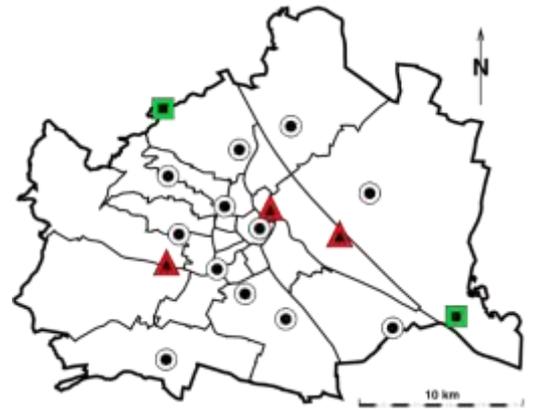


# Jahresbericht 2016

Luftgütemessungen der  
Umweltschutzabteilung  
der Stadt Wien



gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft

MA 22 – 500/2010

8. Juli 2017

IG-L

§ 4 Abs. 2

Dipl.-Ing. Roman Augustyn  
Ing. Richard Bachl  
Ing. Mag. (FH) Rainer Plank, MSc  
Dipl.-Ing. Dr. Heinz Tizek

## Jahresbericht 2016.

### Luftgütemessungen gemäß IG-L



StadT  Wien  
*Wien ist anders.*



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>1</b>
1.1	Schadstoffe gemäß IG-L .....	2
1.2	Ozon .....	4
<b>2</b>	<b>Allgemeine Informationen .....</b>	<b>5</b>
2.1	Gesetzliche Grundlagen .....	5
2.2	Grenzwerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß IG-L .....	5
2.2.1	Grenzwerte.....	6
2.2.2	Zielwert.....	7
2.2.3	Alarmwerte .....	7
2.3	Informationswerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß Ozongesetz.....	7
2.3.1	Informations- und Warnwerte für Ozon .....	7
2.3.2	Zielwerte für Ozon.....	8
<b>3</b>	<b>Ergebnisse kontinuierlicher Messungen .....</b>	<b>9</b>
3.1	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ).....	9
3.2	Feinstaub PM <sub>10</sub> .....	11
3.3	Feinstaub PM <sub>2,5</sub> .....	16
3.4	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	18
3.5	Kohlenmonoxid (CO) .....	22
3.6	Ozon (O <sub>3</sub> ).....	24
<b>4</b>	<b>Ergebnisse diskontinuierlicher Stichprobenanalysen .....</b>	<b>30</b>
4.1	Benzol .....	30
4.2	Benzo(a)pyren.....	30
4.3	Schwermetalle im PM <sub>10</sub> .....	31
4.4	Staubniederschlag .....	34
4.5	Blei im Staubniederschlag.....	34
4.6	Kadmium im Staubniederschlag .....	35
<b>5</b>	<b>Vorerkundungsmessungen .....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>39</b>
7.1	Abkürzungen.....	39
7.2	Umrechnungsfaktoren.....	40
7.3	Messstellen im Jahr 2016.....	41
7.4	Messverfahren.....	42
7.5	Messunsicherheiten.....	43
7.6	Nachweis der Äquivalenz und Herleitung von Kalibrierfunktionen.....	45
7.6.1	Verwendete Kalibrierfunktionen .....	45
7.6.2	Herleitung der Kalibrierfunktionen .....	46
<b>8</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>49</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schwefeldioxid Messstellen .....	9
Abbildung 2: Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016 .....	10
Abbildung 3: Feinstaub PM <sub>10</sub> Messstellen .....	11
Abbildung 4: Feinstaub PM <sub>10</sub> Jahresmittelwerte von 2002 bis 2016 .....	15
Abbildung 5: Feinstaub PM <sub>2,5</sub> Messstellen.....	16
Abbildung 6: PM <sub>2,5</sub> Jahresmittelwerte von 2003 bis 2016 .....	17
Abbildung 7: Stickstoffdioxid Messstellen .....	18
Abbildung 8: Stickstoffdioxid und Stickstoffoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016.....	21
Abbildung 9: Kohlenmonoxid Messstellen .....	22
Abbildung 10: Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016 .....	23
Abbildung 11: Ozon Messstellen .....	24
Abbildung 12: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2016 – Belastungsbild.....	27
Abbildung 13: Ozon Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016.....	27
Abbildung 14: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 1997 bis 2016.....	28
Abbildung 15: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien.....	29
Abbildung 16: Benzol Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016.....	30
Abbildung 17: Bezo(a)pyren Jahresmittelwerte 2007 bis 2016 .....	31
Abbildung 18: Blei in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016 .....	32
Abbildung 19: Arsen in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016 .....	32
Abbildung 20: Kadmium in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016.....	33
Abbildung 21: Nickel in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016 .....	33
Abbildung 22: Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016 .....	34
Abbildung 23: Blei im Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016 .....	35
Abbildung 24: Kadmium im Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016.....	36
Abbildung 25: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes .....	41



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe der letzten 9 Jahre in den Messstellen .....	1
Tabelle 2: Überschreitungübersicht 2016 für Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ).....	2
Tabelle 3: Überschreitungübersicht 2016 für Feinstaub der Fraktion PM <sub>10</sub> .....	2
Tabelle 4: Überschreitungübersicht 2016 für Feinstaub der Fraktion PM <sub>2,5</sub> .....	2
Tabelle 5: Überschreitungübersicht 2016 für Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	3
Tabelle 6: Überschreitungübersicht 2016 für Kohlenmonoxid (CO).....	3
Tabelle 7: Überschreitungübersicht 2016 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe.....	4
Tabelle 8: Überschreitungübersicht 2016 für Ozon (O <sub>3</sub> ) .....	4
Tabelle 9: Übersicht über die im IG-L für 2016 festgelegten Grenzwerte .....	6
Tabelle 10: Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte.....	7
Tabelle 11: Übersicht der im IG-L festgelegten Alarmwerte .....	7
Tabelle 12: Übersicht der Ozon Informations- und Alarmschwellwerte.....	7
Tabelle 13: Ozon Zielwerte bezüglich Gesundheits- und Vegetationsschutz .....	8
Tabelle 14: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2016 .....	9
Tabelle 15: PM <sub>10</sub> -Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50 µg/m <sup>3</sup> im Jahr 2016 .....	11
Tabelle 16: Feinstaub PM <sub>10</sub> : Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m <sup>3</sup> im Jahr 2016 .....	12
Tabelle 17: Feinstaub PM <sub>10</sub> Monatsmittelwerte im Jahr 2016 .....	13
Tabelle 18: Anzahl der Tage mit PM <sub>10</sub> Überschreitungen im Jahr 2016.....	14
Tabelle 19: Feinstaub PM <sub>2,5</sub> Monatsmittelwerte im Jahr 2016.....	16
Tabelle 20: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2016 .....	18
Tabelle 21: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2016.....	19
Tabelle 22: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2016.....	19
Tabelle 23: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2016.....	20
Tabelle 24: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2016 .....	22
Tabelle 25: Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2016 (Alarmschwelle).....	24
Tabelle 26: Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2016 (Informationsschwelle) .....	25
Tabelle 27: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2016.....	25



---

Tabelle 28: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2016.....	26
Tabelle 29: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2016.....	26
Tabelle 30: Schwermetalle in PM <sub>10</sub> – Jahresmittelwerte in Wien von 2007 bis 2016.....	31
Tabelle 31: PM <sub>10</sub> Erfassung an Wiener Messstellen.....	37
Tabelle 32: PM <sub>2,5</sub> Erfassung an Wiener Messstellen.....	38
Tabelle 33: Mittelwerte .....	39
Tabelle 34: Luftschadstoffe .....	39
Tabelle 35: Meteorologie.....	40
Tabelle 36: Einheiten.....	40
Tabelle 37: Bezeichnungen – allgemein.....	40
Tabelle 38: Umrechnung der Mischungsverhältnisse.....	40
Tabelle 39: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren .....	42
Tabelle 40: Überblick über die diskontinuierlichen Messverfahren.....	43
Tabelle 41: relative erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Einstundenmittelwerte.....	44
Tabelle 42: relative erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Jahresmittelwerte.....	44
Tabelle 43: relative erweiterte Messunsicherheiten für kontinuierliche Feinstaub-Jahresmittelwerte.....	45
Tabelle 44: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM <sub>10</sub> -Ergebnisse des Jahres 2016.....	45
Tabelle 45: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM <sub>2,5</sub> -Ergebnisse des Jahres 2016 .....	46
Tabelle 46: äquivalente PM <sub>10</sub> -Ergebnisse (Testfälle) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für ganz Wien ohne der Station „A23-Wehlistraße“ .....	47
Tabelle 47: äquivalente PM <sub>10</sub> -Ergebnisse (Überprüfungsergebnisse) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „A23-Wehlistraße“ .....	47
Tabelle 48: äquivalente PM <sub>2,5</sub> -Ergebnisse (Testfälle) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für Wien.....	48

# 1 Übersicht

Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der Immissionsmessungen des Jahres 2016, 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.

Überblick über die gesetzlich zu überwachenden Luftschadstoffe													
Komponente	gesetzl. Grundlage	Methode	Anzahl Messstellen									IG-L MKV <sup>1</sup>	
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
SO <sub>2</sub>	IG-L	kontinuierlich	10	10	9	7	7	7	7	7	7	7	
NO <sub>2</sub>	IG-L	kontinuierlich	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	12
CO	IG-L	kontinuierlich	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
O <sub>3</sub>	OzonG	kontinuierlich	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
PM <sub>10</sub>	IG-L	kontinuierlich	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12
PM <sub>2,5</sub>	IG-L	kontinuierlich	2	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6
Blei im PM <sub>10</sub>	IG-L	Stichproben	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 <sup>2</sup>
Schwermetalle im PM <sub>10</sub>	IG-L	Stichproben	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Benzo(a)pyren	IG-L	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Benzol	IG-L	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Staubniederschlag	IG-L	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12
Cd im Staubniederschlag	IG-L	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12
Pb im Staubniederschlag	IG-L	Stichproben	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12

Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe der letzten 9 Jahre in den Messstellen

Eine detaillierte Darstellung der Messausstattung im Wiener Messnetz und der genauen Position der Stationen kann dem Abschnitt 7.3 entnommen werden. Aufgrund von seit Jahren sehr geringen Messwerten bei Kohlenmonoxid (CO) und der hohen Anzahl an Messpunkten bei Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) wurde die Messung von Kohlenmonoxid an der Messstelle Gaudenzdorf und Stickstoffoxiden an der Messstelle Laaer Berg eingestellt.

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

<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 2016 wurden der Alarmwert und die Grenzwerte für SO<sub>2</sub> an allen sieben Messstellen eingehalten:

Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> (7 Messstellen) – Überschreitungen 2016		
Grenz-/Alarmwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
Alarmwert: 500 µg/m <sup>3</sup> als MW <sup>3</sup>	keine	47 µg/m <sup>3</sup>
Grenzwert: 200 µg/m <sup>3</sup> als HMW <sup>3</sup>	keine	77 µg/m <sup>3</sup>
Grenzwert: 120 µg/m <sup>3</sup> als TMW	keine	21 µg/m <sup>3</sup>

Tabelle 2: Überschreitungsblick 2016 für Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

### 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 2016		
Grenzwert	Überschreitungen	Maximum
25 TMW > 50 µg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>	Keine	11 Tage (Gaudenzdorf)
40 µg/m <sup>3</sup> (JMW)	Keine	20 µg/m <sup>3</sup> (A23-Wehlistraße)

Tabelle 3: Überschreitungsblick 2016 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 2016 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 11 an der Messstelle A23-Wehlistraße). Im Vorjahr 2015 wurden die Grenzwerte erstmalig seit Beginn der Messung von Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> an allen Messstellen eingehalten, das Maximum wurde 2015 mit 14 Tagen über 50 µg/m<sup>3</sup> als TMW an der Station A23-Wehlistraße gezählt.

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

Im Jahr 2016 wurde der Grenzwert für PM<sub>2,5</sub> an allen sechs Messstellen eingehalten:

Feinstaub PM <sub>2,5</sub> (6 Messstellen) – Überschreitungen 2016		
Grenz-/Zielwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
Grenzwert: 25 µg/m <sup>3</sup> als JMW	keine	15 µg/m <sup>3</sup>

Tabelle 4: Überschreitungsblick 2016 für Feinstaub der Fraktion PM<sub>2,5</sub>

<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.

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

An 15 der 16 NO<sub>2</sub>-Messstellen wurden alle Grenzwerte eingehalten. Nur an der Messstelle „Hietzinger Kai“ wurde der zulässige Wert von 35 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert mit dem Wert 47 µg/m<sup>3</sup> überschritten. Zielwertüberschreitungen wurden an zwei Messstellen festgestellt. Tabelle 5 stellt die Überschreitungen der Grenz- und Zielwerte zusammengefasst dar.

Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) (17 Messstellen) – Überschreitungen 2016				
<i>Alarmwert</i>				
400 µg/m <sup>3</sup> (MW3)	keine Überschreitungen (max. MW3: 164 µg/m <sup>3</sup> )			
<i>Grenzwert</i>	<i>Anzahl Überschreitungen</i>	<i>Maximum</i>	<i>Messstelle</i>	<i>Störfall</i>
200 µg/m <sup>3</sup> (HMW)	Keine	190 µg/m <sup>3</sup>	Hietzinger Kai	Nein
35 µg/m <sup>3</sup> (JMW) <sup>5</sup>	47 µg/m <sup>3</sup>		Hietzinger Kai	Nein
<i>Zielwert</i>				
80 µg/m <sup>3</sup> (TMW)	an 2 Messstellen überschritten: Taborstraße (86 µg/m <sup>3</sup> ) und Hietzinger Kai (97 µg/m <sup>3</sup> )			

Tabelle 5: Überschreitungübersicht 2016 für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Die Hintergründe der NO<sub>2</sub> Grenzwertüberschreitungen wurden durch Statuserhebungen gemäß § 8 IG-L untersucht [11], [14]. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind nach wie vor anwendbar.

**Kohlenmonoxid (CO)**

Im Jahr 2016 wurde der Grenzwert für CO an allen vier Messstellen eingehalten:

Kohlenmonoxid CO (3 Messstellen) – Überschreitungen 2016		
Grenzwert	Überschreitungen	maximaler Messwert
10 mg/m <sup>3</sup> als MW8	keine	1,2 mg/m <sup>3</sup>

Tabelle 6: Überschreitungübersicht 2016 für Kohlenmonoxid (CO)

<sup>5</sup> Der JMW-Grenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> ergibt sich aus dem eigentlichen Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> und einer Toleranzmarge für das Jahr 2016 von 5 µg/m<sup>3</sup>.

### Diskontinuierliche Stichprobenanalysen

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

<b>Grenzwertüberschreitungen bei diskontinuierlichen Schadstoffen 2016</b>					
<i>Schadstoff</i>	<i>Anzahl Messstellen</i>	<i>Grenzwert (JMW)</i>	<i>Zielwert (JMW)</i>	<i>Maximaler JMW<sup>6</sup></i>	<i>Überschreitungen</i>
Benzol	2	5 µg/m <sup>3</sup>		1,1 µg/m <sup>3</sup>	keine
Staubniederschlag	2	210 mg/(m <sup>2</sup> d)		111 mg/(m <sup>2</sup> d)	keine
Blei im Staubniederschlag	2	0,100 mg/(m <sup>2</sup> d)		0,023 mg/(m <sup>2</sup> d)	keine
Kadmium im Staubniederschlag	2	0,002 mg/(m <sup>2</sup> d)		0,0003 mg/(m <sup>2</sup> d)	keine
Blei in PM <sub>10</sub>	1	0,5 µg/m <sup>3</sup>		0,004 µg/m <sup>3</sup>	keine
Arsen in PM <sub>10</sub>	1		6 ng/m <sup>3</sup>	0,5 ng/m <sup>3</sup>	keine
Nickel in PM <sub>10</sub>	1		20 ng/m <sup>3</sup>	0,8 ng/m <sup>3</sup>	keine
Kadmium in PM <sub>10</sub>	1		5 ng/m <sup>3</sup>	0,1 ng/m <sup>3</sup>	keine
Benzo(a)pyren in PM <sub>10</sub>	2		1 ng/m <sup>3</sup>	0,5 ng/m <sup>3</sup>	keine

Tabelle 7: Überschreitungübersicht 2016 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe

## 1.2 Ozon

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

<b>Ozon (O<sub>3</sub>) (5 Messstellen) – Überschreitungen 2016</b>			
<i>Alarmschwelle</i>	<i>Anzahl Überschreitungen</i>	<i>Maximum</i>	<i>Messstelle</i>
240 µg/m <sup>3</sup> (1MW)	keine	174 µg/m <sup>3</sup>	Hermannskogel
<i>Informationsschwelle</i>	<i>Anzahl Überschreitungen</i>	<i>Maximum</i>	<i>Messstelle</i>
180 µg/m <sup>3</sup> (1MW)	keine	174 µg/m <sup>3</sup>	Hermannskogel
<i>Zielwert</i>	<i>Anzahl Überschreitungen</i>	<i>Maximum</i>	<i>Messstelle</i>
120 µg/m <sup>3</sup> (MW8-O)	276	156 µg/m <sup>3</sup>	Hermannskogel
	47	145 µg/m <sup>3</sup>	Lobau
	43	137 µg/m <sup>3</sup>	Hohe Warte
	28	137 µg/m <sup>3</sup>	Stephansplatz
	12	133 µg/m <sup>3</sup>	Laaer Berg

Tabelle 8: Überschreitungübersicht 2016 für Ozon (O<sub>3</sub>)

<sup>6</sup> Der höchste Jahresmittelwert der verschiedenen Messstationen.

