

Jahresbericht 2017

Luftgütemessungen der
Umweltschutzabteilung
der Stadt Wien



gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft

MA 22 – 624030/2018

8. Juli 2018

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

Jahresbericht 2017.

Luftgütemessungen gemäß IG-L



StadT  Wien
Wien ist anders.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Übersicht | 1 |
| 1.1 | Schadstoffe gemäß IG-L | 1 |
| 1.2 | Ozon | 4 |
| 2 | Allgemeine Informationen | 5 |
| 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 |
| 3 | Ergebnisse kontinuierlicher Messungen | 9 |
| 3.1 | Schwefeldioxid (SO ₂)..... | 9 |
| 3.2 | Feinstaub PM ₁₀ | 11 |
| 3.3 | Feinstaub PM _{2,5} | 16 |
| 3.4 | Stickstoffdioxid (NO ₂) | 18 |
| 3.5 | Kohlenmonoxid (CO) | 22 |
| 3.6 | Ozon (O ₃)..... | 24 |
| 4 | Ergebnisse diskontinuierlicher Analysen..... | 30 |
| 4.1 | Benzol | 30 |
| 4.2 | Benzo(a)pyren..... | 30 |
| 4.3 | Schwermetalle im PM ₁₀ | 31 |
| 4.4 | Staubniederschlag | 34 |
| 4.5 | Blei im Staubniederschlag..... | 34 |
| 4.6 | Kadmium im Staubniederschlag | 35 |
| 5 | Vorerkundungsmessungen | 37 |
| 6 | Ausblick..... | 37 |
| 7 | Anhang | 39 |
| 7.1 | Abkürzungen..... | 39 |
| 7.2 | Umrechnungsfaktoren..... | 40 |
| 7.3 | Messstellen im Jahr 2017 | 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 |
| 8 | Literatur..... | 49 |



Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Schwefeldioxid Messstellen | 9 |
| Abbildung 2: Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017 | 10 |
| Abbildung 3: Feinstaub PM ₁₀ Messstellen | 11 |
| Abbildung 4: Feinstaub PM ₁₀ Jahresmittelwerte von 2002 bis 2017 | 15 |
| Abbildung 5: Feinstaub PM _{2,5} Messstellen..... | 16 |
| Abbildung 6: PM _{2,5} Jahresmittelwerte von 2003 bis 2017 | 17 |
| Abbildung 7: Stickstoffdioxid Messstellen | 18 |
| Abbildung 8: Stickstoffdioxid und Stickstoffoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017 | 21 |
| Abbildung 9: Kohlenmonoxid Messstellen | 22 |
| Abbildung 10: Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017 | 23 |
| Abbildung 11: Ozon Messstellen | 24 |
| Abbildung 12: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2017 – Belastungsbild..... | 27 |
| Abbildung 13: Ozon Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017..... | 28 |
| Abbildung 14: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 1997 bis 2017..... | 28 |
| Abbildung 15: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien..... | 29 |
| Abbildung 16: Benzol Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 | 30 |
| Abbildung 17: Bezo(a)pyren Jahresmittelwerte 2008 bis 2017 | 31 |
| Abbildung 18: Blei in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 | 32 |
| Abbildung 19: Arsen in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 | 32 |
| Abbildung 20: Kadmium in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 | 33 |
| Abbildung 21: Nickel in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 | 33 |
| Abbildung 22: Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 | 34 |
| Abbildung 23: Blei im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 | 35 |
| Abbildung 24: Kadmium im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 | 36 |
| Abbildung 25: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes | 41 |



Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe der letzten 10 Jahre in den Messstellen | 1 |
| Tabelle 2: Überschreitungübersicht 2017 für Schwefeldioxid (SO ₂)..... | 1 |
| Tabelle 3: Überschreitungübersicht 2017 für Feinstaub der Fraktion PM ₁₀ | 2 |
| Tabelle 4: Überschreitungübersicht 2017 für Feinstaub der Fraktion PM _{2,5} | 2 |
| Tabelle 5: Überschreitungübersicht 2017 für Stickstoffdioxid (NO ₂) | 3 |
| Tabelle 6: Überschreitungübersicht 2017 für Kohlenmonoxid (CO)..... | 3 |
| Tabelle 7: Überschreitungübersicht 2017 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe..... | 4 |
| Tabelle 8: Überschreitungübersicht 2017 für Ozon (O ₃) | 4 |
| Tabelle 9: Übersicht über die im IG-L 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 2017 | 9 |
| Tabelle 15: PM ₁₀ -Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50 µg/m ³ im Jahr 2017 | 11 |
| Tabelle 16: Feinstaub PM ₁₀ : Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m ³ im Jahr 2017 | 12 |
| Tabelle 17: Feinstaub PM ₁₀ Monatsmittelwerte im Jahr 2017..... | 13 |
| Tabelle 18: Anzahl der Tage mit PM ₁₀ Überschreitungen im Jahr 2017..... | 14 |
| Tabelle 19: Feinstaub PM _{2,5} Monatsmittelwerte im Jahr 2017..... | 16 |
| Tabelle 20: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2017 | 18 |
| Tabelle 21: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2017..... | 19 |
| Tabelle 22: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017..... | 20 |
| Tabelle 23: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017..... | 20 |
| Tabelle 24: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017 | 22 |
| Tabelle 25: Ozon-Episoden in Nordostösterreich im Jahr 2017 (Informationsschwelle)..... | 25 |
| Tabelle 26: Ozon-Episoden in Wien im Jahr 2017 (Informationsschwelle) | 25 |
| Tabelle 27: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2017..... | 26 |



| | |
|---|----|
| Tabelle 28: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017..... | 26 |
| Tabelle 29: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2017..... | 27 |
| Tabelle 30: Schwermetalle in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte in Wien von 2007 bis 2017..... | 31 |
| Tabelle 31: PM ₁₀ Erfassung an Wiener Messstellen..... | 37 |
| Tabelle 32: PM _{2,5} 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 ₁₀ -Ergebnisse des Jahres 2017..... | 45 |
| Tabelle 45: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM _{2,5} -Ergebnisse des Jahres 2017 | 46 |
| Tabelle 46: äquivalente PM ₁₀ -Ergebnisse (Testfälle) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für ganz Wien ohne Stationen „A23-Wehlistraße“ und „AKH“ | 47 |
| Tabelle 47: äquivalente PM ₁₀ -Ergebnisse (Überprüfungsergebnisse) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Stationen „A23-Wehlistraße“ und „AKH“ | 47 |
| Tabelle 48: äquivalente PM _{2,5} -Ergebnisse (Testfälle) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für Wien..... | 48 |



1 Übersicht

Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der Immissionsmessungen des Jahres 2017, durchgeführt vom Luftmessnetz der Stadt Wien. Die Beurteilung der Wiener Luftgüte erfolgt dabei anhand der im Immissionschutzgesetz-Luft (IG-L) [1], sowie im Ozongesetz (OzonG) [5] festgelegten Luftqualitätskriterien. Die folgende Aufstellung (Tabelle 1) gibt einen Überblick über die überwachten Luftschadstoffe und die Anzahl der entsprechenden Messstationen. Eine detaillierte Darstellung der Messausstattung im Wiener Messnetz und der genauen Position der Stationen kann dem Abschnitt 7.3 entnommen werden.

