## Ozon

Die Messung von Ozon wird auf Empfehlung des Umweltbundesamtes von der Messstelle Laaer Berg mit Wirksamkeit 1. Jänner 2021 zur Messstelle Liesing verlegt.

## Feinstaub PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>

Im Jahr 2021 sind folgende Änderungen geplant:

- Die Messstelle "Kaiser-Ebersdorf" steht seit ca. 30.12.2020 mitten in einer Baustelle. Die resultierenden Feinstaubwerte sind dadurch nicht repräsentativ und daher ungültig. Die PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> Werte aus KaiserEbersdorf werden daher bis voraussichtlich Herbst 2021 nicht erfasst.
- Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM<sub>10</sub> im Wiener Luftmessnetz erfolgt im Zeitraum 2009 bis 2021 gemäß folgendem Schema (Tabelle 33).

Messstelle	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Taborstraße	G/Ä <sub>2</sub>									
AKH	G/Ä <sub>2</sub>									
Belgradplatz	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>
Laaer Berg	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>						
Kaiser-Ebersdorf	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>					
Rinnböckstraße	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
A23-Wehlstraße	-	-	G/Ä <sub>2</sub>							
Gaudenzdorf	Ä	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>
Kendlerstraße	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>
Schafberg	Ä	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>				
Gerichtsgasse	Ä	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>					
Lobau	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>						
Stadlau	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>
Liesing-Gewerbegebiet	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>					

### 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/Ä<sub>2</sub>: 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)
- Ä<sub>2</sub>: Äquivalentes, kontinuierliches Messverfahren nach dem Partikelzählerprinzip, offizielle Messung (IG-L)

Tabelle 33: PM<sub>10</sub> Erfassung an Wiener Messstellen

- Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM<sub>2,5</sub> in Wien entwickelt sich ab 2009 gemäß folgendem Schema (Tabelle 34).

Messstelle	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Taborstraße	G/Ä <sub>2</sub>									
AKH	G/Ä <sub>2</sub>									
Belgradplatz	-	-	-	-	-	-	-	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>
Laaer Berg	-	-	-	-	-	-	-	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>
Kaiser-Ebersdorf	-	-	-	-	-	-	-	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>
Rinnböckstraße	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
A23-Wehlstraße	-	-	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>					
Gaudenzdorf	-	-	-	-	-	-	-	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>
Kendlerstraße	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>
Schafberg	-	-	-	-	-	-	-	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>
Gerichtsgasse	-	-	-	-	-	-	-	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>
Lobau	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>						
Stadlau	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>
Liesing-Gewerbegebiet	-	-	-	-	-	-	-	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>	Ä <sub>2</sub>

**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/Ä<sub>2</sub>: 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)
- Ä<sub>2</sub>: Äquivalentes, kontinuierliches Messverfahren nach dem Partikelzählerprinzip, offizielle Messung (IG-L)

Tabelle 34: PM<sub>2,5</sub> Erfassung an Wiener Messstellen**Benzo(a)pyren**

Sofern an der Messstelle Stadlau Benzo(a)pyren-Konzentrationen festgestellt werden, die sich nicht signifikant von anderen Stationen in Wien unterscheiden, wird die Messung von Benzo(a)pyren an der Messstelle Stadlau eingestellt. Dafür wird Benzo(a)pyren im Jahr 2021 an der Messstelle Gerichtsgasse gemessen, um unsere Datenbasis betreffend die Verteilung der B(a)P Konzentrationen im Stadtgebiet zu erweitern.

# 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“ <sup>17</sup>

Tabelle 35: Mittelwerte

<sup>17</sup> Der AOT40 ist im Ozongesetz [5] als die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte (1MW) zwischen 8 und 20 Uhr MEZ im Zeitraum von Mai bis Juli definiert.