## 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 daher 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 Staubniederschlag, Blei im Staubniederschlag und Kadmium im Staubniederschlag 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 höchst zulässige Immissionsgrenzkonzentrationen. 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 eine Gefahr für die menschliche Gesundheit. Die betroffene Bevölkerung ist umgehend zu informieren. Außerdem ist im Alarmfall ein Aktionsplan zur Reduktion der Schadstoffbelastung in Kraft zu setzen.

## 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 Stuserhebung (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 2016 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>2</sup> d)
Blei im Staubniederschlag	-	-	-	0,100 mg/(m <sup>2</sup> d)
Kadmium im Staubniederschlag	-	-	-	0,002 mg/(m <sup>2</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 für 2016 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>.
- \*\*) 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>.
- \*\*\*) Pro Kalenderjahr sind 25 Überschreitungen zulässig.

## 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 bzw. deren Überschreitung prognostiziert, so ist umgehend die Öffentlichkeit über den Österreichischen Rundfunk zu informieren. Außerdem ist die kurzfristige In-Kraft-Setzung eines Aktionsplans mit Maßnahmen zur Reduktion der Belastung vorgesehen. 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>7</sup> die Bevölkerung möglichst rasch zu informieren ist. Tabelle 12 zeigt diese im Überblick.

Übersicht über die Informations- und Alarmschwellwerte von Ozon	
Ozon	IMW
Informationsschwelle	180 µg/m <sup>3</sup>
Alarmschwelle	240 µg/m <sup>3</sup>

Tabelle 12: Übersicht der Ozon Informations- und Alarmschwellwerte

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.

<sup>7</sup> Das Ozon-Überwachungsgebiet I Nordostösterreich umfasst Wien, Niederösterreich und das nördliche und mittlere Burgenland.

### 2.3.2 Zielwerte für Ozon

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

		Ozon Zielwerte: Gesundheits- und Vegetationsschutz		
		MW	Ziel für 2010 – 2020	Ziel ab 2020
Gesundheitsschutz	MW8-O	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	im Mittel über drei Jahre an nicht mehr als an 25 Tagen pro Jahr zu überschreiten	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ darf nicht überschritten werden
Vegetationsschutz	AOT40	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$	gemittelt über 5 Jahre	6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ darf nicht überschritten werden

Tabelle 13: Ozon Zielwerte bezüglich Gesundheits- und Vegetationsschutz

Der AOT40 ist 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.

## 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 1) dargestellt. Im Jahr 2016 wurden in Wien sieben SO<sub>2</sub>-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle A23-Wehlistraße verkehrsbeeinflusst (rotes Dreieck in der nebenstehenden Abbildung), Hermannskogel und Schafberg liegen in Erholungsgebieten (grüne Quadrate), 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 Luftmessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst.



#### 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. Im Jahr 2016 wurde keiner dieser Grenzwerte überschritten.

Der höchste beobachtete Halbstundenmittelwert betrug 77 µg/m<sup>3</sup> an der Messstation Hermannskogel und der höchste Tagesmittelwert 21 µg/m<sup>3</sup> 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 47 µg/m<sup>3</sup> an der Station A23-Wehlistraße.

#### Ergebnisse der Immissionsmessungen

Tabelle 14 zeigt die im Jahr 2016 in Wien gemessenen Schwefeldioxid Monatsmittelwerte in Mikrogramm pro Kubikmeter.

Messstation	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	WMW	SMW	JMW
1, Stephansplatz	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11, Kaiser-Ebersdorf	6	6	4	4	4	4	3	4	5	6	5	4	5	4	5
11, A23-Wehlistraße	4	4	4	5	5	6	6	7	8	8	8	4	4	6	6
18, Schafberg	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4
19, Hermannskogel	6	5	6	4	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4	4
19, Hohe Warte	5	5	5	3	2	3	4	A	4	4	5	3	4	3	4
22, Stadlau	6	6	7	3	3	4	5	4	3	5	5	6	6	4	5
<b>Wien-Mittel</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2015 bis März 2016)  
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)  
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)  
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

#### Datenverfügbarkeit:

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L  
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 75% Grunddaten verfügbar  
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 14: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2016

Die Ursache für die geringe Verfügbarkeit der Daten im August an der Messstation Hohe Warte ist auf eine Fehlfunktion des Messgerätes zurückzuführen.

### Schadstoffentwicklung

Seit Ende der 70er Jahre wurde eine drastische Reduktion der Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid in Wien beobachtet. In den letzten Jahren ist die gemittelte Wiener SO<sub>2</sub>-Belastung auf sehr niedrigem Niveau geblieben. Die folgende Abbildung (Abbildung 2) zeigt die Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016.

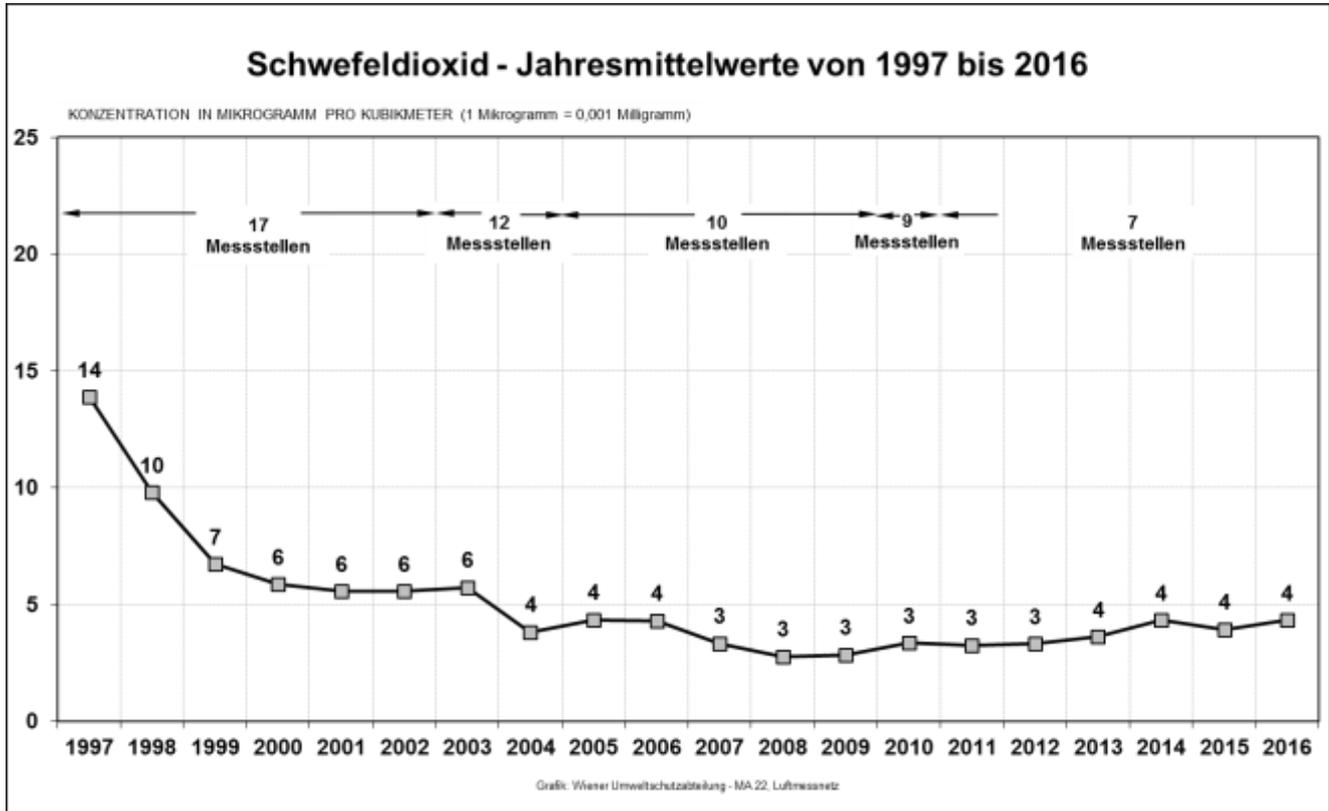


Abbildung 2: Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016

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

PM<sub>10</sub> stellt im Wesentlichen jenen Teil des Gesamt-schwebstaubs (TSP) dar, dessen Partikel einen Durchmesser von 10 µm nicht überschreiten<sup>8</sup>.

Die Lage der PM<sub>10</sub>-Messstellen im Stadtgebiet wird in der Abbildung 3 dargestellt. Im Jahr 2016 wurden in Wien dreizehn PM<sub>10</sub>-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle Taborstraße verkehrsnah<sup>9</sup>, die Messstation A23-Wehlistraße 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.

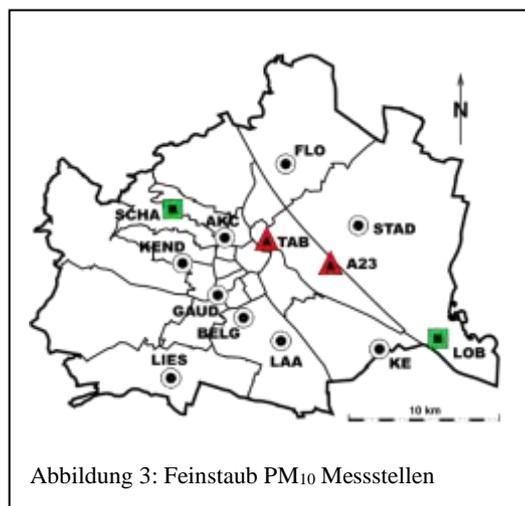


Abbildung 3: Feinstaub PM<sub>10</sub> Messstellen

Detaillierte Informationen über die Standorte des Wiener Luftmessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst.

An sieben Standorten wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen („Taborstraße“, „AKH“, „A23-Wehlistraße“, „Liesing-Gewerbegebiet“, „Belgradplatz“, „Gaudenzdorf“ und „Kendlerstraße“). An den anderen 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 ein 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 2016 lag die Anzahl von Überschreitungstagen (mit dem Maximalwert an Überschreitungstagen von 11 an der Messstelle Gaudenzdorf) zum zweiten Mal in Folge seit Beginn der Messung von Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> unterhalb dieser Höchstgrenze. Auch der Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wurde an keiner Station überschritten (siehe Tabelle 15).

PM <sub>10</sub>	Taborstraße	AKH	Belgradplatz	Laaer Berg	Kaiser-Ebersdorf	A23-Wehlistraße	Gaudenzdorf	Kendlerstraße	Schafberg	Gerichtsgasse	Lobau	Stadlau	Liesing-Gewerbegebiet
JMW [µg/m <sup>3</sup> ]	20	18	18	18	20	20	20	19	16	18	15	18	19
Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m <sup>3</sup>	8	7	6	6	8	9	11	8	3	4	1	3	10

Tabelle 15: PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2016

<sup>8</sup> Gemäß IG-L bezeichnet PM<sub>10</sub> jene Partikel, die einen gröbselektierenden Lufterlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 v.H. aufweist.

<sup>9</sup> Verkehrsnah: Die Probenahme liegt in einer Entfernung von höchstens 10 m vom Fahrbahnrand.



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 2016 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 µg/m<sup>3</sup> im Zeitraum vom 1. Jänner 2016 bis 31. Dezember 2016 überschritten wurde.

Nr.	Datum	PM <sub>10</sub>													
		<u>Taborstraße</u>	<u>AKH</u>	<u>Belgradplatz</u>	Laaer Berg	Kaiser-Ebersdorf	<u>A23-Wehlstraße</u>	<u>Gaudenzdorf</u>	<u>Kendlerstraße</u>	Schafberg	Gerichtsgasse	Lobau	Stadlau	<u>Liesing-Gewerbegebiet</u>	
		TMW > 50 µg/m <sup>3</sup>													
1	01.01.2016	70	69	71	-	-	-	68	62	-	54	-	-	73	
2	02.01.2016	54	51	53	-	-	52	54	52	-	-	-	-	53	
3	05.01.2016	59	58	61	52	-	58	60	61	52	-	-	-	63	
4	06.01.2016	72	64	69	53	52	72	69	68	-	51	-	-	64	
5	07.01.2016	-	-	-	-	-	51	-	-	-	-	-	-	-	
6	23.01.2016	57	-	-	-	-	-	52	51	-	-	-	-	56	
7	02.02.2016	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	23.02.2016	-	55	-	57	63	55	56	-	54	63	70	64	55	
9	05.04.2016	52	-	-	-	56	-	55	-	-	51	-	52	-	
10	30.06.2016	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	13.09.2016	-	-	-	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	14.09.2016	-	-	-	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	26.09.2016	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	15.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	
15	17.11.2016	-	-	-	54	-	52	51	51	-	-	-	-	-	
16	23.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	
17	24.11.2016	52	-	-	-	52	56	54	-	-	-	-	-	-	
18	25.11.2016	53	52	51	-	53	54	57	51	-	-	-	-	52	
19	26.11.2016	-	-	-	-	-	-	53	53	-	-	-	-	54	
20	05.12.2016	-	-	-	-	-	52	-	-	-	-	-	-	-	
21	08.12.2016	-	-	-	52	-	-	-	-	51	-	-	-	-	
22	31.12.2016	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-	

Tabelle 16: Feinstaub PM<sub>10</sub>: Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2016

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.

**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 2016															
	<i>Jän</i>	<i>Feb</i>	<i>Mär</i>	<i>Apr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Aug</i>	<i>Sep</i>	<i>Okt</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>	<b>WMW</b>	<b>SMW</b>	<b>JMW</b>
2, Taborstraße	32	17	21	19	15	15	14	14	23	17	25	26	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
9, AKH	28	15	20	17	14	16	14	13	21	16	24	24	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
10, Belgradplatz	28	16	20	17	14	14	14	14	21	16	23	24	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
10, Laaer Berg	27	16	18	17	13	11	12	14	23	19	27	23	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>18</b>
11, Kaiser-Ebersdorf	27	16	21	21	14	14	14	14	29	21	28	25	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
11, A23-Wehlistraße	30	17	22	20	15	15	16	15	24	19	26	27	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
12, Gaudenzdorf	29	16	22	20	15	14	14	14	20	18	26	25	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
16, Kandlerstraße	28	16	20	18	14	15	15	15	23	17	25	23	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>19</b>
18, Schafberg	23	15	19	17	14	11	11	11	19	15	22	19	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
21, Gerichtsgasse	26	15	20	18	13	<i>12</i>	11	12	20	17	24	23	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
22, Lobau	22	14	17	14	11	10	9	10	17	15	20	19	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
22, Stadlau	27	16	21	19	14	11	12	12	23	17	24	24	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>18</b>
23, Liesing-Gewerbegebiet	30	17	21	17	14	13	12	13	20	17	27	26	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>19</b>
<b>Wien-Mittel</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>19</b>

**Legende:**

WMW: Wintermittelwert (Okt 2015 bis März 2016)  
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)  
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)  
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

**Datenverfügbarkeit:**

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L  
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 75% Grunddaten verfügbar  
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 17: Feinstaub PM<sub>10</sub> Monatsmittelwerte im Jahr 2016

Der maximale Tagesmittelwert des Jahres 2016 beträgt 73 µg/m<sup>3</sup> und wurde am 1. Jänner an der Messstelle Liesing-Gewerbegebiet registriert. Das Maximum des Vorjahres 2015 betrug 88 µg/m<sup>3</sup> an der Station A23-Wehlistraße.

Die Jahresmittelwerte des Jahres 2016 liegen zwischen 15 µg/m<sup>3</sup> (Lobau) und 20 µg/m<sup>3</sup> (A23-Wehlistraße). Die Jahresmittelwerte des Vorjahres 2015 lagen zwischen 17 µg/m<sup>3</sup> (Lobau) und 23 µg/m<sup>3</sup> (Taborstraße und A23-Wehlistraße).



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

<b>PM<sub>10</sub> - Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m<sup>3</sup> per Monat</b>															
	<i>Jän</i>	<i>Feb</i>	<i>Mär</i>	<i>Apr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Aug</i>	<i>Sep</i>	<i>Okt</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>	<i>Win</i>	<i>Som</i>	<i>Jahr</i>
2, Taborstraße	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
9, AKH	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
10, Belgradplatz	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
10, Laaer Berg	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
11, Kaiser-Ebersdorf	1	1	0	1	0	0	0	0	3	0	2	0	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
11, A23-Wehlistraße	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
12, Gaudenzdorf	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
16, Kandlerstraße	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
18, Schafberg	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
21, Gerichtsgasse	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
22, Lobau	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
22, Stadlau	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
23, Liesing-Gewerbegebiet	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Wien-gesamt</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>22</b>

**Legende:**

Win: Winter (Okt 2015 bis März 2016)

Som: Sommer (Apr bis Sep)

Jahr: Jän bis Dez

Wien-gesamt: Überschreitungen über alle Stationen

**Datenverfügbarkeit:**

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L

Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 75% Grunddaten verfügbar

„A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 18: Anzahl der Tage mit PM<sub>10</sub> Überschreitungen im Jahr 2016**Schadstoffentwicklung**

PM<sub>10</sub>-Messungen werden vom Wiener Luftmessnetz seit Jänner 2002 durchgeführt. In den ersten Jahren konnte kein eindeutiger Trend der Belastung im Wiener Stadtgebiet festgestellt werden. In den letzten Jahren zeichnet sich hingegen ein abnehmender Trend ab. Generell erschwert jedoch die starke Abhängigkeit der PM<sub>10</sub>-Konzentration von der Winterwitterung eine Trendabschätzung.

Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Jahresmittelwerte von 2002 bis 2016.

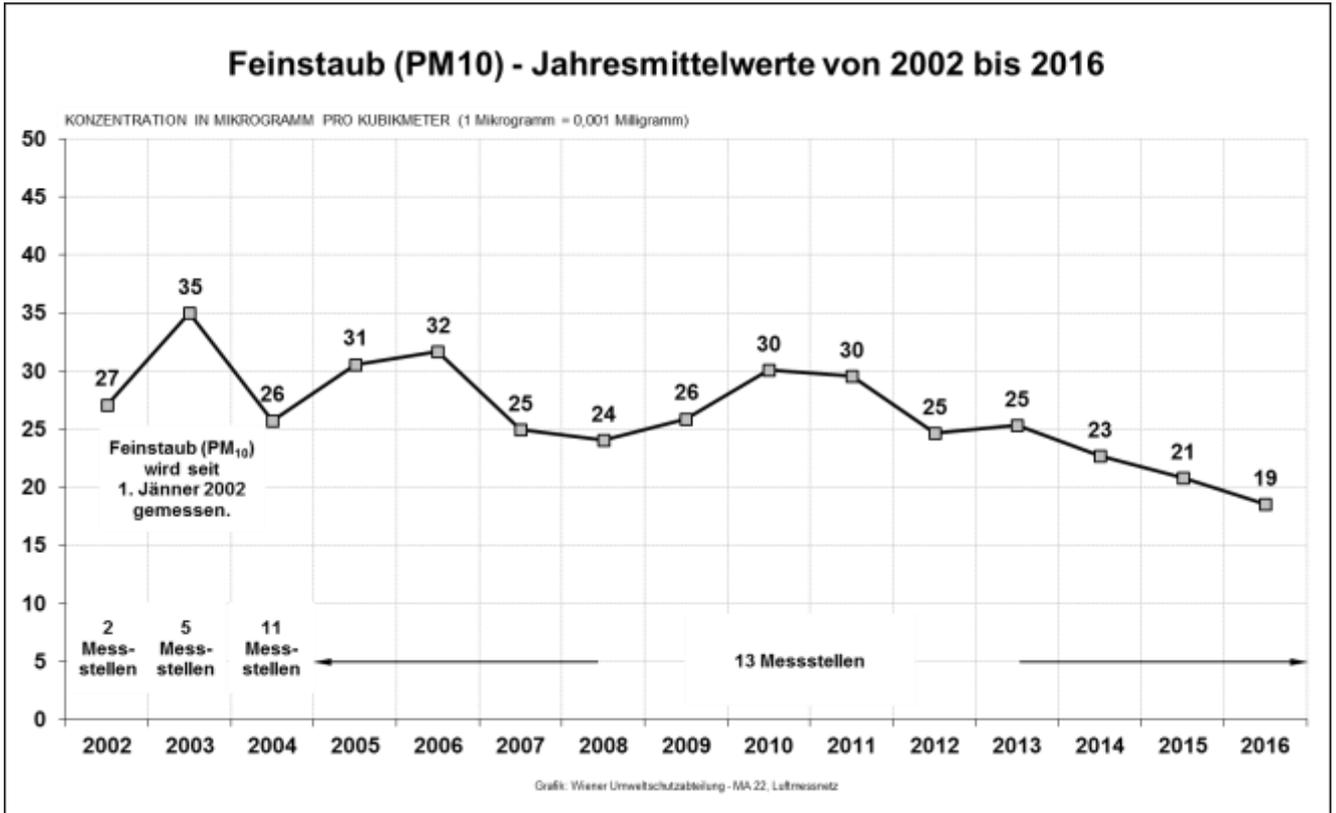


Abbildung 4: Feinstaub PM<sub>10</sub> Jahresmittelwerte von 2002 bis 2016

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

PM<sub>2,5</sub> stellt im Wesentlichen jenen Teil von PM<sub>10</sub> dar, 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 5) dargestellt. Im Jahr 2016 wurden in Wien sechs PM<sub>2,5</sub>-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen A23-Wehlistraße und Taborstraße verkehrsnah<sup>11</sup> (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung), die Lobau in einem Erholungsgebiet und die restlichen Messstellen im zentralen Stadtgebiet. Nähere Informationen über die Standorte des Wiener Luftmessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst. An vier Messstellen („Taborstraße“, „AKH“, A23-Wehlistraße“, „Lobau“) wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen. Zur tagesaktuellen Berichterstattung wurden an allen sechs 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 5: Feinstaub PM<sub>2,5</sub> Messstellen

#### Grenzwertüberschreitungen

Der Grenzwert beträgt 25 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert. Im Jahr 2016 wurde dieser Grenzwert an keiner Messstelle überschritten. Der höchste beobachtete Jahresmittelwert beträgt 15 µg/m<sup>3</sup> an der Messstellen Taborstraße.

#### Ergebnisse der Immissionsmessung

Die folgende Tabelle (Tabelle 19) zeigt die Wiener PM<sub>2,5</sub> Monats- und Jahresmittelwerte des Jahres 2016. Die Werte sind in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> ) Monatsmittelwerte im Jahr 2016															
	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	WMW	SMW	JMW
2, Taborstraße	24	12	16	13	11	10	10	10	16	13	20	21	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
9, AKH	22	11	16	11	10	9	9	9	14	12	20	19	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
11, A23-Wehlistraße	23	11	16	12	10	9	10	10	14	13	20	20	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>14</b>
16, Kandlerstraße	21	11	16	12	9	6	7	8	14	14	21	20	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
22, Lobau	20	9	14	9	8	7	7	7	11	10	17	18	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
22, Stadlau	24	12	17	13	10	7	7	7	14	14	20	21	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>14</b>
<b>Wien-Mittel</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>14</b>

**Legende:**

WMW: Wintermittelwert (Okt 2015 bis März 2016)  
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)  
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)  
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

**Datenverfügbarkeit:**

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L  
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 75% Grunddaten verfügbar  
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 19: Feinstaub PM<sub>2,5</sub> Monatsmittelwerte im Jahr 2016

Die Jahresmittelwerte betragen im Jahr 2016 zwischen 11 µg/m<sup>3</sup> (Station Lobau) und 15 µg/m<sup>3</sup> (Station Taborstraße). Der höchste Tagesmittelwert beträgt 56 µg/m<sup>3</sup> und wurde am 1. Dezember 2016 an der Messstelle AKH registriert. Das im Vorjahr gemessene Maximum beträgt 63 µg/m<sup>3</sup> (5. November 2015, Messstelle A23-Wehlistraße).

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

<sup>11</sup> Verkehrsnah: Die Probenahme liegt in einer Entfernung von höchstens 10 m vom Fahrbahnrand.

## Schadstoffentwicklung

PM<sub>2,5</sub>-Messungen werden vom Wiener Luftmessnetz seit Jänner 2003 durchgeführt. Ein leicht sinkender Trend der Belastung im Wiener Stadtgebiet ist aus dem Verlauf der Jahresmittelwerte zu erkennen (Abbildung 6).

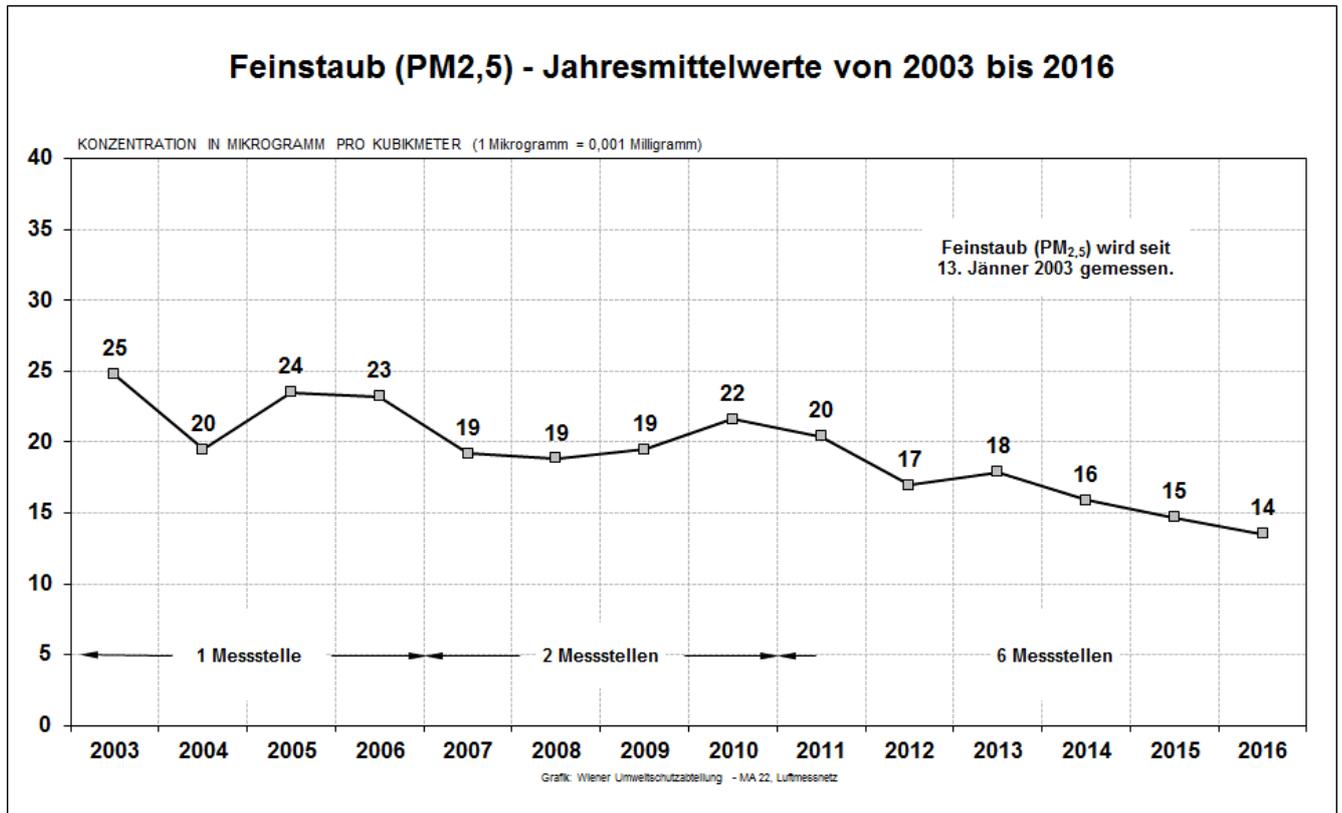


Abbildung 6: PM<sub>2,5</sub> Jahresmittelwerte von 2003 bis 2016

Insbesondere die starke Abhängigkeit der PM<sub>2,5</sub>-Konzentration von der Winterwitterung 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 7) dargestellt. Im Jahr 2016 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 Luftmessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst. Aufgrund der hohen Anzahl an Messpunkten bei Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) wurde die Messung an der Messstelle Laer Berg eingestellt.

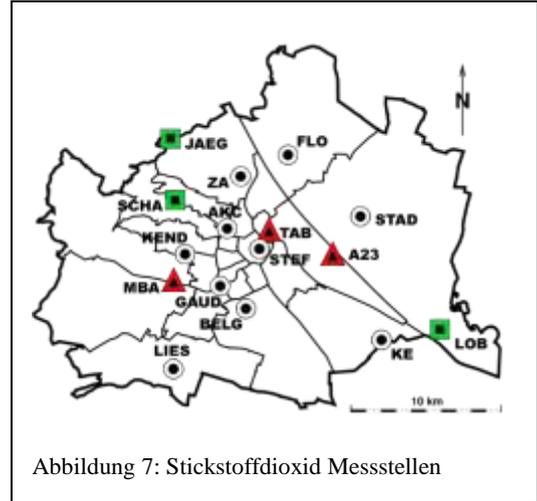


Abbildung 7: Stickstoffdioxid Messstellen

Die Messstelle Hietzinger Kai liegt 3 m vom Fahrbahnrand entfernt an einer Haupteinfallsstraße Wiens mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) von ca. 33000 Kraftfahrzeugen stadteinwärts (Verkehrszählung 2010). In der Taborstraße (DTV 15000) 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 186000) gemessen.

#### Alarmwertüberschreitungen

Der Alarmwert von 400 µg/m<sup>3</sup> als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 164 µg/m<sup>3</sup> an der Station Hietzinger Kai. Im Vorjahr 2015 betrug der höchste Wert 259 µg/m<sup>3</sup> ebenfalls gemessen an der Messstelle Hietzinger Kai.

#### Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2016 wurde der humanhygienische Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> (als Halbstundenmittelwert) bei allen Stationen eingehalten. Der höchste Wert wurde mit 190 µg/m<sup>3</sup> an der Station Hietzinger Kai erfasst. Der Grenzwert für die Jahresmittelwerte (35 µg/m<sup>3</sup> inklusive Toleranzmarge) wurde nur an der Messstelle Hietzinger Kai mit einem Wert von 47 µg/m<sup>3</sup> überschritten. Tabelle 20 zeigt eine Zusammenfassung dieser Überschreitungen.

Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) (16 Messstellen) – Überschreitungen 2016					
Grenzwerte	Datum	Anzahl Überschreitungen	Maximum	Messstelle	Störfall
200 µg/m <sup>3</sup> (HMW)	-	keine	-	-	-
Grenzwerte	Maximum			Messstelle	Störfall
35 µg/m <sup>3</sup> (JMW) <sup>13</sup>	47 µg/m <sup>3</sup>			Hietzinger Kai	nein

Tabelle 20: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2016

An der Messstelle Hietzinger Kai wurde ein Jahresmittelwert von 47 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Maximal zulässig sind 35 µg/m<sup>3</sup>! Dieser Wert setzt sich aus Grenzwert plus Toleranzmarge zusammensetzt. Auf Grund von

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

<sup>13</sup> Der JMW-Grenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> ergibt sich aus dem eigentlichen Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> und einer Toleranzmarge für das Jahr 2015 von 5 µg/m<sup>3</sup>.

Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge für den Jahresmittelwert wurde bereits eine Stuserhebung erstellt und im Jahr 2005 veröffentlicht [11]. Die Ergebnisse dieser Stuserhebung sind nach wie vor auf alle vorliegenden Grenzwertüberschreitungen des Jahresmittelwertes anwendbar. Beim Grenzwert für den Halbstundenmittelwert ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurden an keiner Messstelle Überschreitungen festgestellt.

### Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2016 wurden bei Stickstoffdioxid an 14 Tagen 16 Tagesmittelwerte mit einem Messwert größer als  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgestellt. Im Jahr 2015 waren es 33 Tagesmittelwerte an 26 Tagen. Betroffen sind die verkehrsnahen Standorte Hietzinger Kai und Taborstraße. Tabelle 21 gibt einen entsprechenden Überblick.

<b>Stickstoffdioxid - Zielwertüberschreitungen 2016 (16 Messstellen)</b> <b>Zielwert: <math>80 \mu\text{g}/\text{m}^3</math> als Tagesmittelwert</b>		
<i>Tage &gt; Zielwert</i>	<i>Maximum</i>	<i>Messstelle</i>
12 Tage	$97 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Hietzinger Kai
4 Tage	$86 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Taborstraße

Tabelle 21: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2016

### Ergebnisse der Immissionsmessungen

Eine Jahresübersicht der  $\text{NO}_2$ -Messergebnisse aller Wiener Messstellen, angegeben in Mikrogramm pro Kubikmeter, bietet die folgende Tabelle (Tabelle 22).

<b>Jahresübersicht über die Stickstoffdioxid (<math>\text{NO}_2</math>) Jahres- und Monatsmittelwerte</b>															
	<i>Jän</i>	<i>Feb</i>	<i>Mär</i>	<i>Apr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Aug</i>	<i>Sep</i>	<i>Okt</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>	<i>WMW</i>	<i>SMW</i>	<i>JMW</i>
1, Stephansplatz	33	24	26	26	18	20	18	19	36	25	30	31	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>25</b>
2, Taborstraße	40	35	34	36	28	<i>30</i>	23	29	50	32	37	36	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>34</b>
9, AKH	33	24	24	24	16	18	14	16	30	23	29	32	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>23</b>
10, Belgradplatz	36	30	32	33	25	25	22	23	40	28	33	35	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
11, Kaiser-Ebersdorf	31	23	25	26	18	19	17	18	30	22	28	30	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>24</b>
11, A23-Wehlistraße	37	31	38	37	27	34	31	30	38	30	33	35	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
12, Gaudenzdorf	37	29	33	32	23	22	19	21	32	28	32	33	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>28</b>
13, Hietzinger Kai	49	46	45	48	52	50	45	41	51	39	49	46	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>47</b>
16, Kandlerstraße	<i>31</i>	23	25	24	17	17	15	18	29	21	A	29	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>23</b>
18, Schafberg	20	13	13	12	8	6	5	8	15	15	22	22	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
19, Hermannskogel	14	9	9	8	5	3	3	6	9	11	17	18	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
19, Hohe Warte	29	21	20	19	14	13	11	14	25	18	26	28	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
21, Gerichtsgasse	33	26	28	26	19	22	19	21	36	26	32	33	<b>29</b>	<b>24</b>	<b>27</b>
22, Lobau	19	16	14	12	10	10	9	10	15	14	18	20	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>14</b>
22, Stadlau	32	25	28	27	18	22	19	19	34	24	28	31	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>26</b>
23, Liesing-Gewerbegebiet	30	23	21	21	15	15	12	15	25	20	28	30	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>21</b>
<b>Wien-Mittel</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>25</b>

#### **Legende:**

WMW: Wintermittelwert (Okt 2015 bis März 2016)  
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)  
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)  
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

#### **Datenverfügbarkeit:**

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L  
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 75% Grunddaten verfügbar  
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 22: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2016



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

Eine Jahresübersicht der Stickstoffoxid Messergebnisse (NO<sub>x</sub> ist die Summe aus Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid) aller Wiener Messstellen, angegeben in Mikrogramm pro Kubikmeter, bietet die folgende Tabelle (Tabelle 23).