| Überblick über die gesetzlich zu überwachenden Luftschadstoffe | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|
| Komponente | gesetzl. Grundlage | Methode | Anzahl Messstellen | | | | | | | | | | IG-L MKV ¹ |
| | | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| SO ₂ | IG-L | kontinuierlich | 10 | 10 | 9 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 4 |
| NO ₂ | 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 | 1 |
| O ₃ | OzonG | kontinuierlich | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| PM ₁₀ | IG-L | kontinuierlich | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 |
| PM _{2,5} | IG-L | kontinuierlich | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Blei im PM ₁₀ | IG-L | Stichproben | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | >0 ² |
| Schwermetalle im PM ₁₀ | IG-L | Stichproben | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | >0 ² |
| 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 | >0 ² |
| Cd im Staubniederschlag | IG-L | Stichproben | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | >0 ² |
| Pb im Staubniederschlag | IG-L | Stichproben | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | >0 ² |

Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe der letzten 10 Jahre in den Messstellen

1.1 Schadstoffe gemäß IG-L

Schwefeldioxid (SO₂)

Im Jahr 2017 wurden der Alarmwert und die Grenzwerte für SO₂ an allen sieben Messstellen eingehalten:

| Schwefeldioxid SO ₂ (7 Messstellen) – Überschreitungen 2017 | | |
|--|------------------|-----------------------|
| Grenz-/Alarmwert | Überschreitungen | maximaler Messwert |
| Alarmwert: 500 µg/m ³ als MW3 | keine | 82 µg/m ³ |
| Grenzwert: 200 µg/m ³ als HMW ³ | keine | 107 µg/m ³ |
| Grenzwert: 120 µg/m ³ als TMW | keine | 32 µg/m ³ |

Tabelle 2: Überschreitungübersicht 2017 für Schwefeldioxid (SO₂)

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

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

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

**Feinstaub der Fraktion PM₁₀**

An allen dreizehn PM₁₀-Messstellen wurden die Grenzwerte eingehalten:

| Feinstaub PM₁₀ (13 Messstellen) – Überschreitungen 2017 | | |
|---|------------------|------------------------------------|
| Grenzwert | Überschreitungen | Maximum |
| 25 TMW > 50 µg/m ³ ⁴ | Keine | 23 Tage (Taborstraße) |
| 40 µg/m ³ (JMW) | Keine | 21 µg/m ³ (Taborstraße) |

Tabelle 3: Überschreitungübersicht 2017 für Feinstaub der Fraktion PM₁₀

Pro Kalenderjahr dürfen an einer Messstelle höchstens 25 Tagesmittelwerte über dem Wert von 50 µg/m³ liegen. Im Jahr 2017 lag die Anzahl von Überschreitungstagen von Feinstaub der Fraktion PM₁₀ an allen Wiener Messstellen unterhalb dieser Höchstgrenze (mit dem Maximalwert an Überschreitungstagen von 23 an der Messstelle Taborstraße). Seit dem Jahr 2015 werden die Grenzwerte für Feinstaub der Fraktion PM₁₀ an allen Messstellen eingehalten, das Maximum wurde 2015 mit 14 Tagen an der Station A23-Wehlistraße und 2016 mit 11 Tagen an der Station Gaudenzdorf über 50 µg/m³ als TMW gezählt.

Feinstaub der Fraktion PM_{2,5}

Im Jahr 2017 wurde der Grenzwert für PM_{2,5} an allen sechs Messstellen eingehalten:

| Feinstaub PM_{2,5} (6 Messstellen) – Überschreitungen 2017 | | |
|---|------------------|--|
| Grenz-/Zielwert | Überschreitungen | maximaler Messwert |
| Grenzwert: 25 µg/m ³ als JMW | keine | 15 µg/m ³ (Taborstraße und A23-Wehlistraße) |

Tabelle 4: Überschreitungübersicht 2017 für Feinstaub der Fraktion PM_{2,5}

⁴ Pro Kalenderjahr dürfen ab dem Jahr 2010 höchstens 25 Tagesmittelwerte über dem Wert von 50 µg/m³ liegen.



Stickstoffdioxid (NO₂)

An 14 der 16 NO₂-Messstellen wurden alle Grenzwerte eingehalten. An der verkehrsnahen Messstelle „Hietzinger Kai“ wurde der zulässige Jahresmittelwert von 35 µg/m³ mit dem Wert 44 µg/m³ überschritten. An der Messstelle „Gerichtsgasse“ wurde der zulässige Wert von 200 µg/m³ als Halbstundenmittelwert mit einem einzelnen Wert von 201 µg/m³ überschritten⁵. Zielwertüberschreitungen wurden an acht Messstellen festgestellt. Tabelle 5 stellt die Überschreitungen der Grenz- und Zielwerte zusammengefasst dar.

| Stickstoffdioxid (NO₂) (17 Messstellen) – Überschreitungen 2017 | | | | |
|---|--|-----------------------|-------------------|-----------------|
| <i>Alarmwert</i> | | | | |
| 400 µg/m ³ (MW3) | keine Überschreitungen (max. MW3: 173 µg/m ³) | | | |
| <i>Grenzwert</i> | <i>Anzahl Überschreitungen</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> | <i>Störfall</i> |
| 200 µg/m ³ (HMW) | 1 | 201 µg/m ³ | Gerichtsgasse | Nein |
| 35 µg/m ³ (JMW) ⁶ | 44 µg/m ³ | | Hietzinger Kai | Nein |
| <i>Zielwert</i> | | | | |
| 80 µg/m ³ (TMW) | an 8 Messstellen überschritten: Hietzinger Kai (100 µg/m ³), Taborstraße (100 µg/m ³), Stephansplatz (93 µg/m ³), A23-Wehlistraße (91 µg/m ³), Belgradplatz (88 µg/m ³), Gerichtsgasse (86 µg/m ³), AKH (85 µg/m ³) und Kendlerstraße (83 µg/m ³) | | | |

Tabelle 5: Überschreitungübersicht 2017 für Stickstoffdioxid (NO₂)

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

Kohlenmonoxid (CO)

Im Jahr 2017 wurde der Grenzwert für CO an allen vier Messstellen eingehalten:

| Kohlenmonoxid CO (3 Messstellen) – Überschreitungen 2017 | | |
|---|-------------------------|--|
| <i>Grenzwert</i> | <i>Überschreitungen</i> | <i>maximaler Messwert</i> |
| 10 mg/m ³ als MW8 | keine | 1,2 mg/m ³ (Hietzinger Kai) |

Tabelle 6: Überschreitungübersicht 2017 für Kohlenmonoxid (CO)

⁵ An der Messstelle „Gerichtsgasse“ beträgt der zweithöchste Halbstundenmittelwert des Jahres 175 µg/m³ und liegt daher bereits deutlich unter dem Grenzwert von 200 µg/m³.

⁶ Der höchst zulässige Jahresmittelwert von 35 µg/m³ ergibt sich aus dem eigentlichen Grenzwert von 30 µg/m³ und einer Toleranzmarge für das Jahr 2017 von 5 µg/m³.