## Luftschadstoffe

Kürzel	Bezeichnung	Bemerkung
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid	
PM <sub>10</sub>	Feinstaub < 10 µm	„Particulate Matter“ <sup>18</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Feinstaub < 2,5 µm	„Particulate Matter“ <sup>19</sup>
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid	
NO	Stickstoffmonoxid	
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide	NO <sub>x</sub> [ppb] = NO [ppb] + NO <sub>2</sub> [ppb]
CO	Kohlenmonoxid	
O <sub>3</sub>	Ozon	
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzol	
Cd	Kadmium	
As	Arsen	
Ni	Nickel	
B(a)P	Benzo(a)pyren	
Pb	Blei	
DEP	Staubniederschlag (Deposition)	

Tabelle 36: Luftschadstoffe

## Meteorologie

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

Tabelle 37: Meteorologie

<sup>18</sup> Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

<sup>19</sup> Partikel, die einen gröÙenselektierenden 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
$\text{mg}/\text{m}^3$	Milligramm pro Kubikmeter	$10^{-3}$ Gramm pro Kubikmeter
$\text{ng}/\text{m}^3$	Nanogramm pro Kubikmeter	$10^{-9}$ Gramm pro Kubikmeter
$\mu\text{m}$	Mikrometer	
Ppb	parts per billion	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 38: 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 39: Bezeichnungen – allgemein

## 7.2 Umrechnungsfaktoren

### Umrechnung zwischen Einheiten

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

### Umrechnung zwischen Mischungsverhältnissen

Die in Tabelle 40 angegebenen Umrechnungsfaktoren sind bundesweit einheitlich vorgegeben.

Schadstoff	Molmasse	Umrechnung
$\text{SO}_2$	64,1	$1 \text{ ppb} = 2,6647338 \mu\text{g}/\text{m}^3$
NO	30,0	$1 \text{ ppb} = 1,2471453 \mu\text{g}/\text{m}^3$
$\text{NO}_2$	46,0	$1 \text{ ppb} = 1,9122895 \mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	28,0	$1 \text{ ppb} = 1,1640023 \mu\text{g}/\text{m}^3$
$\text{O}_3$	48,0	$1 \text{ ppb} = 1,9954325 \mu\text{g}/\text{m}^3$
$\text{C}_6\text{H}_6$ (Benzol)	78,1	$1 \text{ ppb} = 3,2456 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabelle 40: Umrechnung der Mischungsverhältnisse

Folgende Normbedingungen werden dabei gemäß Anlage 6 IG-L vorausgesetzt:  $20^\circ\text{C}$  (293,15K) bei 1013 hPa.