Jahresübersicht über die Stickstoffoxid (NO <sub>x</sub> ) Jahres- und Monatsmittelwerte															
	<i>Jän</i>	<i>Feb</i>	<i>Mär</i>	<i>Apr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Aug</i>	<i>Sep</i>	<i>Okt</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>	<b>WMW</b>	<b>SMW</b>	<b>JMW</b>
1, Stephansplatz	52	30	32	34	20	23	23	24	53	38	48	54	<b>47</b>	<b>29</b>	<b>36</b>
2, Taborstraße	84	58	56	59	41	41	32	39	78	62	80	89	<b>79</b>	<b>48</b>	<b>60</b>
9, AKH	58	35	35	34	21	25	19	21	42	40	52	57	<b>53</b>	<b>27</b>	<b>37</b>
10, Belgradplatz	68	47	47	49	32	32	27	30	56	51	64	68	<b>65</b>	<b>38</b>	<b>48</b>
11, Kaiser-Ebersdorf	55	36	39	41	23	26	22	25	45	44	53	58	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>39</b>
11, A23-Wehlistraße	78	60	73	67	41	52	46	48	68	74	75	76	<b>75</b>	<b>54</b>	<b>63</b>
12, Gaudenzdorf	71	43	51	46	29	31	27	28	43	51	62	64	<b>63</b>	<b>34</b>	<b>46</b>
13, Hietzinger Kai	155	119	108	109	116	118	96	88	108	115	158	150	<b>148</b>	<b>106</b>	<b>120</b>
16, Kendlerstraße	63	37	39	39	23	24	23	30	44	38	A	54	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>38</b>
18, Schafberg	28	17	16	15	9	8	6	9	16	20	31	32	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>17</b>
19, Hermannskogel	16	10	10	9	6	4	3	6	10	12	20	23	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
19, Hohe Warte	45	25	25	23	16	16	14	17	31	27	41	50	<b>41</b>	<b>19</b>	<b>27</b>
21, Gerichtsgasse	60	37	40	37	22	29	26	29	50	44	55	59	<b>53</b>	<b>32</b>	<b>41</b>
22, Lobau	25	18	16	15	12	13	11	11	18	18	22	26	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>17</b>
22, Stadlau	55	37	43	40	23	28	24	26	55	47	55	59	<b>51</b>	<b>33</b>	<b>41</b>
23, Liesing-Gewerbegebiet	64	33	33	30	20	19	14	19	33	35	61	67	<b>56</b>	<b>22</b>	<b>36</b>
<b>Wien-Mittel</b>	<b>61</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>59</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>33</b>	<b>42</b>

**Legende:**

WMW: Wintermittelwert (Okt 2015 bis März 2016)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

**Datenverfügbarkeit:**

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L

Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 75% Grunddaten verfügbar

„A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 23: Stickstoffoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2016

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

**Schadstoffentwicklung**

In der Abfolge der über das Wiener Stadtgebiet gemittelten Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016 ist vor allem in den letzten Jahren ein leichter Abwärtstrend der Stickstoffdioxidbelastung erkennbar, wie aus der nachfolgenden Abbildung (Abbildung 8) ersichtlich ist.

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

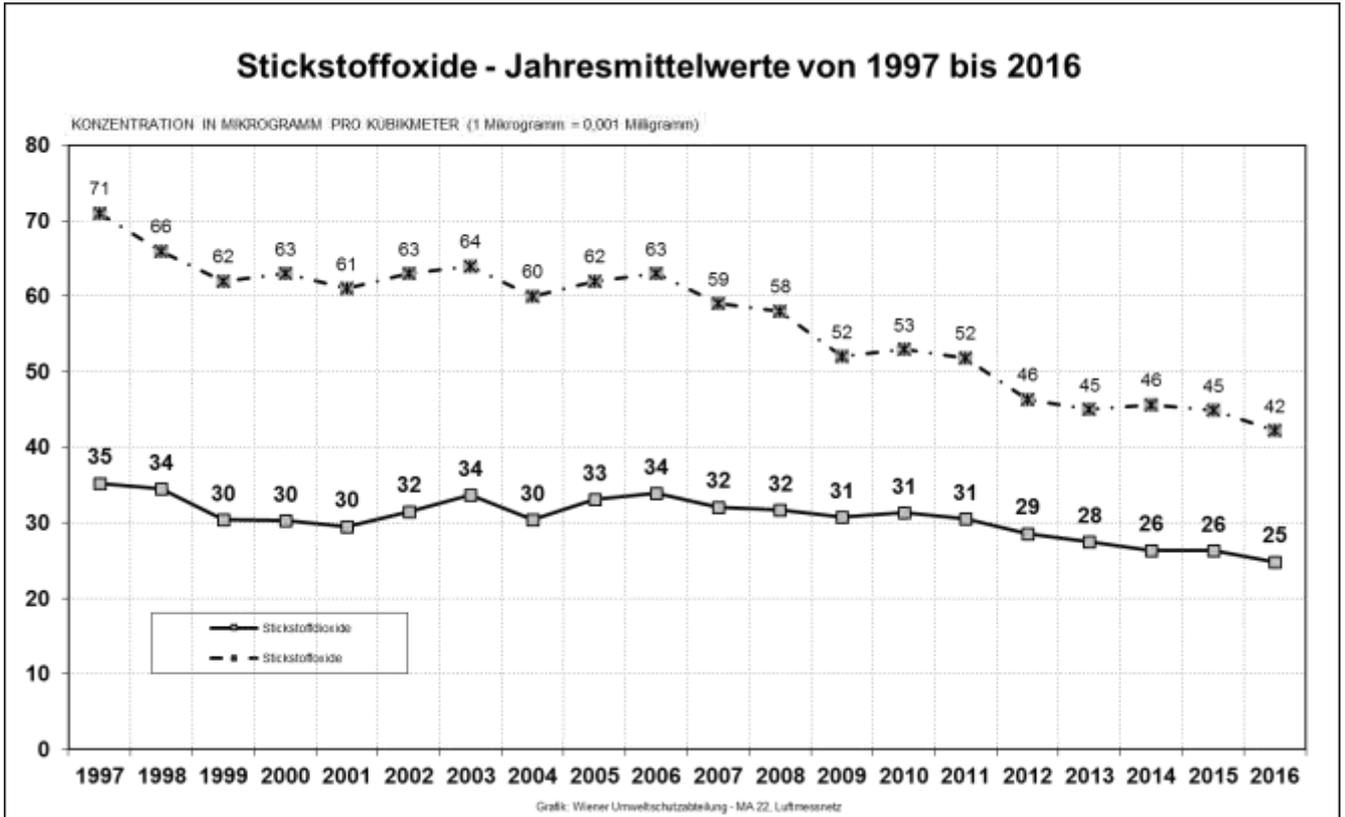


Abbildung 8: Stickstoffdioxid und Stickstoffoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016

### 3.5 Kohlenmonoxid (CO)

Die Lage der CO-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 9) dargestellt. Im Jahr 2016 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). Aufgrund von seit Jahren sehr geringen Messwerten bei Kohlenmonoxid (CO) wurde die Messung von Kohlenmonoxid an der Messstelle Gaudenzdorf eingestellt.



Abbildung 9: Kohlenmonoxid Messstellen

#### Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2016 sind keine Überschreitungen des Grenzwertes von 10 mg/m<sup>3</sup> als Achtstundenmittelwert festgestellt worden. Der höchste beobachtete Achtstundenmittelwert betrug 1,17 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 2016. Die Angaben erfolgen in Milligramm pro Kubikmeter.

Jahresübersicht über die Kohlenmonoxid Jahres- und Monatsmittelwerte															
	<i>Jän</i>	<i>Feb</i>	<i>Mär</i>	<i>Apr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Aug</i>	<i>Sep</i>	<i>Okt</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>	<b>WMW</b>	<b>SMW</b>	<b>JMW</b>
2, Taborstraße	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>
11, A23-Wehlistraße	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>
13, Hietzinger Kai	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>
<b>Wien-Mittel</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>

**Legende:**

- WMW: Wintermittelwert (Okt 2015 bis März 2016)
- SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)
- JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)
- Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

**Datenverfügbarkeit:**

- Wert zentriert und standard: gemäß IG-L
- Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 75% Grunddaten verfügbar
- „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 24: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2016

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

**Schadstoffentwicklung**

Seit Jahren wurden im Wiener Messnetz keine Gesundheitsschutzgrenzwertüberschreitungen registriert. Ein sinkender Trend ist ab dem Jahr 2000 zu beobachten. Die Abbildung 10 gibt einen Überblick über den Verlauf der Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016.

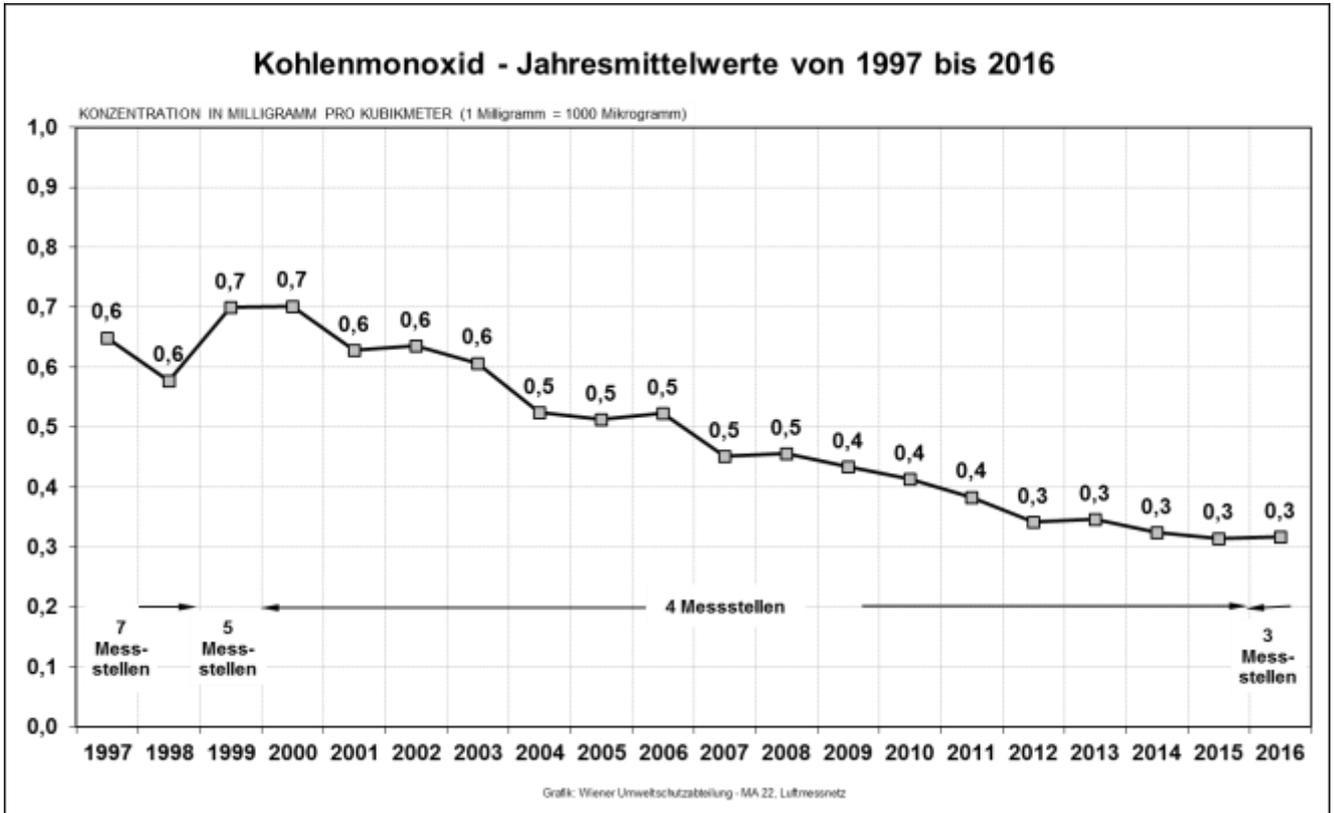


Abbildung 10: Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016

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

Die Lage der Ozon-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 11) dargestellt. Im Jahr 2016 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 (Stephansplatz und Laaer Berg) wird Ozon gemessen.



Abbildung 11: Ozon Messstellen

#### Überschreitungen der Ozon-Alarmschwelle in Nordostösterreich

Im Jahr 2016 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 2016 an einem Tag im Ozon-Überwachungsgebiet I, Nordostösterreich überschritten. Der höchste Wert wurde dabei im Burgenland mit einer Konzentration von 245 µg/m<sup>3</sup> an der Messstelle Kittsee registriert.

Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2016		Anzahl betroffener Stationen		
		Wien	Niederösterreich	Burgenland
21. 6.	ausgelöst um 14 Uhr	keine	keine	1
21. 6.	entwarnt um 16 Uhr	keine	keine	keine

Tabelle 25: Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2016 (Alarmschwelle)

#### Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle

Im Jahr 2016 wurden in Wien keine Überschreitungen 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 2016 wurden 7 Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Einstundenmittelwert) in Nordostösterreich festgestellt. In der folgenden Tabelle (Tabelle 26) sind alle Ozon-Episoden in Nordostösterreich für das Jahr 2016 zusammengestellt (Uhrzeiten in MESZ).

Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2016		Anzahl betroffener Stationen		
		Wien	Niederösterreich	Burgenland
21. 6.	ausgelöst um 14 Uhr	keine	keine	1
22. 6.	entwarnt um 9 Uhr	keine	keine	keine
22. 6.	ausgelöst um 13 Uhr	keine	1	keine
23. 6.	entwarnt um 16 Uhr	keine	keine	keine
24. 6.	ausgelöst um 19 Uhr	keine	1	keine
25. 6.	entwarnt um 19 Uhr	keine	keine	keine

Tabelle 26: Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2016 (Informationsschwelle)

### Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2016 wurden bei Ozon insgesamt 406 stundenweise gleitende Achtstundenmittelwerte<sup>15</sup> an 41 Tagen mit einem Wert größer als  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgestellt. Im Jahr 2015 waren es 1773 Achtstundenmittelwerte an 61 Tagen. Der höchste gemessene Achtstundenmittelwert des Jahres 2016 beträgt  $156 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Station Hermannskogel, 2015 waren es  $196 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Station Hermannskogel. Tabelle 27 gibt einen entsprechenden Überblick.

Ozon-Zielwertüberschreitungen 2016 (5 Messstellen) Zielwert: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert		
Messstelle	MW8-O > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum
Hermannskogel	276 Überschreitungen an 40 Tagen	$156 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lobau	47 Überschreitungen an 13 Tagen	$145 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Hohe Warte	43 Überschreitungen an 11 Tagen	$137 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Laaer Berg	12 Überschreitungen an 4 Tagen	$137 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Stephansplatz	28 Überschreitungen an 8 Tagen	$133 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabelle 27: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2016

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

**Ergebnisse der Immissionsmessungen**

Die Monats- und Jahresmittelwerte der Wiener Ozon-Messstellen sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 28) wiedergegeben. Die Werte sind in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

Jahresübersicht über die Ozon Jahres- und Monatsmittelwerte 2016															
	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	WMW	SMW	JMW
1, Stephansplatz	33	46	47	58	73	69	70	62	54	29	27	27	<b>34</b>	<b>64</b>	<b>50</b>
10, Laaer Berg	28	42	46	59	70	64	68	62	55	25	24	25	<b>32</b>	<b>63</b>	<b>47</b>
19, Hermannskogel	46	56	61	79	89	88	87	78	90	41	39	44	<b>47</b>	<b>85</b>	<b>66</b>
19, Hohe Warte	32	47	51	64	77	73	75	63	57	29	25	32	<b>36</b>	<b>68</b>	<b>52</b>
22, Lobau	33	46	48	58	71	59	61	55	47	28	30	24	<b>35</b>	<b>59</b>	<b>47</b>
<b>Wien-Mittel</b>	<b>34</b>	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>64</b>	<b>76</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>64</b>	<b>61</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>68</b>	<b>52</b>

**Legende:**

WMW: Wintermittelwert (Okt 2015 bis März 2016)  
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)  
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)  
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

**Datenverfügbarkeit:**

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L  
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 75% Grunddaten verfügbar  
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 28: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2016

Aufgrund des Bildungsmechanismus von Ozon ist die Intensität der Sonneneinstrahlung ein wesentlicher und bestimmender Faktor für hohe Ozonwerte. In den Wintermonaten werden deshalb auch sehr selten Überschreitungen des Zielwertes (MW8-O > 120 µg/m³) festgestellt. Die nachstehende Tabelle (Tabelle 29) gibt einen Überblick über die 2016 in Wien erfassten Tage mit Überschreitungen des Ozon-Zielwertes, der Ozon-Informationsschwelle und der Ozon-Alarmschwelle.