Diskontinuierliche Stichprobenanalysen

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

| Grenzwertüberschreitungen bei diskontinuierlichen Schadstoffen 2017 | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Schadstoff</i> | <i>Anzahl Messstellen</i> | <i>Grenzwert (JMW)</i> | <i>Zielwert (JMW)</i> | <i>Maximaler JMW⁷</i> | <i>Überschreitungen</i> |
| Benzol | 2 | 5 µg/m ³ | | 1,2 µg/m ³ | keine |
| Staubniederschlag | 2 | 210 mg/(m ² d) | | 100 mg/(m ² d) | keine |
| Blei im Staubniederschlag | 2 | 0,100 mg/(m ² d) | | 0,029 mg/(m ² d) | keine |
| Kadmium im Staubniederschlag | 2 | 0,002 mg/(m ² d) | | 0,0007 mg/(m ² d) | keine |
| Blei in PM ₁₀ | 1 | 0,5 µg/m ³ | | 0,013 µg/m ³ | keine |
| Arsen in PM ₁₀ | 1 | | 6 ng/m ³ | 0,6 ng/m ³ | keine |
| Nickel in PM ₁₀ | 1 | | 20 ng/m ³ | 0,9 ng/m ³ | keine |
| Kadmium in PM ₁₀ | 1 | | 5 ng/m ³ | 0,1 ng/m ³ | keine |
| Benzo(a)pyren in PM ₁₀ | 2 | | 1 ng/m ³ | 0,3 ng/m ³ | keine |

Tabelle 7: Überschreitungsblick 2017 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe

1.2 Ozon

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

| Ozon (O₃) (5 Messstellen) – Überschreitungen 2017 | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------|-------------------|
| <i>Alarmschwelle</i> | <i>Anzahl Überschreitungen</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> |
| 240 µg/m ³ (1MW) | keine | 228 µg/m ³ | Lobau |
| <i>Informationsschwelle</i> | <i>Anzahl Überschreitungen</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> |
| 180 µg/m ³ (1MW) | 6 | 228 µg/m ³ | Lobau |
| | 1 | 220 µg/m ³ | Hohe Warte |
| | 1 | 201 µg/m ³ | Laaer Berg |
| | 8 | 190 µg/m ³ | Hermannskogel |
| <i>Zielwert</i> | <i>Anzahl Überschreitungen</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> |
| 120 µg/m ³ (MW8-O) | 451 | 186 µg/m ³ | Hermannskogel |
| | 250 | 160 µg/m ³ | Hohe Warte |
| | 179 | 175 µg/m ³ | Lobau |
| | 103 | 153 µg/m ³ | Laaer Berg |
| | 79 | 143 µg/m ³ | Stephansplatz |

Tabelle 8: Überschreitungsblick 2017 für Ozon (O₃)

⁷ 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 über die Messwerte der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, PM₁₀, PM_{2,5}, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Benzol, Arsen, Kadmium, Nickel, Benzo(a)pyren und über Depositionen von Staubbiederschlag, Blei im Staubbiederschlag und Kadmium im Staubbiederschlag zu berichten. Zusätzlich sind die Jahresmittelwerte der gemessenen Stickstoffoxide NO_x für das abgelaufene Kalenderjahr anzugeben.

Der Jahresbericht hat jedenfalls folgende Informationen auszuweisen:

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

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

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

2.2 Grenzwerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß IG-L

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

Immissionsgrenzwerte

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

Zielwerte

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

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

Alarmwerte

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

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

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

2.2.1 Grenzwerte

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

Ist dies nicht der Fall, muss eine 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 2017 stellt die Tabelle 9 dar.

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

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

- *) Drei HMW pro Tag, jedoch maximal 48 HMW pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m³ gelten nicht als Überschreitung.
- ***) Der Wert setzt sich aus dem Grenzwert von 30 µg/m³ und einer Toleranzmarge von 5 µg/m³ zusammen. Der zuständige Bundesminister kann auf Grundlage einer Evaluierung der Wirkung des Grenzwertes gegebenenfalls die Toleranzmarge entfallen lassen. Das ist bisher nicht erfolgt, der Grenzwert beträgt daher 35 µg/m³.
- **) 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 ₂) | 80 µg/m ³ | - |

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

2.2.3 Alarmwerte

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

Diese ist umgehend zu informieren

| Übersicht über die im IG-L festgelegten Alarmwerte | |
|--|-----------------------|
| Luftschadstoff | MW3 |
| Schwefeldioxid (SO ₂) | 500 µg/m ³ |
| Stickstoffdioxid (NO ₂) | 400 µg/m ³ |

Tabelle 11: Übersicht der im IG-L festgelegten Alarmwerte

2.3 Informationswerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß Ozongesetz

2.3.1 Informations- und Warnwerte für Ozon

Im Ozongesetz [5] sind Informations- und Alarmschwellwerte als Einstundenwerte definiert, bei deren Überschreitung an irgendeiner Messstelle im Überwachungsgebiet I Nordostösterreich⁸ 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 ³ |
| Alarmschwelle | 240 µg/m ³ |

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.

⁸ 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 (SO₂)

Die Lage der SO₂-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 1) dargestellt. Im Jahr 2017 wurden in Wien sieben SO₂-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.



Abbildung 1: Schwefeldioxid Messstellen

Grenzwertüberschreitungen

Bei Schwefeldioxid sind Grenzwerte für Halbstundenmittelwerte (200 µg/m³) und Tagesmittelwerte (120 µg/m³) mit Zusatzbedingungen (siehe Abschnitt 2.2) festgelegt. Im Jahr 2017 wurde keiner dieser Grenzwerte überschritten.

Der höchste beobachtete Halbstundenmittelwert betrug 107 µg/m³ an der Messstation Kaiser-Ebersdorf und der höchste Tagesmittelwert 32 µg/m³ - ebenfalls an der Station Kaiser-Ebersdorf.

Alarmwertüberschreitungen

Der Alarmwert von 500 µg/m³ als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 82 µg/m³ an der Station Kaiser-Ebersdorf.

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Tabelle 14 zeigt die im Jahr 2017 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 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 8 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| 11, A23-Wehlistraße | 7 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 |
| 18, Schafberg | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 |
| 19, Hermannskogel | 7 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 5 | 4 | 3 |
| 19, Hohe Warte | 7 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 22, Stadlau | 7 | 6 | 4 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| Wien-Mittel | 7 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2016 bis März 2017)

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: 75% oder mehr, aber weniger als

90% Grunddaten verfügbar

„A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 14: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2017

Die Ursache für die geringe Verfügbarkeit der Daten im Jänner an der Messstation A23-Wehlistraße und im Juni 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 SO₂-Belastung auf sehr niedrigem Niveau geblieben. Die folgende Abbildung (Abbildung 2) zeigt die Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017.