### 7.3 Messstellen im Jahr 2020

Messstellen des Wiener Luftmessnetzes im Jahr 2020

Bez.	Name	Kürzel	SO <sub>2</sub>	Feinstaub & Staubdeposition	NOx	CO	O <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	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 <sub>2</sub>	PM2,5 grav. PM10 grav.	NOx	CO	O <sub>3</sub>				TP	WGR/ZAMG	16,3732536	48,20815000	172	7	Stephansplatz 1	Ebene im Stadtzentrum	städtischer Ballungsraum
2.	Tabarstraße	TAB		PM2,5 grav. PM10 grav.	NOx	CO						WGR	16,3809181	48,21673944	162	4	Ecke Glockengasse	Ebene	städtischer Ballungsraum
9.	AKH (bis 17.08.2020)	AKC		PM2,5 grav. PM10 grav.	NOx					B(a)P			16,3455531	48,21951694	199	3,5		Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
9.	AKH <sup>1</sup>	AKC		PM2,5 grav. PM10 grav.	NOx					B(a)P			16,349818	48,21911000	184	3,5	Ostringweg	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
10.	Belgradplatz	BELG		PM2,5 äquiv. PM10 äquiv.	NOx								16,3614172	48,17435306	218	3,5	Belgradplatz	Leichte Hanglage am Wienerberg	städtischer Ballungsraum
10.	Laaer Berg	LAA		PM2,5 äquiv. PM10 äquiv.		O <sub>3</sub>						WGR	16,3929203	48,16103639	251	3,5	Theodor Sichelg. 1	Randgebiet am Rücken des Wienerbergs	Randgebiet eines st.
10.	Laaer Wald			DEP									16,3977817	48,16030444	200	1,5		Rücken des Wienerbergs	Park nahe städt. Ballungsraum
11.	Kaiser-Ebersdorf	KE	SO <sub>2</sub>	PM2,5 äquiv. PM10 äquiv.	NOx						TP	WGR/RF	16,4760508	48,15670861	158	3,5	Albener Straße 8	Ebene	Randgebiet eines st.
11.	Ostautobahn			DEP									16,4701981	48,16537194	155	1,5	Kanzelgarten 481	Ebene	Industriegebiet
12.	Gaudenzdorf	GAUD		PM2,5 äquiv. PM10 grav.	NOx						TP	RF	16,3393311	48,18714694	179	3,5	Dunklergasse 1-7	Ebene	städtischer Ballungsraum
13.	Hietzinger Kai	MBA			NOx	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>						16,3000203	48,18837250	194	2,5	Hietzinger Kai 1-3	Ebene	Einfallsstraße
16.	Kendlerstraße	KEND		PM2,5 grav. PM10 äquiv.	NOx							WGR	16,3097503	48,20500278	236	3,5	Kendlerstraße 40	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
18.	Scharfberg	SCHA	SO <sub>2</sub>	PM2,5 äquiv. PM10 äquiv.	NOx							WGR	16,3015636	48,23536972	319	3,5	Josef-Redl-Gasse 2	Hanglage	Randgebiet eines st.
19.	Hermannskogel	JAEG			NOx		O <sub>3</sub>				TP	WGR/RF	16,2972633	48,27015833	488	3,5	Nahe Jägerwiese	Hügel im Wienerwald	Wald nahe Ballungsraum
19.	Hohe Warte	ZA	SO <sub>2</sub>		NOx	CO	O <sub>3</sub>				TP	WGR/RF	16,3570781	48,24899139	200	6	Hohe Warte 38	Hügelland am Wienerwald	Villenviertel am Stadtrand
20.	A23-Wehlstraße	A23	SO <sub>2</sub>	PM2,5 äquiv. PM10 grav.	NOx	CO		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	As, Ni, Cd, Pb	B(a)P	TP	WGR/RF	16,4345489	48,20305806	162	3,5	Wehlstraße 366	Ebene	städtischer Ballungsraum
21.	Gerichtsgasse	FLO		PM2,5 grav. PM10 äquiv.	NOx								16,3969531	48,26108639	164	3,5	Gerichtsgasse 1a	Ebene	städtischer Ballungsraum
22.	Lobau	LOB		PM2,5 äquiv. PM10 äquiv.	NOx		O <sub>3</sub>				TP	WGR/RF	16,5256139	48,16206944	155	3	Grundwasserwerk Untere Lobau	Ebene	Augebiet neben Ballungsraum
22.	Stadlau	STAD	SO <sub>2</sub>	PM2,5 grav. PM10 grav.	NOx					B(a)P		WGR	16,4583345	48,22636083	159	3,5	Hausgrundweg 23	Ebene	Randgebiet eines st.
23.	Liesing, Gewerbegebiet	LIES		PM2,5 äquiv. PM10 äquiv.	NOx							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 Referenzverfahren

<sup>1</sup>AKH: die Messstation wurde um ca. 300 Meter in östlicher Richtung verlegt. Mit den Messungen wurde am 18. August 2020 begonnen.

Abbildung 37: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Positionsangaben in Dezimalgrad (nördliche Breite und östliche Länge) im Bezugssystem WGS84. Kartendarstellung z.B. durch: [www.wien.gv.at/umweltgut/public](http://www.wien.gv.at/umweltgut/public) → Messwerkzeug → Koordinaten → Koordinatensystem „W GS84“ → Koordinateneingabe

## 7.4 Messverfahren

### Kontinuierliche Messverfahren

Die kontinuierlichen Messverfahren liefern Halbstundenmittelwerte. Die folgende Tabelle (Tabelle 41) gibt einen Überblick.