Anzahl Tage mit Ozon MW8-O > 120 µg/m³	Stephansplatz	Laaer Berg	Hermannskogel	Hohe Warte	Lobau	Wien
März	0	0	0	0	0	<b>0</b>
April	0	0	1	1	1	<b>1</b>
Mai	2	1	9	3	4	<b>9</b>
Juni	3	2	8	3	4	<b>9</b>
Juli	1	1	8	3	0	<b>8</b>
August	0	2	1	0	0	<b>1</b>
Septem	2	0	13	1	4	<b>13</b>
Oktober	0	0	0	0	0	<b>0</b>
2016	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>41</b>

Anzahl Tage mit Ozon 1MW > 180 µg/m³	Stephansplatz	Laaer Berg	Hermannskogel	Hohe Warte	Lobau	Wien
März	0	0	0	0	0	<b>0</b>
April	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Mai	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Juni	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Juli	0	0	0	0	0	<b>0</b>
August	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Septemb	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Oktober	0	0	0	0	0	<b>0</b>
2016	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Anzahl Tage mit Ozon 1MW > 240 µg/m³	Stephansplatz	Laaer Berg	Hermannskogel	Hohe Warte	Lobau	Wien
März	0	0	0	0	0	<b>0</b>
April	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Mai	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Juni	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Juli	0	0	0	0	0	<b>0</b>
August	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Septemb	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Oktober	0	0	0	0	0	<b>0</b>
2016	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabelle 29: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2016

Dabei zeigt sich das in der folgenden Illustration dargestellte Belastungsbild (Abbildung 12).

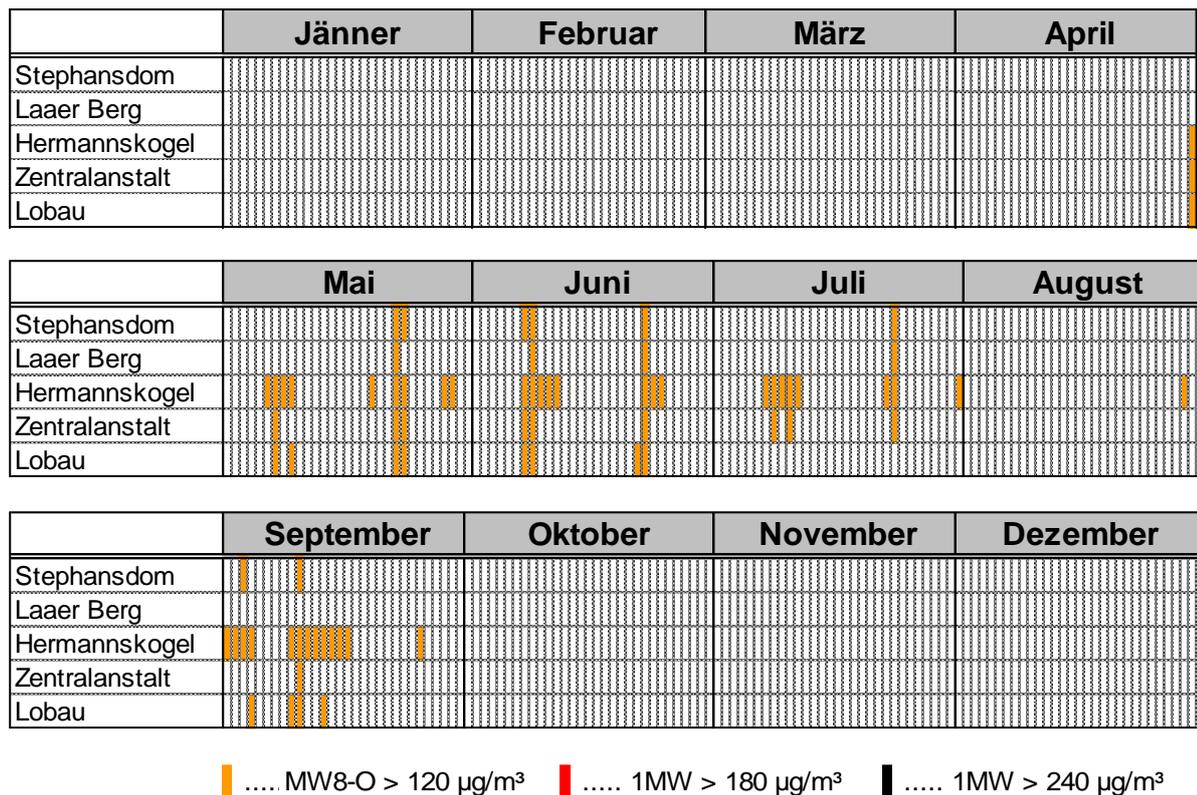


Abbildung 12: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2016 – Belastungsbild

**Schadstoffentwicklung**

Aufgrund der starken Witterungsabhängigkeit der Ozonbelastung sind Trendaussagen schwierig. Wie die untenstehende Darstellung (Abbildung 13) der Ozon-Jahresmittelwerte der letzten 20 Jahre zeigt, kann ein gleichbleibender Trend der Langzeitbelastung abgelesen werden.

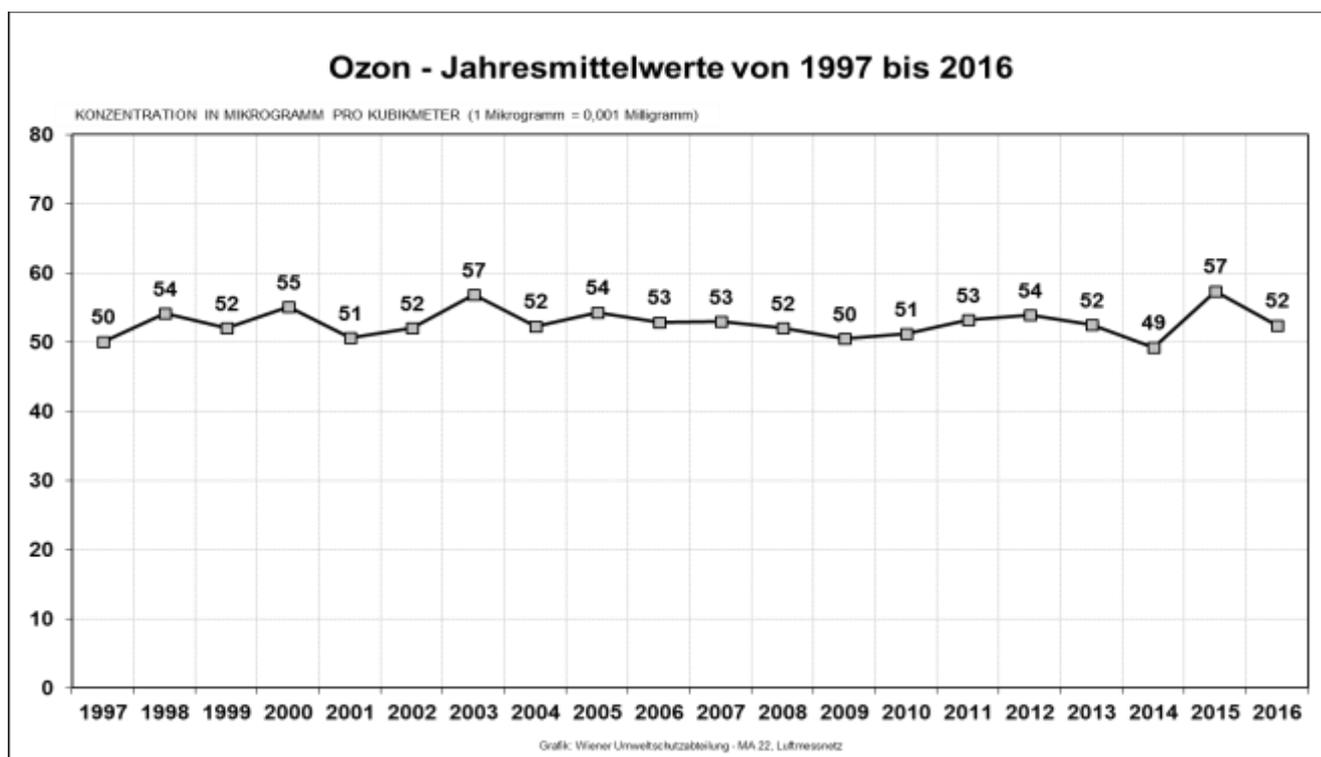


Abbildung 13: Ozon Jahresmittelwerte von 1997 bis 2016

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 letzten 20 Jahre, wie aus nachstehender Abbildung (Abbildung 14) hervorgeht. Die Abhängigkeit von meteorologischen Einflüssen wirkt sich bei den Spitzenwerten noch stärker aus als bei Langzeitmittelwerten. Lang anhaltende sommerliche Hochdruckwetterlagen bei geringen Windgeschwindigkeiten begünstigen die Ozonbildung. Die Spitzenbelastungen zeigen im Zeitraum 1997 bis 2016 einen gleichbleibenden Trend.

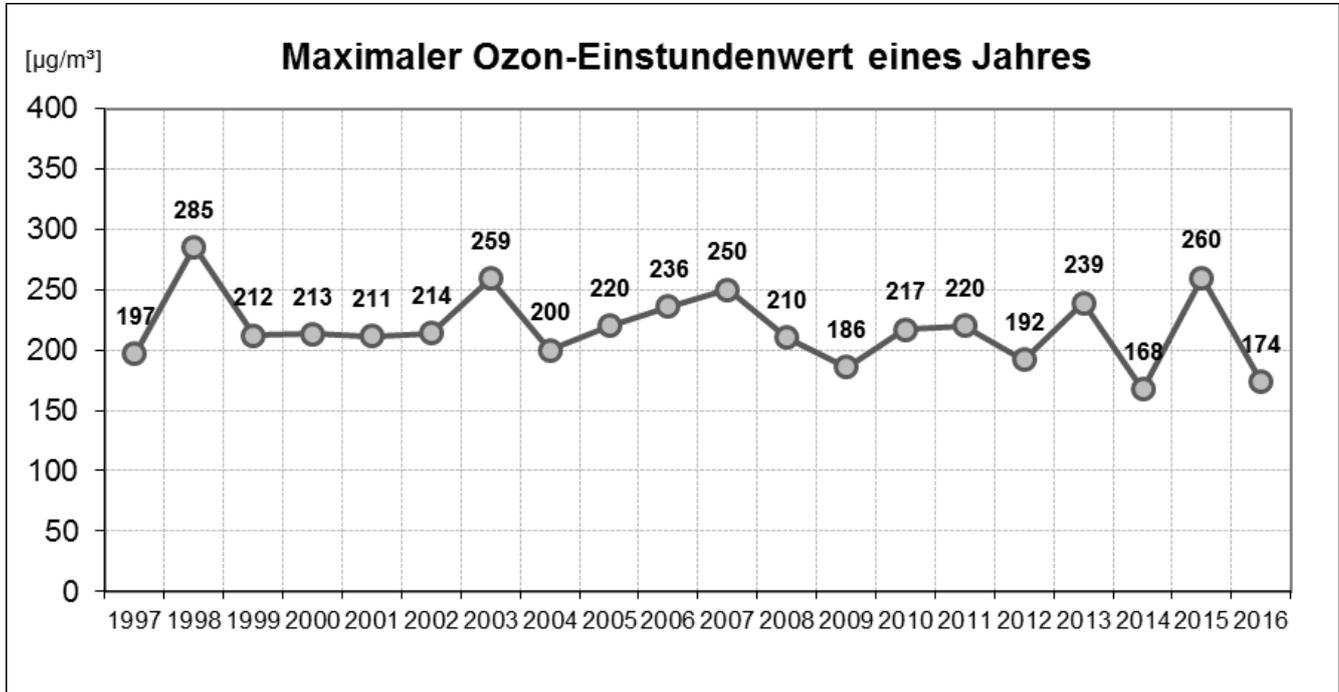


Abbildung 14: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 1997 bis 2016

### Vegetationsschutz

Im Ozongesetz ist ein Vegetationsschutz-Grenzwert 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 µg/m<sup>3</sup> (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 µg/m<sup>3</sup>h nicht übersteigen. Der Vegetationsschutz-Grenzwert wurde im Jahr 2016 an der Messstelle Hermannskogel überschritten. Der über fünf Jahre gemittelte AOT40 beträgt an der Messstelle Hermannskogel 20862 µg/m<sup>3</sup>h, an der Messstelle Hohe Warte 15282 µg/m<sup>3</sup>h und an der Messstelle Lobau 16534 µg/m<sup>3</sup>h.

Abbildung 15 stellt den Verlauf der AOT40 Messwerte seit dem Jahr 2002 dar.

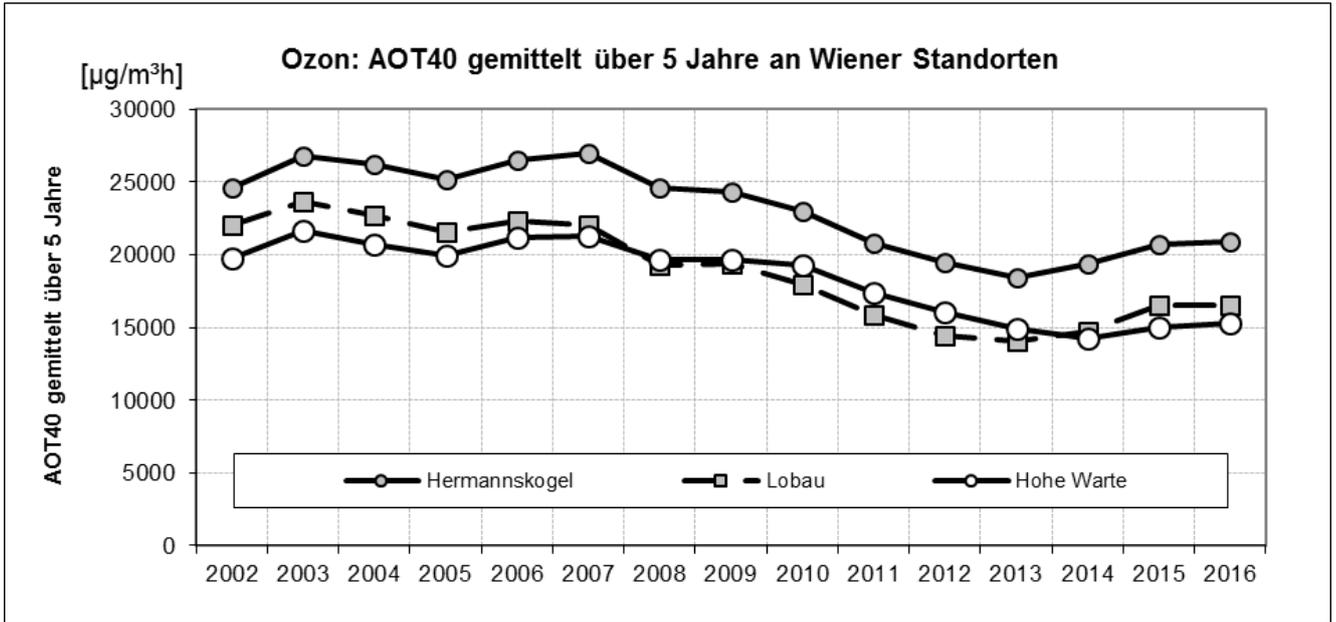


Abbildung 15: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien

## 4 Ergebnisse diskontinuierlicher Stichprobenanalysen

### 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 2016 an beiden Messstellen eingehalten.

#### Ergebnisse der Immissionsmessung

In der nachstehenden Abbildung (Abbildung 16) werden, beginnend mit dem Jahr 2004, die Jahresmittelwerte der zwei Messstationen angeführt. Im Jahr 2016 wurde an der Wiener Benzol-Messstation A23-Wehlistraße ein Wert von  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und an der Station Hietzinger Kai ein Wert von  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen.