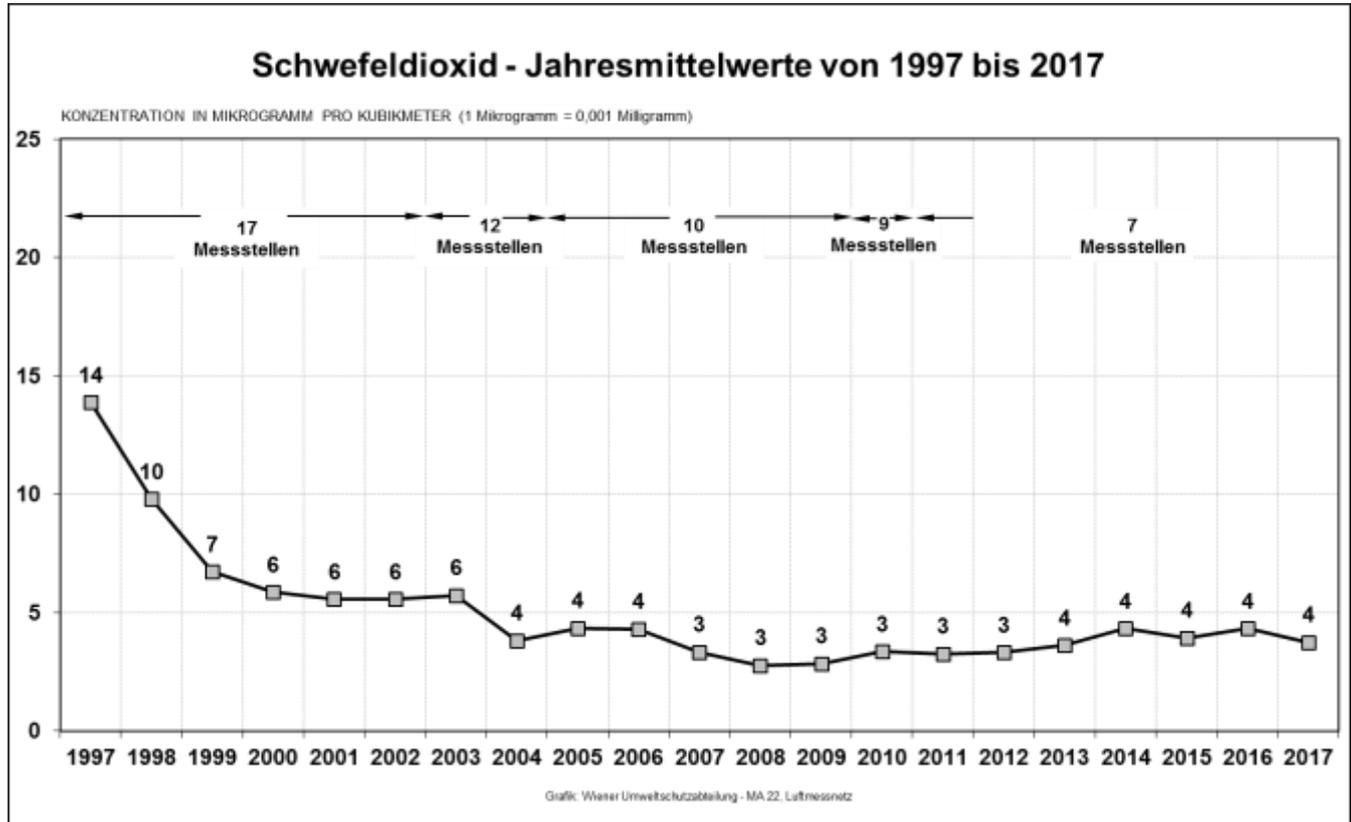


Abbildung 2: Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017



3.2 Feinstaub PM₁₀

PM₁₀ (PM, particulate mater) stellt im Wesentlichen jenen Teil des Gesamtschwebstaubs (TSP – Total Suspended Particles) dar, dessen Partikel einen Durchmesser von 10 µm nicht überschreiten⁹.

Die Lage der PM₁₀-Messstellen im Stadtgebiet wird in der Abbildung 3 dargestellt. Im Jahr 2017 wurden in Wien dreizehn PM₁₀-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle Taborstraße verkehrsnah¹⁰, 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. Detaillierte Informationen über die Standorte des Wiener Luftmessnetzes und deren Messausstattung sind in Abschnitt 7.3 zusammengefasst.

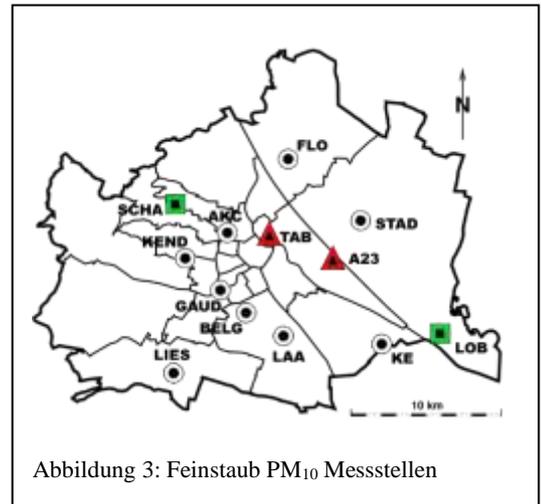


Abbildung 3: Feinstaub PM₁₀ Messstellen

An sieben Standorten wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen („Taborstraße“, „AKH“, „A23-Wehlistraße“, „Liesing-Gewerbegebiet“, „Belgradplatz“, „Gaudenzdorf“ und „Kendlerstraße“). An allen 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/m³ liegen. Im Jahr 2017 lag die Anzahl von Überschreitungstagen (mit dem Maximalwert an Überschreitungstagen von 23 an der Messstelle Taborstraße) zum dritten Mal in Folge unterhalb dieser Höchstgrenze. Auch der Jahresmittelwert von 40 µg/m³ wurde an keiner Station überschritten (siehe Tabelle 15).

| PM ₁₀ | <u>Taborstraße</u> ¹¹ | <u>AKH</u> ¹¹ | <u>Belgradplatz</u> ¹¹ | Laaer Berg | Kaiser-Ebersdorf | <u>A23-Wehlistraße</u> ¹¹ | <u>Gaudenzdorf</u> ¹¹ | <u>Kendlerstraße</u> ¹¹ | Schafberg | Gerichtsgasse | Lobau | Stadlau | <u>Liesing-Gewerbegebiet</u> ¹¹ |
|---|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------|------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------|---------------|-------|---------|--|
| JMW [µg/m ³] | 21 | 18 | 19 | 19 | 19 | 21 | 20 | 20 | 16 | 19 | 16 | 20 | 20 |
| Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m ³ | 23 | 19 | 19 | 18 | 18 | 20 | 20 | 20 | 17 | 17 | 13 | 15 | 19 |

Tabelle 15: PM₁₀-Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50 µg/m³ im Jahr 2017

⁹ Gemäß IG-L bezeichnet PM₁₀ jene Partikel, die einen gröbselektierenden Luftenlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 v.H. aufweist.

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

¹¹ Unterstrichene Stationsnamen wurden mit gravimetrischem Verfahren gemessen. An den anderen Standorten kommt ein kontinuierliches Messverfahren zum Einsatz.