Messprinzipien der kontinuierlichen Messverfahren	Gerätetyp	Nachweisgrenze	Messprinzip
SO <sub>2</sub>	Horiba APSA 370	0,73 µg/m <sup>3</sup> (2σ)	UV-Fluoreszenz
PM <sub>10</sub> äquivalent	Grimm EDM-180	Reproduzierbarkeit: 3% im max. Bereich	<p>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.</p> <p>Zugelassen für EN12341, EN14907, GOST R Kalibrierfunktion 2020:</p> <p>a) für Kendlerstraße:  <math>y_{PM10} = 0,830 y_{Grimm-PM10} + 0,613</math></p> <p>b) für A23-Wehlistraße:  <math>y_{PM10} = 0,922 y_{Grimm-PM10} + 1,882</math></p> <p>c) für alle anderen Stationen:  <math>y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} - 1,099</math></p>
PM <sub>2,5</sub> äquivalent	Grimm EDM-180	Reproduzierbarkeit: 3% im max. Bereich	<p>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.</p> <p>Zugelassen für EN12341, EN14907, GOST R Kalibrierfunktion 2020:</p> <p>a) für A23-Wehlistraße:  <math>y_{PM2,5} = 0,82 y_{Grimm-PM2,5} + 0,60</math></p> <p>b) für alle anderen Stationen:  <math>y_{PM2,5} = 0,888 y_{Grimm-PM2,5} + 0,938</math></p>
NO <sub>2</sub> (Horiba)	Horiba APNA 370	0,55 µg/m <sup>3</sup> (2σ)	Chemilumineszenz
CO	Horiba APMA 370	0,123 mg/m <sup>3</sup> (2σ)	Nichtdispersive Infrarot-Absorption
O <sub>3</sub>	API T400	1,4 µg/m <sup>3</sup>	Ultraviolett-Absorption

Tabelle 41: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren

## Diskontinuierliche Messverfahren

Die diskontinuierlichen Messverfahren (Tabelle 42) erfordern eine manuelle Auswertung der Proben und haben eine Auflösung von Tagesmittelwerten (bzw. Monatsmittelwerten bei B(a)P). Bei PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> 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 <sub>10</sub> grav.	Digitel DA-80 H	< 1 µg/m <sup>3</sup>	Ansaugung über PM <sub>10</sub> - bzw. PM <sub>2,5</sub> -Kopf mit 30 m <sup>3</sup> /h auf Filtertyp Qual. 227/1/60, 150 mm (Glasfaser);
PM <sub>2,5</sub> grav.	Digitel DA-80 H	< 1 µg/m <sup>3</sup>	an Tagen mit Schwermetallanalysen bei PM <sub>10</sub> : Quarzfaser-Filter QM-A WHAT1851-150. Massenbestimmung gravimetrisch gemäß EN 12341
Benzol	Passivsammler für Benzol [24]	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Benzol aus der Umgebungsluft diffundiert ohne aktive Besaugung durch ein mit Aktivkohle gefülltes Röhrchen der Type ORSA der Firma „passam ag“. Die Expositionszeit beträgt jeweils ca. ein Monat. Anschließend wird die Benzolkonzentration mit der Analysemethode SP16 CS2/Gaschromatograph durch die Fa. „passam ag“ gemäß EN 14662-5: 2003 bestimmt.
Arsen im PM <sub>10</sub>	---	0,24 ng/ m <sup>3</sup>	Atomabsorptionsspektrometrie mit Hydridsystem
Nickel im PM <sub>10</sub>	---	1,2 ng/ m <sup>3</sup>	Atomabsorptionsspektrometrie im Graphitrohrföfen mit Zeeman Untergrundkorrektur
Kadmium im PM <sub>10</sub>	---	0,24 ng/ m <sup>3</sup>	
Blei im PM <sub>10</sub>	---	0,0012 µg/ m <sup>3</sup>	
Benzo(a)pyren	---	0,06 ng/m <sup>3</sup>	Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC) gemäß ÖNORM EN 15549

Tabelle 42: 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 unionsweite 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 43 angeführten Werte.