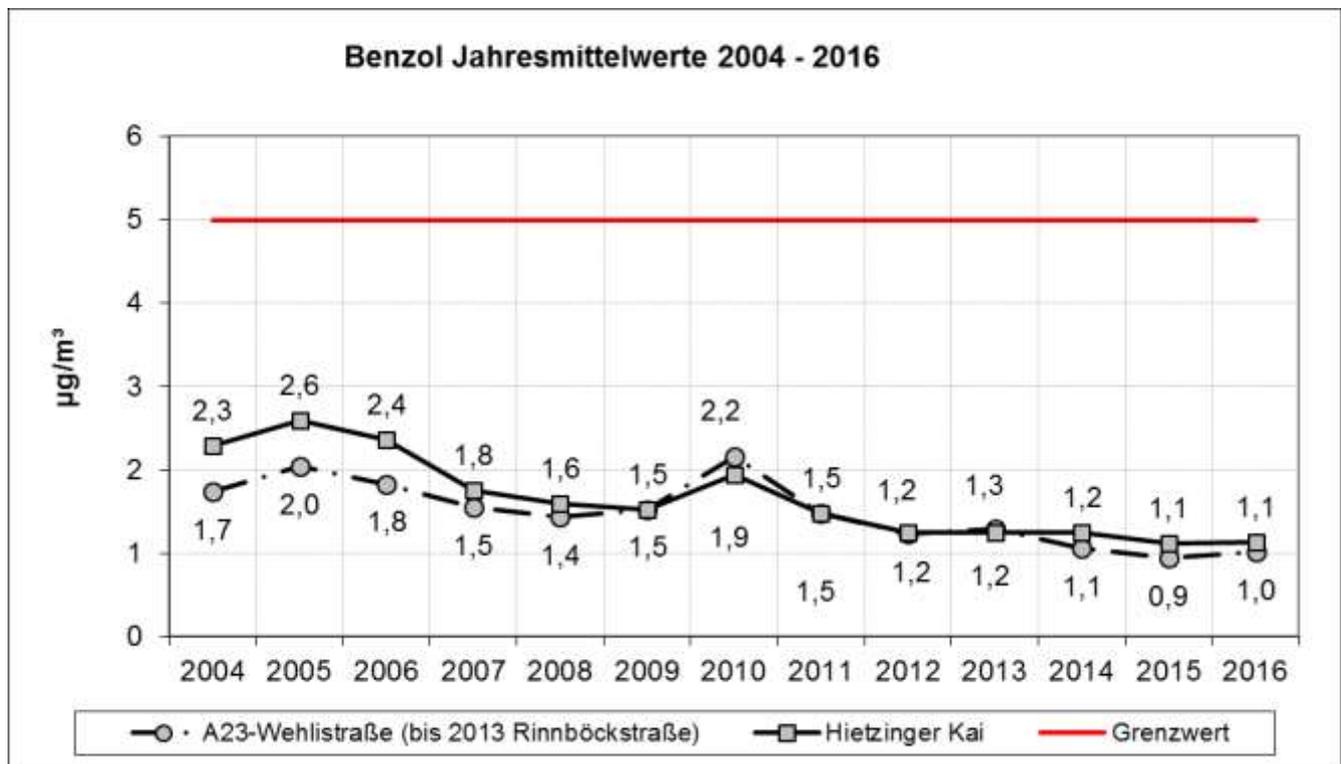


Abbildung 16: Benzol Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016

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 ein rückläufiger Trend 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 17). Der Grenzwert nach IG-L beträgt  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  und wird an den beiden Stationen „AKH“ und „A23-Wehlistraße“ im Jahr 2016 eingehalten. An der Station A23-Wehlistraße wurde 2016 ein Wert von  $0,5 \text{ ng}/\text{m}^3$  und an der Station AKH ein Wert von  $0,4 \text{ ng}/\text{m}^3$  gemessen.

Der Verlauf der Jahresmittelwerte lässt einen leicht sinkenden Trend erkennen.

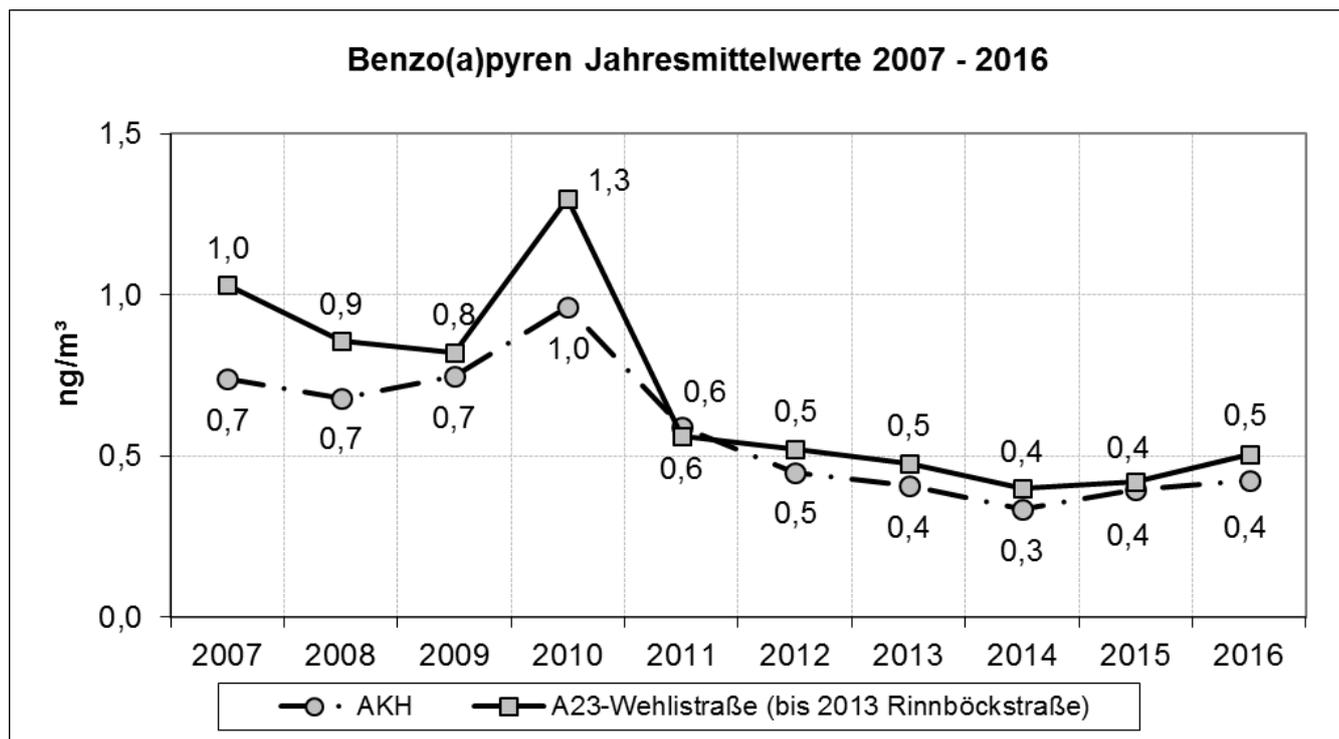


Abbildung 17: Bezo(a)pyren Jahresmittelwerte 2007 bis 2016

Für die Messung von Benzo(a)pyren im PM<sub>10</sub> werden aus den bei der PM<sub>10</sub>-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 Luftmessnetz 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 Analyseergebnisse 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 2007 bis 2015											
	Grenzwert	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Blei	0,5 µg/m³	0,008	0,01	0,002	0,003	0,003	0,009	0,009	0,007	0,004	0,004
Arsen	6 ng/m³	0,7	0,6	0,2	1,4	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5
Kadmium	5 ng/m³	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Nickel	20 ng/m³	3,0	1,8	2,3	1,0	1,0	1,3	1,2	0,9	0,9	0,8

Tabelle 30: Schwermetalle in PM<sub>10</sub> – Jahresmittelwerte in Wien von 2007 bis 2016

Alle Grenzwerte gemäß IG-L für Schwermetalle wurden im Jahr 2016 eingehalten.

In den folgenden vier Abbildungen sind die Werte der Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016 für die einzelnen Schwermetalle dargestellt.

Die nachfolgende Abbildung 18 zeigt die Entwicklung des Bleigehalts in der Feinstaub-Fraktion  $PM_{10}$  in den letzten Jahren.

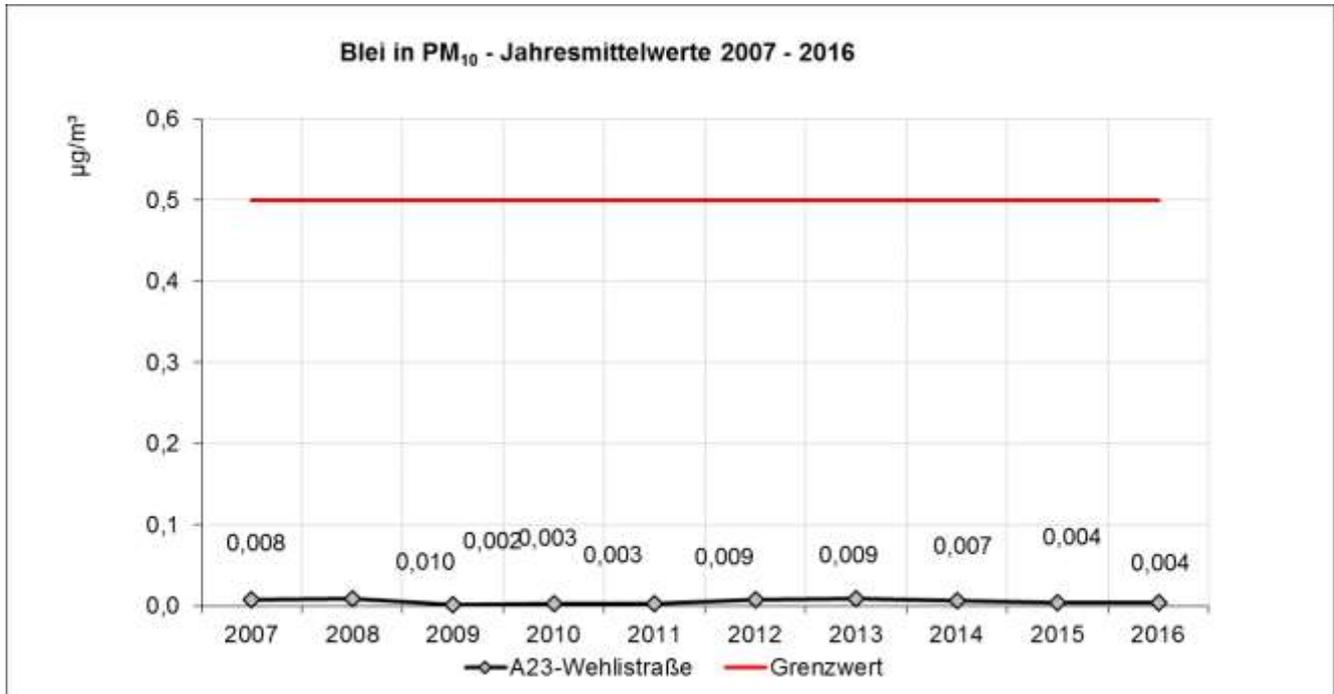


Abbildung 18: Blei in  $PM_{10}$  – Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016

Die nachfolgende Abbildung 19 zeigt die Entwicklung des Arsengehalts in der Feinstaub-Fraktion  $PM_{10}$  in den letzten Jahren.

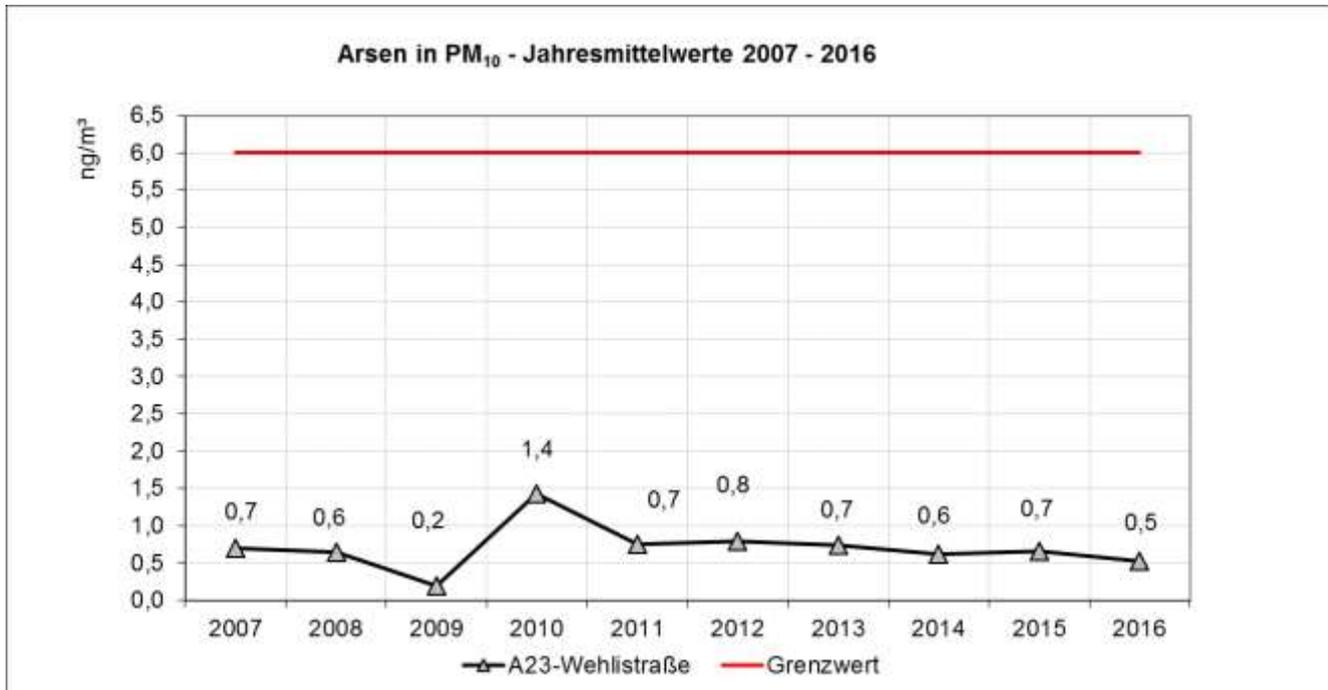


Abbildung 19: Arsen in  $PM_{10}$  – Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016

Die nachfolgende Abbildung 20 zeigt die Entwicklung des Kadmiumgehalts in der Feinstaub-Fraktion  $PM_{10}$  in den letzten Jahren.

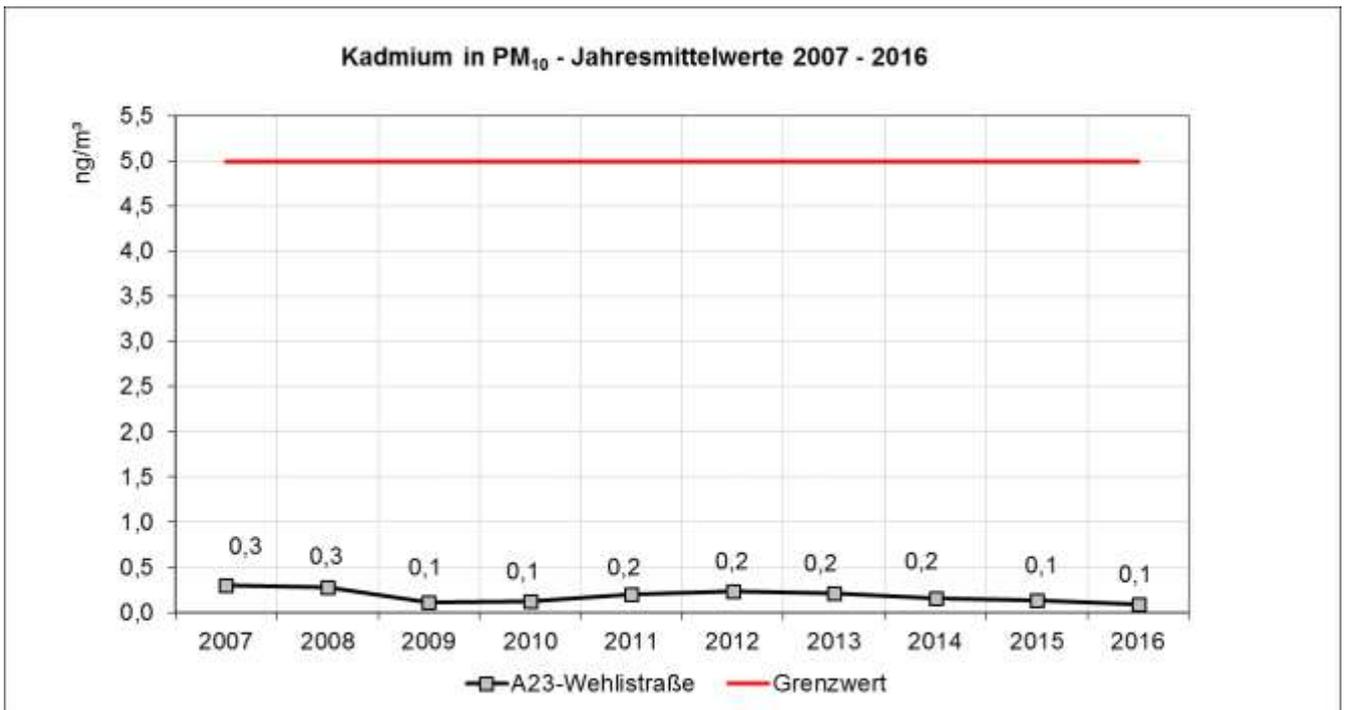


Abbildung 20: Kadmium in  $PM_{10}$  – Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016