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

Gemäß IG-L – Winterstreuverordnung [16] kann der Anteil des Winterdienstes an der PM₁₀-Belastung berücksichtigt werden. Einzelne Überschreitungstage können damit auf Streu- bzw. Feuchtsalzanteile im PM₁₀ zurückgeführt werden. Im Jahr 2017 wurde die Anzahl der zulässigen Überschreitungstage nicht überschritten, daher wurde die Analyse von Streu- bzw. Feuchtsalzanteilen nicht durchgeführt. Es folgt Tabelle 16 mit einem detaillierten Aufschluss aller Tagesmittelwerte, an denen der PM₁₀-Grenzwert von 50 µg/m³ im Zeitraum vom 1. Jänner 2017 bis 31. Dezember 2017 überschritten wurde.

| Nr. | Datum | PM ₁₀ | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------|----------------------------|------------|---------------------|-------------|------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-----------|---------------|-------|---------|------------------------------|
| | | <u>Taborstraße</u> | <u>AKH</u> | <u>Belgradplatz</u> | Laaser 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 ³ | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 01.01.2017 | 129 | 138 | 140 | 98 | 88 | 130 | 139 | 171 | 79 | 104 | 55 | 89 | 172 |
| 2 | 11.01.2017 | 59 | 51 | - | 64 | 61 | 56 | 53 | 55 | 56 | 59 | - | 53 | 66 |
| 3 | 19.01.2017 | 73 | 68 | 68 | 69 | 72 | 75 | 77 | 75 | 54 | 65 | 53 | 64 | 74 |
| 4 | 20.01.2017 | 103 | 95 | 96 | 92 | 100 | 100 | 103 | 97 | 79 | 85 | 75 | 84 | 106 |
| 5 | 21.01.2017 | 112 | 107 | 113 | 102 | 109 | 111 | 118 | 114 | 93 | 97 | 86 | 96 | 131 |
| 6 | 22.01.2017 | 71 | 63 | 69 | 59 | 57 | 62 | 72 | 71 | 59 | 59 | 57 | 54 | 81 |
| 7 | 23.01.2017 | 90 | 85 | 91 | 76 | 74 | 82 | 93 | 91 | 74 | 71 | 69 | 65 | 93 |
| 8 | 24.01.2017 | 63 | 61 | 62 | - | 54 | 65 | 69 | 66 | - | - | - | - | 63 |
| 9 | 26.01.2017 | 55 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | 27.01.2017 | 59 | - | 51 | - | - | 53 | 52 | 51 | - | - | - | - | 54 |
| 11 | 28.01.2017 | 73 | 71 | 72 | 58 | 57 | 66 | 74 | 75 | 54 | 56 | 53 | 52 | 71 |
| 12 | 29.01.2017 | 80 | 78 | 77 | 58 | 55 | 82 | 79 | 79 | 55 | 58 | - | - | 74 |
| 13 | 30.01.2017 | 61 | 61 | 61 | - | - | 68 | 64 | 62 | - | - | - | - | 64 |
| 14 | 31.01.2017 | 78 | 77 | 80 | 64 | 62 | 82 | 83 | 81 | 55 | 61 | 62 | 58 | 82 |
| 15 | 01.02.2017 | 93 | 81 | 88 | 75 | 82 | 96 | 88 | 83 | 63 | 77 | 70 | 70 | 84 |
| 16 | 02.02.2017 | 64 | 57 | 64 | 58 | 51 | 70 | 62 | 65 | 54 | 57 | 51 | - | 66 |
| 17 | 09.02.2017 | 75 | 71 | 73 | 72 | 72 | 75 | 80 | 77 | 65 | 67 | 66 | 65 | 74 |
| 18 | 13.02.2017 | 52 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19 | 14.02.2017 | 68 | 62 | 62 | 56 | 61 | 64 | 67 | 64 | 52 | 59 | - | 55 | 71 |
| 20 | 15.02.2017 | 82 | 72 | 69 | 81 | 85 | 81 | 73 | 81 | 60 | 75 | 58 | 81 | 79 |
| 21 | 16.02.2017 | 74 | 74 | 67 | 69 | 65 | 72 | 70 | 75 | 74 | 67 | 63 | 67 | 74 |
| 22 | 18.10.2017 | 59 | 54 | 52 | 59 | 56 | 56 | 53 | 53 | 54 | 59 | - | 60 | - |
| 23 | 20.10.2017 | 51 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 24 | 07.11.2017 | - | - | - | 53 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabelle 16: Feinstaub PM₁₀: Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m³ im Jahr 2017



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-PM₁₀ an den Wiener Messstellen anhand von Monats- und Jahresmittelwerten. Die Mittelwerte werden in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

| Feinstaub (PM₁₀) Monatsmittelwerte im Jahr 2017 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | <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> | WMW | SMW | JMW |
| 2, Taborstraße | 47 | 38 | 19 | 15 | 17 | 17 | 15 | 20 | 16 | 20 | 19 | 17 | 29 | 16 | 21 |
| 9, AKH | 44 | 35 | 17 | 14 | 13 | 14 | 12 | 14 | 11 | 16 | 16 | 15 | 26 | 13 | 18 |
| 10, Belgradplatz | 45 | 35 | 18 | 15 | 15 | 15 | 13 | 16 | 13 | 17 | 17 | 15 | 27 | 14 | 19 |
| 10, Laaer Berg | 41 | 33 | 21 | 19 | 17 | 14 | 11 | 12 | 13 | 17 | 19 | 14 | 27 | 14 | 19 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 41 | 34 | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 15 | 12 | 18 | 19 | 15 | 28 | 14 | 19 |
| 11, A23-Wehlistraße | 47 | 38 | 20 | 16 | 17 | 16 | 13 | 16 | 13 | 18 | 17 | 16 | 29 | 15 | 21 |
| 12, Gaudenzdorf | 48 | 37 | 20 | 15 | 16 | 16 | 13 | 15 | 12 | 17 | 17 | 16 | 29 | 14 | 20 |
| 16, Kandlerstraße | 48 | 37 | 18 | 15 | 15 | 16 | 14 | 17 | 13 | 18 | 17 | 16 | 28 | 15 | 20 |
| 18, Schafberg | 35 | 30 | 15 | 14 | 12 | 12 | 9 | 13 | 12 | 16 | 16 | 14 | 23 | 12 | 16 |
| 21, Gerichtsgasse | 40 | 33 | 18 | 16 | 15 | 13 | 11 | 15 | 13 | 18 | 18 | 16 | 26 | 14 | 19 |
| 22, Lobau | 34 | 29 | 16 | 14 | 13 | 12 | 10 | 12 | 11 | 16 | 16 | 14 | 22 | 12 | 16 |
| 22, Stadlau | 38 | 34 | 22 | 17 | 15 | 16 | 15 | 16 | 13 | 19 | 20 | 19 | 26 | 15 | 20 |
| 23, Liesing-Gewerbegebiet | 48 | 36 | 18 | 14 | 15 | 14 | 12 | 15 | 12 | 18 | 18 | 16 | 29 | 14 | 20 |
| Wien-Mittel | 43 | 35 | 19 | 16 | 15 | 15 | 12 | 15 | 13 | 17 | 18 | 16 | 27 | 14 | 19 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2016 bis März 2017)
 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: 75% oder mehr, aber weniger als 90% Grunddaten verfügbar
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 17: Feinstaub PM₁₀ Monatsmittelwerte im Jahr 2017

Der maximale Tagesmittelwert des Jahres 2017 beträgt 172 µg/m³ und wurde am 1. Jänner an der Messstelle Liesing-Gewerbegebiet registriert. Das Maximum des Vorjahres 2016 betrug 73 µg/m³ an der Station Liesing-Gewerbegebiet.