Komponente	relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Mittel aller Stationen	relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Maximum	Datenqualitätsziel	Datenqualitätsziel eingehalten	Anzahl Messstellen
SO <sub>2</sub>	5,8 %	6,4 %	15 %	ja	6
NO/NO <sub>2</sub>	9,6 %	9,6 %	15 %	ja	16
CO	13,5 %	13,5 %	15 %	ja	3
O <sub>3</sub>	7,0 %	7,0 %	15 %	ja	5

Tabelle 43: rel. erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Einstundenmittelwerte 2020

Für die einzelnen Komponenten ergeben sich über alle Stationen für den Jahresmittelwert die in Tabelle 44 angeführten Werte.

Komponente	relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Mittel aller Stationen	relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Maximum	Datenqualitätsziel	Datenqualitätsziel eingehalten	Anzahl Messstellen
SO <sub>2</sub>	4,9 %	4,9 %	15 %	ja	6
NO/NO <sub>2</sub>	8,8 %	8,8 %	15 %	ja	16
O <sub>3</sub>	5,1 %	5,1 %	15 %	ja	5

Tabelle 44: rel. erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Jahresmittelwerte 2020

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 PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> im Jahr 2020 in Wien eingehalten, wie aus nachstehender Tabelle 45 ersichtlich ist.

Komponente	relative erweiterte Messunsicherheit, Mittel aller Stationen	relative erweiterte Messunsicherheit, Maximum	Datenqualitätsziel	Datenqualitätsziel eingehalten	Anzahl Messstellen <sup>21</sup>
PM <sub>10</sub>	10,3 %	12,2 %	25 %	ja	5
PM <sub>2,5</sub>	13,9 %	17,5 %	25 %	ja	5

Tabelle 45: rel. erweiterte Messunsicherheiten für kontinuierliche Feinstaub-Jahresmittelwerte 2020

## 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 2020 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 41 angegeben.

### 7.6.1 Verwendete Kalibrierfunktionen

#### Kalibrierfunktionen äquivalenter PM<sub>10</sub>-Ergebnisse

PM <sub>10</sub> -Messstelle	Messgeräte-Typ	Kalibrierfunktion
Taborstraße <sup>22</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,773 y_{Grimm-PM10} + 1,897$
AKH <sup>22</sup>	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	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 <sup>22</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Gaudenzdorf <sup>22</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$

<sup>21</sup> Die Anzahl der Messstellen, an denen die Messunsicherheit durch Parallelmessung mit einem Referenzverfahren bestimmt wurde.

<sup>22</sup> An dieser Messstation wurde PM<sub>10</sub> 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.

Kendlerstraße	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Schafberg	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Gerichtsgasse	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Lobau	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$
Stadlau <sup>22</sup>	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 46: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM<sub>10</sub>-Ergebnisse des Jahres 2020

### Kalibrierfunktionen äquivalenter PM<sub>2,5</sub>-Ergebnisse

PM <sub>2,5</sub> -Messstelle	Messgeräte-Typ	Kalibrierfunktion
Taborstraße <sup>23</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
AKH <sup>23</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Belgradplatz	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Laaer Berg	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Kaiser-Ebersdorf	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
A23-Wehlistraße	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Gaudenzdorf	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Kendlerstraße <sup>23</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Schafberg	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Gerichtsgasse	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,837 y_{Grimm-PM2,5} + 0,968$
Lobau	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Stadlau <sup>23</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$
Liesing-Gewerbegebiet	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$

Tabelle 47: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM<sub>2,5</sub>-Ergebnisse des Jahres 2020

## 7.6.2 Herleitung der Kalibrierfunktionen

### PM<sub>10</sub>, Grimm EDM-180

Während des Jahres 2020 wurden im Wiener Luftmessnetz für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten die folgenden Kalibrierfunktionen verwendet, die Anfang 2020 für das Jahr 2019 bestimmt wurden (Herleitung siehe[12]):

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

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

2. Kalibrierfunktion 2019 für A23-Wehlistraße:

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

<sup>23</sup> An dieser Messstation wurde PM<sub>2,5</sub> 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.