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

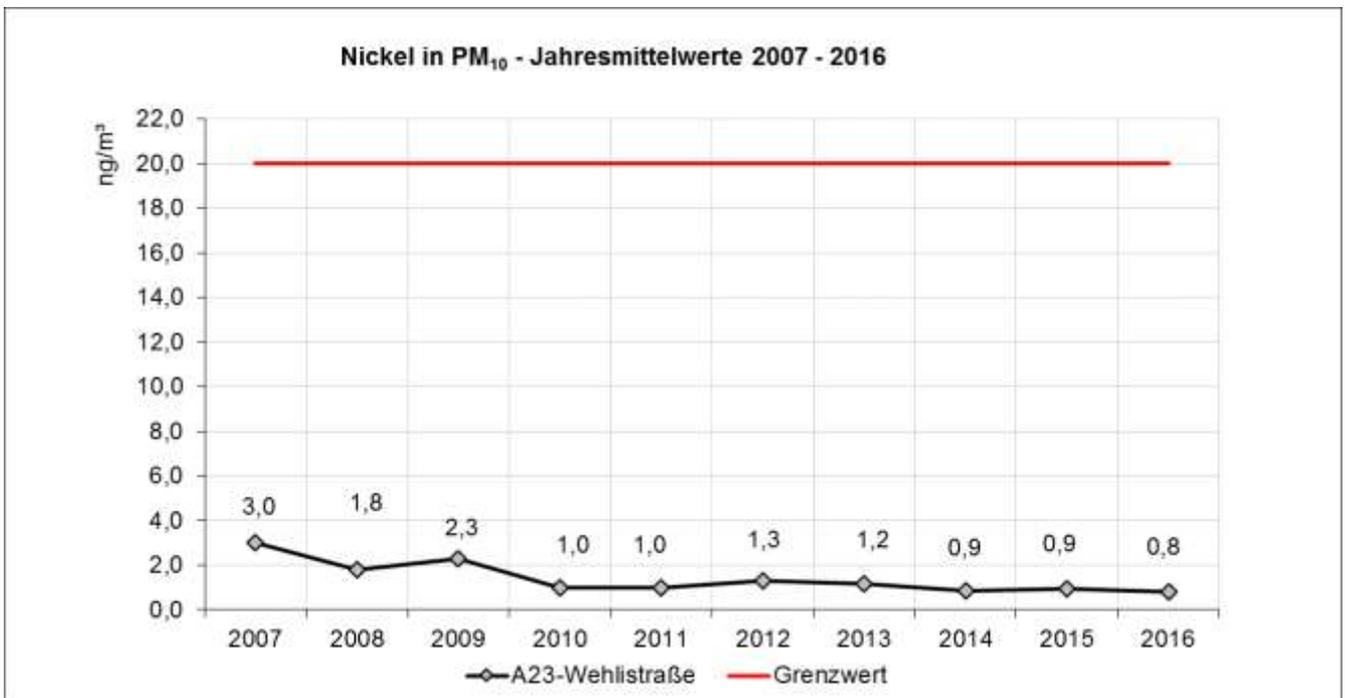


Abbildung 21: Nickel in  $PM_{10}$  – Jahresmittelwerte von 2007 bis 2016

## 4.4 Staubniederschlag

### Messmethode

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

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

### Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Für den Staubniederschlag ist ein Grenzwert von 210 mg/(m<sup>2</sup>d) als Jahresmittelwert festgelegt. Im Jahr 2016 wurden 95 mg/(m<sup>2</sup>d) an der Station „Laaer Wald“ gemessen und 111 mg/(m<sup>2</sup>d) an der Station „A4-Ostautobahn“. Wie Abbildung 22 veranschaulicht, wurde an beiden Wiener Messstandorten der IG-L Grenzwert bisher unterschritten. Die Messmethode ist mit großen Unsicherheiten behaftet, was sich in der Schwankungsbreite der dargestellten Messwerte widerspiegelt, daher ist ein signifikanter Trend nicht ableitbar.



Abbildung 22: Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016

## 4.5 Blei im Staubniederschlag

### Messmethode

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

### Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Der Depositionsgrenzwert nach IG-L von Blei im Staubniederschlag ist mit 0,100 mg/(m<sup>2</sup>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 2016 wurden 0,006 mg/(m<sup>2</sup>d) an der Station „Laaer Wald“

gemessen und  $0,023 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$  an der Station „A4-Ostautobahn“. Abbildung 23 veranschaulicht die Entwicklung der letzten Jahre.

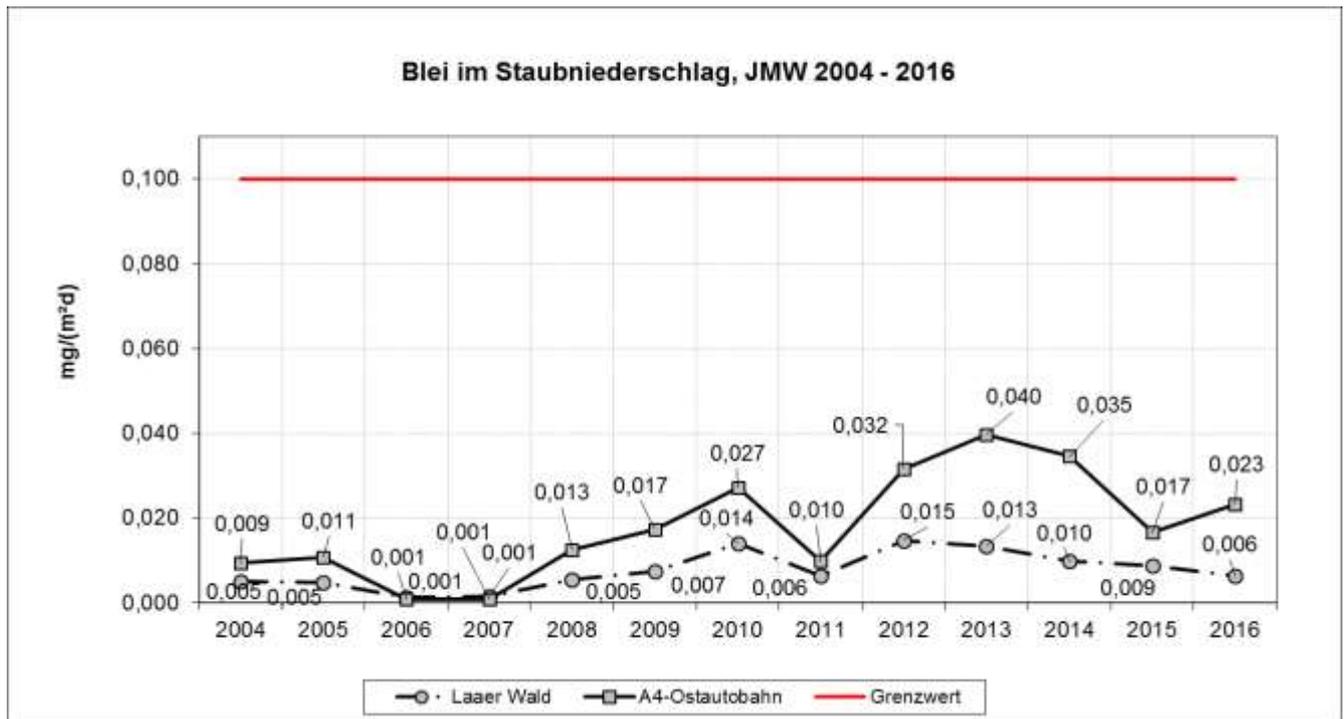


Abbildung 23: Blei im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016

Die Jahresmittelwerte von Blei im Staubniederschlag zeigen an der Messstation A4-Ostautobahn in den Jahren 2012 und 2013 einen Anstieg. 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 2016 wurden an der Station „Laaer Wald“  $0,0002 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$  und an der Station „A4-Ostautobahn“  $0,0003 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$  gemessen.

Abbildung 24 zeigt eine Übersicht über die Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016.

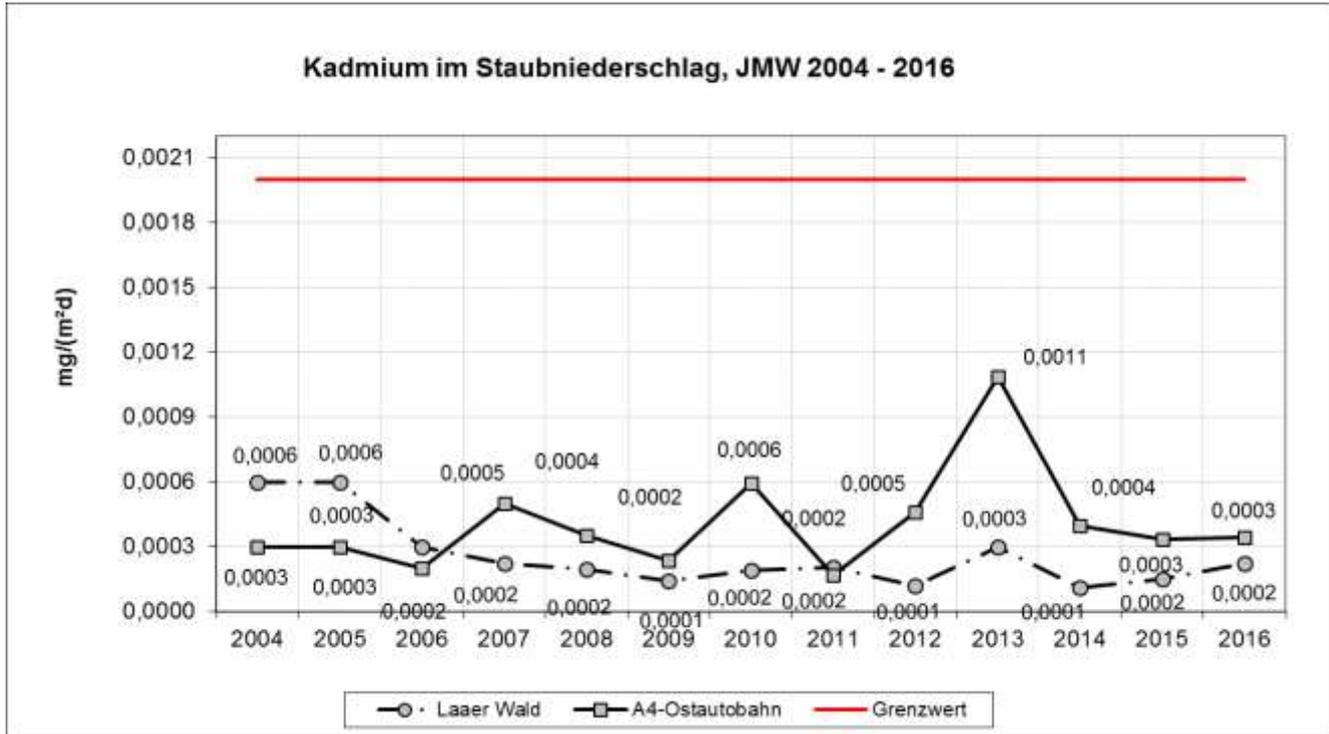


Abbildung 24: Kadmium im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2004 bis 2016

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

## 5 Vorerkundungsmessungen

Im Jahr 2016 wurden keine Vorerkundungsmessungen vom Luftmessnetz der Stadt Wien durchgeführt.

## 6 Ausblick

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

Im Jahr 2017 sind keine Änderungen geplant.

Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM<sub>10</sub> im Wiener Luftmessnetz erfolgt im Zeitraum 2005 bis 2017 gemäß folgendem Schema (Tabelle 31).

Messstelle	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Taborstraße	G	G/S	G/S	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä <sub>2</sub>					
AKH	G	G/S	G/S	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä <sub>2</sub>					
Belgradplatz	G/S	G/S	G/S	G/S	S	Ä	Ä	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>
Laaer Berg	S	S	S	S	G/S	Ä	Ä	Ä <sub>2</sub>					
Kaiser-Ebersdorf	S	S	S	S	G/S	Ä	Ä	Ä <sub>2</sub>					
Rinnböckstraße	G/S	G/S	G/S	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	-	-	-	-
A23-Wehlistraße	-	-	-	-	-	-	-	-	-	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>
Gaudenzdorf	S	S	S	G/S	S	Ä	Ä	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>
Kendlerstraße	S	S	S	S	G/S	G/Ä	Ä	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>
Schafberg	G/S	G/S	G/S	G/S	S	Ä	Ä	Ä	Ä <sub>2</sub>				
Gerichtsgasse	S	S	S	S	G/S	Ä	Ä	Ä	Ä <sub>2</sub>				
Lobau	S	S	S	S	G/S	Ä	Ä	Ä <sub>2</sub>					
Stadlau	S	S	S	G/S	S	G/Ä	G/Ä	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>
Liesing-Gewerbegebiet	G/S	G/S	G/S	G/S	S	G/Ä	G/Ä	G/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  $\beta$ -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  $\beta$ -Strahlen-Absorptionsprinzip, offizielle Messung (IG-L)
- Ä<sub>2</sub>: Äquivalentes, kontinuierliches Messverfahren nach dem Partikelzählerprinzip, offizielle Messung (IG-L)

Tabelle 31: PM<sub>10</sub> Erfassung an Wiener Messstellen

Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM<sub>2,5</sub> in Wien entwickelt sich ab 2005 gemäß folgendem Schema (Tabelle 32).

Messstelle	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Taborstraße	-	-	G/S	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä <sub>2</sub>					
AKH	G/S	G/S	G/S	G/S	G/S	G/Ä	G/Ä	G/Ä <sub>2</sub>					
Rinnböckstraße	-	-	-	-	-	-	G	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	-	-	-	-
A23-Wehlistraße	-	-	-	-	-	-	-	-	-	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>	G/Ä <sub>2</sub>
Kendlerstraße	-	-	-	-	-	-	G	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>
Lobau	-	-	-	-	-	-	G	G/Ä <sub>2</sub>					
Stadlau	-	-	-	-	-	-	G	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>

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

Tabelle 32: PM<sub>2,5</sub> Erfassung an Wiener Messstellen

## 7 Anhang

### 7.1 Abkürzungen

#### Mittelwerte

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

Kürzel	Bezeichnung	Bemerkung
HMW	Halbstundenmittelwert	Schrittweite: 30 Minuten (48 Werte pro Tag)
1MW	Einstundenmittelwert	Schrittweite: eine Stunde (24 Werte pro Tag)
MW3	Dreistundenmittelwert	Gleitende Auswertung aus HMW, Schrittweite: 30 Minuten
MW8	Achtstundenmittelwert	Gleitende Auswertung aus HMW, Schrittweite: 30 Minuten
MW8-O	Achtstundenmittelwert für Ozon	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>16</sup>

Tabelle 33: Mittelwerte

#### Luftschadstoffe

Kürzel	Bezeichnung	Bemerkung
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid	
PM <sub>10</sub>	Feinstaub < 10 µm	„Particulate Matter“ <sup>17</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Feinstaub < 2,5 µm	„Particulate Matter“ <sup>18</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 34: Luftschadstoffe

<sup>16</sup> Der AOT40 ist im Ozongesetz [5] als 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 definiert.

<sup>17</sup> Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

<sup>18</sup> Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

**Meteorologie**

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

Tabelle 35: Meteorologie

**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	Man beachte: billion = $10^9$ , d.h. „Milliarde“ im Deutschen
ppm	parts per million	
$\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$	Milligramm pro Quadratmeter und Tag	

Tabelle 36: Einheiten

**Allgemein**

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

Tabelle 37: Bezeichnungen – allgemein

**7.2 Umrechnungsfaktoren****Umrechnung zwischen Einheiten**

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

**Umrechnung zwischen Mischungsverhältnissen**

Die in Tabelle 38 angegebenen Umrechnungsfaktoren sind bundesweit einheitlich vorgegeben.