Die Jahresmittelwerte des Jahres 2017 liegen zwischen 16 µg/m³ (Schafberg) und 21 µg/m³ (Taborstraße). Die Jahresmittelwerte des Vorjahres 2016 lagen zwischen 15 µg/m³ (Lobau) und 20 µg/m³ (A23-Wehlistraße).

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

| PM ₁₀ - Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m ³ per Monat im Jahr 2017 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | <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 | 14 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 23 | 0 | 23 |
| 9, AKH | 12 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 19 | 0 | 19 |
| 10, Belgradplatz | 12 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 | 0 | 19 |
| 10, Laaer Berg | 10 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 18 | 0 | 18 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 11 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 19 | 0 | 18 |
| 11, A23-Wehlistraße | 13 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 23 | 0 | 20 |
| 12, Gaudenzdorf | 13 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 23 | 0 | 20 |
| 16, Kendlerstraße | 13 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 22 | 0 | 20 |
| 18, Schafberg | 10 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 17 | 0 | 17 |
| 21, Gerichtsgasse | 10 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 16 | 0 | 17 |
| 22, Lobau | 8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 13 |
| 22, Stadlau | 9 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 |
| 23, Liesing-Gewerbegebiet | 13 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 0 | 19 |
| Wien-gesamt | 14 | 7 | 0 | 2 | 1 | 0 | 30 | 0 | 24 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2016 bis März 2017)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Datenverfügbarkeit:

Wert zentriert und standard:

Wert kursiv und rechtsbündig:

„A“ zentriert:

gemäß IG-L

75% oder mehr, aber weniger als

90% Grunddaten verfügbar

weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 18: Anzahl der Tage mit PM₁₀ Überschreitungen im Jahr 2017**Schadstoffentwicklung**

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



Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Jahresmittelwerte von 2002 bis 2017.

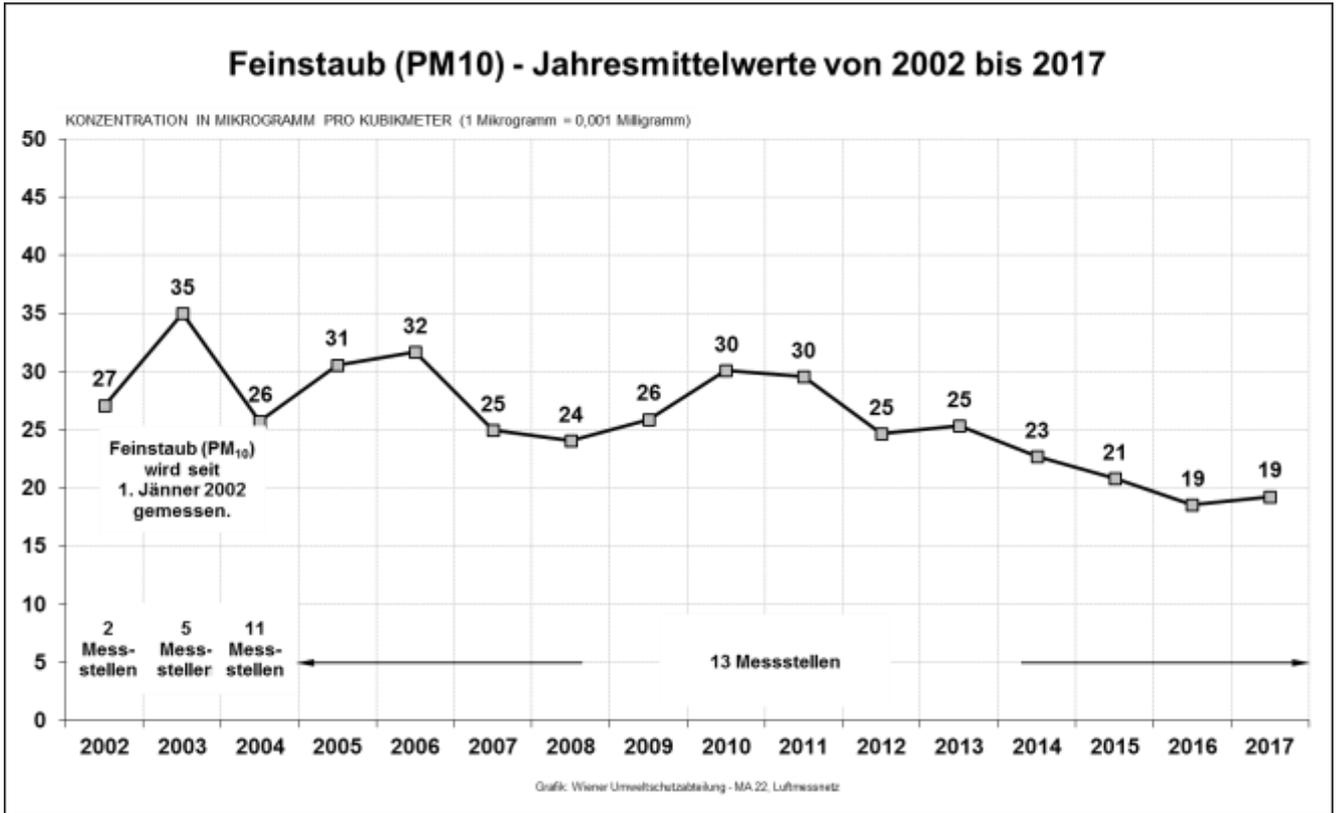


Abbildung 4: Feinstaub PM₁₀ Jahresmittelwerte von 2002 bis 2017

3.3 Feinstaub PM_{2,5}

PM_{2,5} stellt im Wesentlichen jenen Teil von PM₁₀ dar, dessen Partikel einen Durchmesser von 2,5 µm nicht überschreiten¹².

Die Lage der PM_{2,5}-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 5) dargestellt. Im Jahr 2017 wurden in Wien sechs PM_{2,5}-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen A23-Wehlistraße und Taborstraße verkehrsnah¹³ (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_{2,5} Messstellen zusätzlich kontinuierliche Messgeräte (Grimm EDM-180), die mit Partikelzählung arbeiten, betrieben. Detaillierte Informationen zur Äquivalenz dieser Geräte zum Referenzverfahren und den eingesetzten Kalibrierfunktionen sind in Kapitel 6 bzw. im Kapitel 7.6 angegeben.



Abbildung 5: Feinstaub PM_{2,5} Messstellen

Grenzwertüberschreitungen

Der Grenzwert beträgt 25 µg/m³ als Jahresmittelwert. Im Jahr 2017 wurde dieser Grenzwert an keiner Messstelle überschritten. Der höchste beobachtete Jahresmittelwert beträgt 15 µg/m³ an den Messstellen Taborstraße und Kendlerstraße.