3. Kalibrierfunktion 2019 für Kendlerstraße:

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

Das Wiener Luftgütemessnetz hat gemäß Leitfaden [19] diese Kalibrierfunktionen durch Parallelmessung mit dem gravimetrischen Referenzverfahren im Zeitraum 1.1.2020 bis 31.12.2020 an den fünf Messstellen Taborstraße, AKH, A23-Wehlstraße, Gaudenzdorf und Stadlau überprüft. Die 2019 angewendete Kalibrierfunktion für „Wien, ohne A23 und Kendlerstraße“ erfüllt im Jahr 2020 die im Leitfaden [19] vorgeschriebenen Überprüfungen<sup>24</sup> an allen Stationen mit Ausnahme der Station „Taborstraße“ sehr gut! Für äquivalente PM<sub>10</sub>-Ergebnisse von Messgeräten der Type Grimm EDM-180 wurden damit die folgenden Kalibrierfunktionen ermittelt:

1. Kalibrierfunktion 2020 für Wien, ohne Taborstraße:

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

2. Kalibrierfunktion 2020 für Taborstraße:

$$y_{PM10} = 0,773 y_{Grimm-PM10} + 1,897$$

Diese Kalibrierfunktionen wurden rückwirkend für alle Ergebnisse 2020 angewendet und werden für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten auch im Jahr 2021 eingesetzt. Die Herleitung dieser Kalibrierfunktionen erfolgte mit Hilfe der standardisierten Excel-Anwendung [20]. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

<b>Ganz Wien ohne Taborstraße</b> <b>Testfall 2020</b> $y_{PM10} = 0,871 y_{Grimm-PM10} + 1,099$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit <sup>25</sup>	Test bestanden?
AKH	364	0	91	91	90	92	12,2%	ja
A23-Wehlstraße	366	0	91	91	92	92	11,3%	ja
Gaudenzdorf	353	9	86	89	90	88	10,1%	ja
Stadlau	362	4	88	90	92	92	9,5%	ja
alle Stationen	1806	15	356	361	364	364	10,3%	ja
alle Wertepaare > 30 µg/m <sup>3</sup>	111	12	79	2	10	29	18,6%	ja

Tabelle 48: Ergebnisse der PM<sub>10</sub>-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für ganz Wien ohne die Station „Taborstraße“

<sup>24</sup> Die Überprüfungen wurden mit der europaweit standardisierten Excel-Auswertung [20] durchgeführt.

<sup>25</sup> Die erweiterte relative Messunsicherheit berücksichtigt sämtliche Fehlerarten des Messverfahrens und muss für PM<sub>10</sub> unter 25% liegen.

Nur Taborstraße Testfall 2020 $y_{PM10} = 0,733 y_{Grimm-PM10} + 1,897$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit <sup>25</sup>	Test bestanden?
Taborstraße	361	4	89	89	91	92	10,5%	ja
alle Wertepaare > 30 µg/m <sup>3</sup>	31	2	19	0	2	10	16,0%	ja

Tabelle 49: Ergebnisse der PM<sub>10</sub>-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „Taborstraße“

### PM<sub>2,5</sub>, Grimm EDM-180

Während des Jahres 2020 wurde im Wiener Luftmessnetz für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten die folgende Kalibrierfunktion verwendet, die Anfang 2020 für das Jahr 2019 bestimmt wurden (Herleitung siehe[12]):

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“:

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

Das Wiener Luftmessnetz hat gemäß Leitfaden [19] diese Kalibrierfunktion durch Parallelmessung mit dem gravimetrischen Referenzverfahren im Zeitraum 1.1.2020 bis 31.12.2020 an den fünf Messstellen Taborstraße, AKH, Kendlerstraße, Gerichtsgasse und Stadlau überprüft.

Die unter Anwendung obiger Kalibrierfunktion ermittelten Vergleichsdaten bestehen die im Leitfaden [19] vorgeschriebenen Überprüfungen<sup>26</sup> nicht! Für äquivalente PM<sub>2,5</sub>-Ergebnisse von Messgeräten der Type Grimm EDM-180 wurden daher mit Hilfe der Excel-Anwendung [20] neue Kalibrierfunktionen für das Jahr 2020 ermittelt:

1. Kalibrierfunktion 2020 für Wien, ohne Gerichtsgasse:

$$y_{PM2,5} = 0,768 y_{Grimm-PM2,5} + 0,607$$

2. Kalibrierfunktion 2020 für Gerichtsgasse:

$$y_{PM2,5} = 0,837 y_{Grimm-PM2,5} + 0,968$$

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

<sup>26</sup> Die Überprüfungen wurden mit der europaweit standardisierten Excel-Auswertung [20] durchgeführt.