Schadstoff	Molmasse	Umrechnung
SO <sub>2</sub>	64,1	1 ppb = 2,6647338 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO	30,0	1 ppb = 1,2471453 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO <sub>2</sub>	46,0	1 ppb = 1,9122895 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	28,0	1 ppb = 1,1640023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O <sub>3</sub>	48,0	1 ppb = 1,9954325 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (Benzol)	78,1	1 ppb = 3,2456 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabelle 38: Umrechnung der Mischungsverhältnisse

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

### 7.3 Messstellen im Jahr 2016

Messstellen des Wiener Luftmessnetzes im Jahr 2016																			
Bez.	Name	Kürzel	SO <sub>2</sub>	Feinstaub & S taubdeposition	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>		NOx Horiba	O <sub>3</sub>							16,37325361	48,20815000	172	7	Stephansplatz 1	Ebene im Stadtzentrum	städtischer Ballungsraum
2.	Taborstraße	TAB		PM <sub>2,5</sub> grav.	NOx Horiba	CO						WGR	16,38091806	48,21673944	162	4	Ecke Glockengasse	Ebene	städtischer Ballungsraum
9.	AKH	AKC		PM <sub>2,5</sub> grav.	NOx Horiba				B(a)P				16,34555306	48,21951694	199	3,5	Borschkegasse	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
10.	Belgradplatz	BELG		PM <sub>10</sub> grav.	NOx Horiba								16,36141722	48,17435306	218	3,5	Belgradplatz	Leichte Hanglage am Wienerberg	städtischer Ballungsraum
10.	Laar Berg	LAA		PM <sub>10</sub> äquiv.		O <sub>3</sub>						WGR	16,39292028	48,16103639	251	3,5	Theodor Sicking 1	am Rücken des Wienerbergs	st. Ballungsraums
10.	Laar Wald			DEP									16,39778167	48,16030444	200	1,5		Rücken des Wienerbergs	Park nahe städt. Ballungsraum
11.	Kaiser-Ebersdorf	KE	SO <sub>2</sub>		NOx API						TP	WGR	16,47605083	48,15670861	158	3,5	Alberner Straße 8	Ebene	st. Ballungsraums
11.	Ostautobahn			DEP									16,47019806	48,16537194	155	1,5	Kanzelgarten 481	Ebene	Industriegebiet
12.	Gaudenzdorf	GAUD		PM <sub>10</sub> grav.	NOx API						TP	RF	16,39339111	48,18714694	179	3,5	Dunklergasse 1-7	Ebene	städtischer Ballungsraum
13.	Hietzinger Kai	MBA			NOx API	CO		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>					16,30002028	48,18837250	194	2,5	Hietzinger Kai 1-3	Ebene	Einfallstraße
16.	Kendlerstraße	KEND		PM <sub>2,5</sub> äquiv.	PM <sub>10</sub> NOx API							WGR	16,30975028	48,20500278	236	3,5	Kendlerstraße 40	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
18.	Schafberg	SCHA	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub> äquiv.	NOx API							WGR	16,30156361	48,23536972	319	3,5	Josef-Redl-Gasse 2	Hanglage	st. Ballungsraums
19.	Hermannskogel	JAEG	SO <sub>2</sub>		NOx Horiba	O <sub>3</sub>					TP	WGR	16,29726333	48,27015833	488	3,5	Nahe Jägerwiese	Hügel im Wienerwald	Wald nahe Ballungsraum
19.	Hohe Warte	ZA	SO <sub>2</sub>		NOx Horiba	O <sub>3</sub>							16,35707806	48,24899139	200	6	Hohe Warte 38	Hügelland am Wienerwald	Villenviertel am Stadtrand
20.	A23-Wehlstraße	A23	SO <sub>2</sub>	PM <sub>2,5</sub> grav.	NOx Horiba	CO		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	As, Ni, Cd, Pb	B(a)P			16,43454889	48,20305806	162	3,5	Wehlstraße 366	Ebene	städtischer Ballungsraum
21.	Gerichtsgasse	FLO		PM <sub>10</sub> äquiv.	NOx API								16,39695306	48,26108639	164	3,5	Gerichtsgasse 1a	Ebene	städtischer Ballungsraum
22.	Lobau	LOB		PM <sub>2,5</sub> grav.	PM <sub>10</sub> NOx Horiba	O <sub>3</sub>					TP	WGR	16,52561389	48,16206944	155	3	Grundwasserwerk Untere Lobau	Ebene	Augebiet neben Ballungsraum
22.	Stadlau	STAD	SO <sub>2</sub>	PM <sub>2,5</sub> äquiv.	PM <sub>10</sub> NOx Horiba							WGR	16,458345	48,2636083	159	3,5	Hausgrundweg 23	Ebene	st. Ballungsraums
23.	Liesing-Gewerbegebiet	LJES		PM <sub>10</sub> grav.	NOx API							WGR	16,30127611	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

Abbildung 25: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes<sup>19</sup>

<sup>19</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 „WGS84“ → Koordinateneingabe

## 7.4 Messverfahren

### Kontinuierliche Messverfahren

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

	Messprinzipien der kontinuierlichen Messverfahren		
	Gerätetyp	Nachweisgrenze	Messprinzip
SO <sub>2</sub>	Horiba APSA 360	2,66 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.            Zugelassen für EN12341, EN14907, GOST R            Äquivalenzfunktion:            a) Für A23-Wehlistraße:  <math>y_{PM10} = 0,894 y_{Grimm-PM10} + 1</math>            b) für alle anderen Stationen:  <math>y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}</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 jeden einzelnen Partikel. Alle Partikel werden in 31 verschiedenen Größenkanäle eingeteilt. Die erhaltenen Anzahlkonzentrationen werden dann mit dem korrespondierenden Dichtefaktor multipliziert.            Zugelassen für EN12341, EN14907, GOST R            Äquivalenzfunktion:  <math>y_{PM2,5} = 0,801 y_{Grimm-PM2,5} - 0,10</math></p>
NO <sub>2</sub> (Horiba)	Horiba APNA 370	1,72 µg/m <sup>3</sup> (2σ)	Chemilumineszenz
NO <sub>2</sub> (API)	API M200E	0,76 µg/m <sup>3</sup>	Chemilumineszenz
CO	Horiba APMA 370	58,2 µg/m <sup>3</sup> (2σ)	Nichtdispersive Infrarot-Absorption
O <sub>3</sub>	API T400	1,2 µg/m <sup>3</sup>	Ultraviolett-Absorption

Tabelle 39: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren

### Diskontinuierliche Messverfahren

Die diskontinuierlichen Messverfahren (Tabelle 40) erfordern eine manuelle Auswertung der Proben und haben eine Auflösung von Tagesmittelwerten (bzw. Monatsmittelwerten bei B(a)P). Bei 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.

<b>Messprinzipien der diskontinuierlichen Messverfahren</b>			
	<i>Gerätetyp</i>	<i>Bestimmungsgrenze</i>	<i>Messprinzip</i>
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); an Tagen mit Schwermetallanalysen bei PM <sub>10</sub> : Quarzfaser-Filter QM-A WHAT1851-150. Massenbestimmung gravimetrisch gemäß EN 12341
PM <sub>2,5</sub> grav.	Digitel DA-80 H	< 1 µg/m <sup>3</sup>	
Benzol	Digitel DPA96MV	0,21 µg/m <sup>3</sup>	Elution mit Kohlenstoffdisulfid, gaschromatographische Analyse mit GC-FID (ÖNORM EN 14662-2) Beim Wiener Luftmessnetz erfolgt die Benzol-Probenahme diskontinuierlich mittels Besaugung von Dräger-Aktivkohle-röhr-chen-B/G mit einem DIGITEL Pumpen-aggregat DPA96M. Der Durchsatz liegt dabei bei 1 Liter Luft pro Minute. Die Probenahmedauer für eine Einzelprobe (Tagesprobe) beträgt 24 Stunden. Die Probenahme beginnt um 0000 Uhr und endet um 2400 Uhr des gleichen Tages. Jeden 8. Tag wird eine Messung durchgeführt (nach jeder Tagesprobe erfolgt demnach eine Pause von sieben Tagen). Dadurch verschiebt sich die Probenahme jeweils um einen Wochentag. Die Probenahme erfolgt in beiden Messstellen am gleichen Tag. Nach Extraktion der Aktivkohle-schicht der Proben mit Kohlenstoffdisulfid wird der gewonnene Extrakt mittels Gaschromatografie und massen-spek-tro-metrischer Detek-tion analysiert.

<b>Messprinzipien der diskontinuierlichen Messverfahren</b>			
	<i>Gerätetyp</i>	<i>Bestimmungsgrenze</i>	<i>Messprinzip</i>
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 40: Überblick über die diskontinuierlichen Messverfahren

## 7.5 Messunsicherheiten

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabelle 41: relative erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Einstundenmittelwerte

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

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

Tabelle 42: relative erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Jahresmittelwerte

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 2016 in Wien eingehalten, wie aus nachstehender Tabelle 43 ersichtlich ist.

Komponente	relative erweiterte Messunsicherheit, Mittel aller Stationen	relative erweiterte Messunsicherheit, Maximum	Datenqualitätsziel	Datenqualitätsziel eingehalten	Anzahl Messstellen <sup>20</sup>
PM <sub>10</sub>	11,2 %	13,7 %	25 %	ja	7
PM <sub>2,5</sub>	15,8 %	17,2 %	25 %	ja	4

Tabelle 43: relative erweiterte Messunsicherheiten für kontinuierliche Feinstaub-Jahresmittelwerte

## 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 2013 im Wiener Luftmessnetz Messungen nach dem Referenzverfahren (gravimetrische Messungen mittels Digital DA-80H) und mit äquivalenten Messverfahren mit Messgeräten der Type Grimm EDM 180 und Eberline FH62 I/R durchgeführt. Weitere Einzelheiten zu den Messverfahren sind in Tabelle 39 angegeben.

### 7.6.1 Verwendete Kalibrierfunktionen

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

PM <sub>10</sub> -Messstelle	Messgeräte-Typ	Kalibrierfunktion
Taborstraße <sup>21</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
AKH <sup>21</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Belgradplatz <sup>21</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Laaer Berg	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Kaiser-Ebersdorf	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
A23-Wehlistraße <sup>21</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,894 y_{Grimm-PM10} + 1,0$
Gaudenzdorf <sup>21</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Kendlerstraße <sup>21</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Schafberg	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Gerichtsgasse	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Lobau	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Stadlau	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$
Liesing-Gewerbegebiet <sup>21</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$

Tabelle 44: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM<sub>10</sub>-Ergebnisse des Jahres 2016

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

<sup>21</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.

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

PM <sub>2,5</sub> -Messstelle	Messgeräte-Typ	Kalibrierfunktion
Taborstraße <sup>22</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,801 y_{Grimm-PM2,5} - 0,10$
AKH <sup>22</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,801 y_{Grimm-PM2,5} - 0,10$
A23-Wehlistraße <sup>22</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,801 y_{Grimm-PM2,5} - 0,10$
Kendlerstraße	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,801 y_{Grimm-PM2,5} - 0,10$
Lobau <sup>22</sup>	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,801 y_{Grimm-PM2,5} - 0,10$
Stadlau	Grimm EDM-180	$y_{PM2,5} = 0,801 y_{Grimm-PM2,5} - 0,10$

Tabelle 45: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM<sub>2,5</sub>-Ergebnisse des Jahres 2016

## 7.6.2 Herleitung der Kalibrierfunktionen

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

Während des Jahres 2016 wurden im Wiener Luftmessnetz für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten die folgenden Kalibrierfunktionen verwendet (Herleitung siehe [12]):

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

$$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10} + 0,10$$

2. Kalibrierfunktion für „A23-Wehlistraße“:

$$y_{PM10} = 0,905 y_{Grimm-PM10} + 0,191$$

Das Wiener Luftmessnetz hat gemäß Leitfaden [19] diese Kalibrierfunktionen durch Parallelmessung mit dem gravimetrischen Referenzverfahren im Zeitraum 1.1.2016 bis 31.12.2016 an den sieben Messstellen „Taborstraße“, „AKH“, „Belgradplatz“, „A23-Wehlistraße“, „Gaudenzdorf“, „Kendlerstraße“ und „Liesing-Gewerbegebiet“ überprüft. Die unter Anwendung obiger Kalibrierfunktionen ermittelten Vergleichsdaten bestehen die im Leitfaden [19] vorgeschriebenen Überprüfungen<sup>23</sup> nicht! Dabei zeigen die Vergleichsdaten der Messstelle „A23-Wehlistraße“ einen anderen Zusammenhang als die der restlichen Messstellen. Für die Messstelle „Liesing-Gewerbegebiet“ ist dagegen keine eigene Kalibrierfunktion mehr notwendig. Für äquivalente PM<sub>10</sub>-Ergebnisse von Messgeräten der Type Grimm EDM-180 wurden die folgenden Kalibrierfunktionen neu ermittelt:

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

$$y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$$

2. Kalibrierfunktion für „A23-Wehlistraße“:

$$y_{PM10} = 0,894 y_{Grimm-PM10} + 1,00$$

Diese Kalibrierfunktionen wurden rückwirkend für alle Ergebnisse 2016 angewendet und werden für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten auch im Jahr 2017 eingesetzt.

<sup>22</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.

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

Die Herleitung dieser Kalibrierfunktionen erfolgte mit Hilfe der standardisierten Excel-Anwendung [20]. Die Ergebnisse sind in den folgenden beiden Tabellen zusammengefasst.

Testfall $y_{PM10} = 0,827 y_{Grimm-PM10}$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit <sup>24</sup>	Test bestanden?
Taborstraße	358	2	86	92	91	89	10,5%	ja
AKH	353	4	92	85	91	85	10,2%	ja
Belgradplatz	357	8	90	91	90	86	12,8%	ja
Gaudenzdorf	351	2	90	92	80	89	11,0%	ja
Kendlerstraße	359	7	92	92	89	86	10,6%	ja
Liesing-Gewerbegebiet	353	5	91	89	87	86	9,5%	ja
alle Stationen	2131	28	541	541	528	521	10,1%	ja
alle Wertepaare > 30 µg/m <sup>3</sup>	333	26	58	13	114	148	14,9%	ja

Tabelle 46: äquivalente PM<sub>10</sub>-Ergebnisse (Testfälle) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für ganz Wien ohne der Station „A23-Wehlistraße“

Testfall $y_{PM10} = 0,894 y_{Grimm-PM10} + 1,0$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit <sup>25</sup>	Test bestanden?
A23-Wehlistraße	362	4	92	92	89	89	13,7%	ja
alle Wertepaare > 30 µg/m <sup>3</sup>	60	3	9	2	22	27	18,7%	ja

Tabelle 47: äquivalente PM<sub>10</sub>-Ergebnisse (Überprüfungsergebnisse) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Station „A23-Wehlistraße“

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

Während des Jahres 2016 wurde im Wiener Luftmessnetz für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten die folgende Kalibrierfunktion verwendet (Herleitung siehe [12]):

$$y_{PM2,5} = 0,778 y_{Grimm-PM2,5} - 0,25$$

Die Ergebnisse in den veröffentlichten Tagesberichten des Jahres 2016 basieren auf dieser Kalibrierfunktion.

Das Wiener Luftmessnetz hat gemäß Leitfaden [19] diese Kalibrierfunktion durch Parallelmessung mit dem gravimetrischen Referenzverfahren im Zeitraum 1.1.2016 bis 31.12.2016 an den vier Messstellen „Taborstraße“, „AKH“, „A23-Wehlistraße“ und „Lobau“ überprüft.

<sup>24</sup> Die erweiterte relative Messunsicherheit berücksichtigt sämtliche Fehlerarten des Messverfahrens und muss für PM<sub>10</sub> unter 25% liegen.

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

Die unter Anwendung obiger Kalibrierfunktion ermittelten Vergleichsdaten bestehen die im Leitfaden [19] vorgeschriebenen Überprüfungen<sup>26</sup> nicht!

Daher wurde vom Luftmessnetz für äquivalente PM<sub>2,5</sub>-Ergebnisse von Messgeräten der Type Grimm EDM-180 folgende neue Kalibrierfunktion mit Hilfe der Excel-Anwendung [20] ermittelt:

$$y_{PM_{2,5}} = 0,801 y_{Grimm-PM_{2,5}} - 0,10$$

Diese Kalibrierfunktion wurde rückwirkend für alle Ergebnisse 2016 angewendet und wird für die tagesaktuelle Berichterstattung auch im Jahr 2017 eingesetzt.

Die Testergebnisse für die entsprechende PM<sub>2,5</sub>-Kalibrierfunktion des Grimm EDM-180 Messgerätes sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Testfall $y_{PM_{2,5}} = 0,801 y_{Grimm-PM_{2,5}} - 0,10$	Anzahl gültiger Wertepaare	entfernte Ausreißer	Wertepaare Frühling	Wertepaare Sommer	Wertepaare Herbst	Wertepaare Winter	Erweiterte relative Messunsicherheit <sup>27</sup>	Test bestanden?
Taborstraße	365	1	92	92	91	90	17,2%	ja
AKH	357	1	91	87	91	88	15,9%	ja
A23-Wehlistraße	366	0	92	92	91	91	16,7%	ja
Lobau	366	0	92	92	91	91	13,5%	ja
alle Stationen	1454	2	367	363	364	360	15,3%	ja
alle Wertepaare > 18 µg/m <sup>3</sup>	321	2	52	13	116	140	17,6%	ja

Tabelle 48: äquivalente PM<sub>2,5</sub>-Ergebnisse (Testfälle) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für Wien

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

## 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. 77/2010
- [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.
- [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 (*Ozommesskonzeptverordnung – Ozon-MKV*), BGBl II Nr. 99/2004, idF BGBl II 128/2012.
- [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>.
- [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 2015, Luftgütemessungen der Umweltschutzabteilung der Stadt Wien gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft*.  
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 500/2010, 2015,  
<https://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/luftguete2015.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>.

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

- [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 2015*. Umweltbundesamt GmbH, Reports, Band 0469, ISBN 978-3-99004-274-8, <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0562.pdf>
- [16] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, betreffend die Kriterien für die Beurteilung, ob eine PM10-Grenzwertüberschreitung auf Aufwirbelung von Partikeln nach Ausbringung von Streusalz oder Streusplitt zurückzuführen ist, BGBl II Nr. 131/2012.
- [17] Wolf A., Fröhlich M., Moosmann L.: *Äquivalenztest für PM10 und PM2,5*, Äquivalenztest optischer PM-Monitore im Auftrag der Firma Grimm an 4 Messstellen in Österreich, Umweltbundesamt GmbH, Jänner 2010.
- [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] Beijk, R.: Orthogonal Regression and Equivalence Test Utility, Version 2.9, RIVM (Dutch Institute for Public Health and the Environment, dep. Centre for Environment Monitoring), 22.3.2012. ([http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/RIVM\\_PM\\_equivalence\\_v2.9.xls](http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/RIVM_PM_equivalence_v2.9.xls)).
- [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.