Ergebnisse der Immissionsmessung

Die folgende Tabelle (Tabelle 19) zeigt die Wiener PM_{2,5} Monats- und Jahresmittelwerte des Jahres 2017. Die Werte sind in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

| Feinstaub (PM _{2,5}) Monatsmittelwerte im Jahr 2017 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | WMW | SMW | JMW |
| 2, Taborstraße | 38 | 30 | 13 | 11 | 11 | 10 | 9 | 11 | 9 | 12 | 14 | 13 | 22 | 10 | 15 |
| 9, AKH | 38 | 29 | 12 | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 | 8 | 11 | 13 | 12 | 22 | 9 | 14 |
| 11, A23-Wehlistraße | 39 | 29 | 13 | 11 | 11 | 10 | 9 | 10 | 8 | 11 | 12 | 12 | 22 | 10 | 14 |
| 16, Kendlerstraße | 38 | 31 | 15 | 13 | 9 | 7 | 6 | 7 | 9 | 12 | 14 | 14 | 23 | 9 | 15 |
| 22, Lobau | 35 | 26 | 11 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 | 6 | 9 | 11 | 10 | 19 | 7 | 12 |
| 22, Stadlau | 35 | 29 | 14 | 12 | 9 | 7 | 6 | 8 | 9 | 13 | 16 | 15 | 22 | 9 | 14 |
| Wien-Mittel | 37 | 29 | 13 | 11 | 10 | 9 | 7 | 9 | 8 | 12 | 13 | 13 | 22 | 9 | 14 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2016 bis März 2017)
 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: 75% oder mehr, aber weniger als 90% Grunddaten verfügbar
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 19: Feinstaub PM_{2,5} Monatsmittelwerte im Jahr 2017

Die Jahresmittelwerte betragen im Jahr 2017 zwischen 12 µg/m³ (Station Lobau) und 15 µg/m³ (Station Taborstraße). Der höchste Tagesmittelwert beträgt 122 µg/m³ und wurde am 1. Jänner 2017 an der Messstelle AKH registriert. Das im Vorjahr gemessene Maximum beträgt 56 µg/m³ (1. Dezember 2016, Messstelle AKH).

¹² Gemäß IG-L bezeichnet PM_{2,5} jene Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 v.H. aufweist.

¹³ Verkehrsnah: Die Probenahme liegt in einer Entfernung von höchstens 10 m vom Fahrbahnrand.



Schadstoffentwicklung

PM_{2,5}-Messungen werden vom Wiener Luftmessnetz seit Jänner 2003 durchgeführt. Ein sinkender Trend der Belastung im Wiener Stadtgebiet ist aus dem Verlauf der Jahresmittelwerte zu erkennen (Abbildung 6).

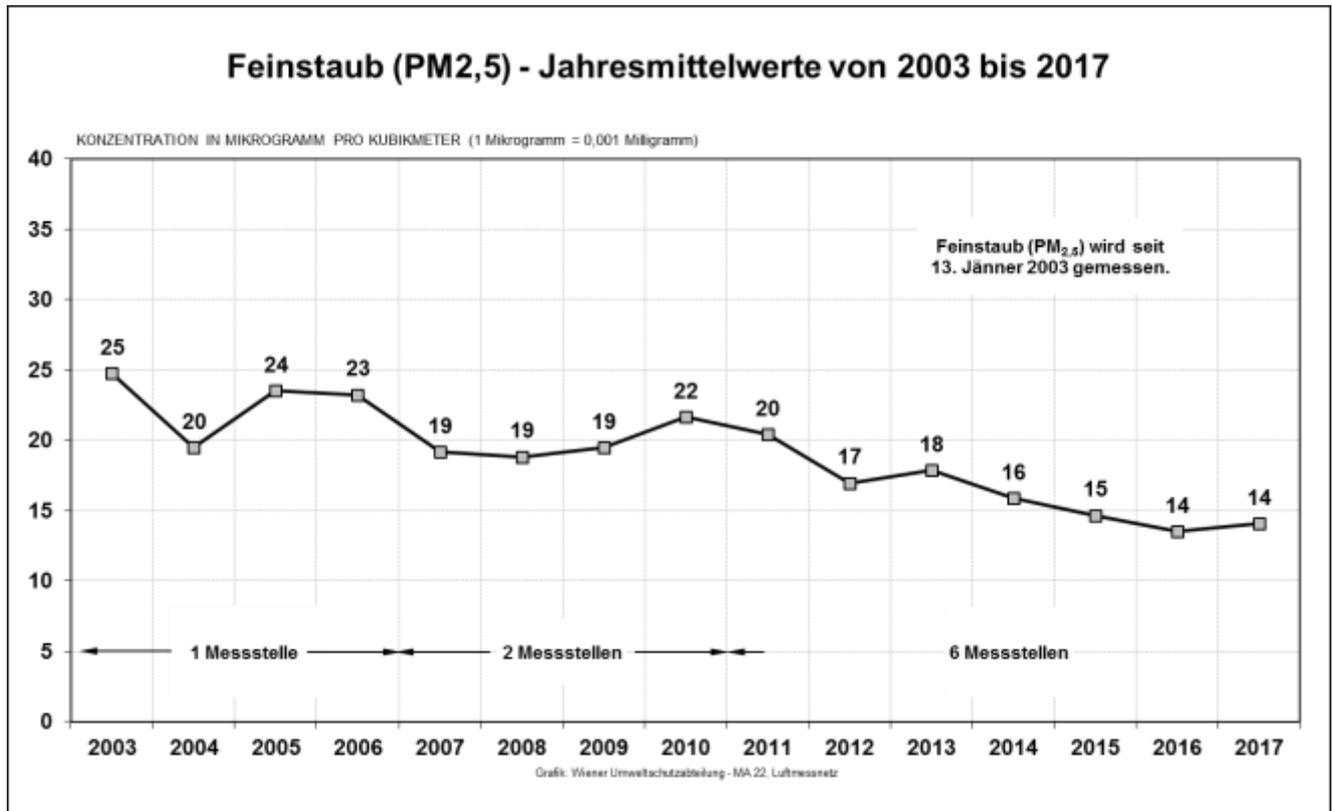


Abbildung 6: PM_{2,5} Jahresmittelwerte von 2003 bis 2017

Insbesondere die starke Abhängigkeit der PM_{2,5}-Konzentration von der Winterwitterung erschwert generell eine Trendabschätzung.

3.4 Stickstoffdioxid (NO₂)

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

Die Lage der NO₂-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 7) dargestellt. Im Jahr 2017 wurden in Wien sechzehn NO₂-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Taborstraße und Hietzinger Kai verkehrsnah¹⁴ 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.