Die Testergebnisse der PM<sub>2,5</sub>-Kalibrierfunktionen 2020 für Grimm EDM-180 Messgeräte sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

<b>Ganz Wien ohne Gerichtsgasse</b> <b>Testfall 2020</b> $y_{PM_{2,5}} = 0,768 y_{Grimm-PM_{2,5}} + 0,607$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit <sup>27</sup>	Test bestanden?
Taborstraße	366	0	91	91	92	92	15,7%	ja
AKH	364	0	91	91	90	91	14,0%	ja
Kendlerstraße	360	0	89	91	92	88	13,5%	ja
Gerichtsgasse	365	0	91	91	92	91	17,5%	Ja
alle Stationen	1455	0	362	364	366	363	13,9%	ja
alle Wertepaare > 18 µg/m <sup>3</sup>	186	0	101	0	11	74	19,4%	ja

Tabelle 50: Ergebnisse der PM<sub>2,5</sub>-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für Wien ohne der Station „Gerichtsgasse“

<b>Nur Gerichtsgasse</b> <b>Testfall 2020</b> $y_{PM_{2,5}} = 0,879 y_{Grimm-PM_{2,5}} + 0,089$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit <sup>27</sup>	Test bestanden?
Gerichtsgasse	362	0	89	91	92	90	13,2%	ja
alle Wertepaare > 18 µg/m <sup>3</sup>	50	0	26	1	3	20	16,3%	ja

Tabelle 51: Ergebnisse der PM<sub>2,5</sub>-Äquivalenzüberprüfung mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „Gerichtsgasse“

<sup>27</sup> Die erweiterte relative Messunsicherheit berücksichtigt sämtliche Fehlerarten des Messverfahrens und muss für PM<sub>2,5</sub> unter 25% liegen.

# 8 Literatur<sup>28</sup>

- [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 (NO<sub>2</sub>) gemäß Immissionsschutzgesetz - Luft*.  
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 5389/2001, 2001,  
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2000.pdf>
- [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>

<sup>28</sup> Bundesgesetzblätter der Republik Österreich können über das Rechtsinformationssystem des Bundeskanzleramts (<http://www.ris.bka.gv.at>) eingesehen werden.

- [11] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung NO<sub>2</sub> 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 – 376947/2020, 2020,  
<https://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/luftguete-2019.pdf>
- [13] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung SO<sub>2</sub> 2005 gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft durchgeführt von Wien und Niederösterreich Überschreitung des zulässigen SO<sub>2</sub>-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 NO<sub>2</sub> 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 2019.*  
 Umweltbundesamt GmbH, Reports, Band 0713, ISBN 978-3-99004-533-6,  
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0713.pdf>
- [16] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, betreffend die Kriterien für die Beurteilung, ob eine PM<sub>10</sub>-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 PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>, 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](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 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und O<sub>3</sub>, 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.
- [24] passam ag, Labor für Umweltanalytik (2020, 01). Passivsammler für Benzol – Kenndaten Abgerufen 01.06.2021,  
[https://www.passam.ch/wp-content/uploads/2020/01/de\\_BT\\_X.pdf](https://www.passam.ch/wp-content/uploads/2020/01/de_BT_X.pdf)
- [25] Mobilität in Wien unter COVID19 Begleituntersuchung Temporäre Begegnungszonen und Pop-Up Radinfrastruktur, TU Wien, 2020,  
[https://www.mobilitaetsagentur.at/wp-content/uploads/2021/02/COVID19\\_Mobilitaet\\_Wien\\_Endbericht\\_final\\_20201207\\_freyha.pdf](https://www.mobilitaetsagentur.at/wp-content/uploads/2021/02/COVID19_Mobilitaet_Wien_Endbericht_final_20201207_freyha.pdf)