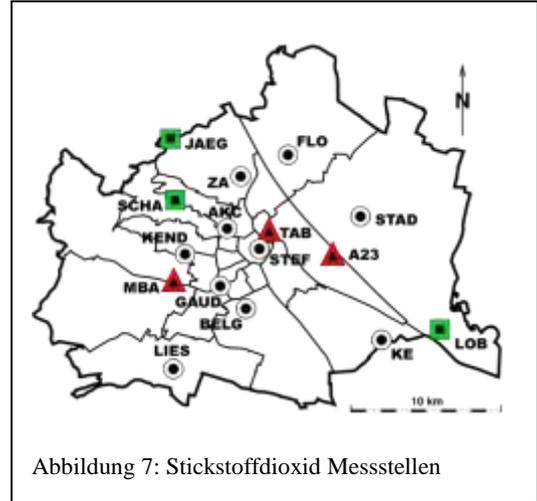


Abbildung 7: Stickstoffdioxid Messstellen

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/m³ als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 173 µg/m³ an der Station Gerichtsgasse. Im Vorjahr 2016 betrug der höchste Wert 164 µg/m³ ebenfalls gemessen an der Messstelle Hietzinger Kai.

Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2017 wurde der humanhygienische Grenzwert von 200 µg/m³ (als Halbstundenmittelwert) an 15 der 16 Stationen eingehalten. An der Station Gerichtsgasse betrug der höchste Wert 201 µg/m³, der zweithöchste Wert liegt mit 175 µg/m³ bereits deutlich unter dem Grenzwert, der dritthöchste Wert war 173 µg/m³ und zuletzt wurde dort ein Wert über 200 µg/m³ im Jahr 2011 registriert! Das 99,8-Perzentil an dieser Messstelle beträgt im Jahr 2017 111 µg/m³. Der höchst zulässige Wert für den Jahresmittelwert (35 µg/m³ inklusive Toleranzmarge) wurde ebenfalls nur an einer Messstelle (Hietzinger Kai) mit einem Wert von 44 µg/m³ überschritten. Tabelle 20 zeigt eine Zusammenfassung dieser Überschreitungen.

| Stickstoffdioxid (NO ₂) (16 Messstellen) – Überschreitungen 2017 | | | | | |
|--|----------------------|-------------------------|---------|----------------|----------|
| Grenzwerte | Datum | Anzahl Überschreitungen | Maximum | Messstelle | Störfall |
| 200 µg/m ³ (HMW) | 15.02.2017 | 1 | 201 | Gerichtsgasse | nein |
| Grenzwerte | Maximum | | | Messstelle | Störfall |
| 35 µg/m ³ (JMW) ¹⁵ | 44 µg/m ³ | | | Hietzinger Kai | nein |

Tabelle 20: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2017

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

¹⁵ Der JMW-Grenzwert von 35 µg/m³ ergibt sich aus dem eigentlichen Grenzwert von 30 µg/m³ und einer Toleranzmarge für das Jahr 2015 von 5 µg/m³.



Auf Grund von 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 anwendbar.

Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2017 wurden bei Stickstoffdioxid an 12 Tagen 20 Tagesmittelwerte mit einem Messwert größer als $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt. Im Jahr 2016 waren es 16 Tagesmittelwerte an 14 Tagen. Betroffen sind die verkehrsnahen Standorte Hietzinger Kai und Taborstraße, aber auch die Stationen Stephansplatz, A23-Wehlistraße, Belgradplatz, Gerichtsgasse, AKH und Kendlerstraße. Tabelle 21 gibt einen entsprechenden Überblick.

| Stickstoffdioxid - Zielwertüberschreitungen 2017 (16 Messstellen) Zielwert: $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert | | |
|---|------------------------------|-------------------|
| <i>Tage > Zielwert</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> |
| 12 Tage | $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Hietzinger Kai |
| 2 Tage | $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Taborstraße |
| 1 Tag | $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Stephansplatz |
| 1 Tag | $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | A23-Wehlistraße |
| 1 Tag | $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Belgradplatz |
| 1 Tag | $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Gerichtsgasse |
| 1 Tag | $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | AKH |
| 1 Tag | $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Kendlerstraße |

Tabelle 21: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2017

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Eine Jahresübersicht der NO_2 -Messergebnisse aller Wiener Messstellen, angegeben in Mikrogramm pro Kubikmeter, bietet die folgende Tabelle (Tabelle 22).

| Jahresübersicht über die Stickstoffdioxid (NO_2) 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> | <i>WMW</i> | <i>SMW</i> | <i>JMW</i> |
| 1, Stephansplatz | 29 | 38 | 24 | 19 | 18 | 17 | 16 | 22 | 21 | 28 | 27 | 27 | 29 | 19 | 24 |
| 2, Taborstraße | 39 | 47 | 33 | 28 | 32 | 30 | 27 | 35 | 27 | 32 | 33 | 33 | 37 | 30 | 33 |
| 9, AKH | 32 | 40 | 25 | 20 | 20 | 18 | 16 | 18 | 19 | 26 | 28 | 27 | 30 | 19 | 24 |
| 10, Belgradplatz | 36 | 42 | 30 | 24 | 24 | 23 | 23 | 24 | 22 | 29 | 30 | 29 | 34 | 24 | 28 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 26 | 34 | 27 | 22 | 21 | 17 | 17 | 19 | 20 | 23 | 26 | 25 | 28 | 19 | 23 |
| 11, A23-Wehlistraße | 36 | 44 | 39 | 33 | 33 | 30 | 29 | 33 | 29 | 32 | 32 | 31 | 36 | 31 | 33 |
| 12, Gaudenzdorf | 34 | 41 | 32 | 26 | 26 | 22 | 19 | 21 | 21 | 29 | 31 | 29 | 33 | 22 | 27 |
| 13, Hietzinger Kai | 51 | 58 | 45 | 38 | 42 | 41 | 40 | 43 | 38 | 42 | 44 | 44 | 48 | 40 | 44 |
| 16, Kendlerstraße | 29 | 38 | 24 | 20 | 19 | 17 | 16 | 18 | 18 | 24 | 27 | 27 | 28 | 18 | 23 |
| 18, Schafberg | 23 | 28 | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 11 | 15 | 19 | 19 | 20 | 9 | 14 |
| 19, Hermannskogel | 20 | 22 | 9 | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 | 9 | 11 | 15 | 16 | 16 | 7 | 11 |
| 19, Hohe Warte | 27 | 34 | 17 | 13 | 14 | 12 | 12 | 15 | 15 | 20 | 23 | 23 | 25 | 13 | 19 |
| 21, Gerichtsgasse | 33 | 40 | 26 | 20 | 19 | 19 | 19 | 22 | 19 | 29 | 30 | 30 | 32 | 20 | 25 |
| 22, Lobau | 18 | 22 | 13 | 10 | 8 | 7 | 12 | 12 | 12 | 16 | 19 | 20 | 17 | 10 | 14 |



| Jahresübersicht über die Stickstoffdioxid (NO ₂) Jahres- und Monatsmittelwerte | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | WMW | SMW | JMW |
| 22, Stadlau | 28 | 34 | 31 | 25 | 23 | 19 | 20 | 21 | 21 | 29 | 29 | 30 | 29 | 22 | 26 |
| 23, Liesing-Gewerbegebiet | 29 | 35 | 20 | 14 | 15 | 15 | 15 | 16 | 17 | 22 | 25 | 25 | 27 | 15 | 21 |
| Wien-Mittel | 31 | 37 | 25 | 21 | 21 | 19 | 18 | 21 | 20 | 26 | 27 | 27 | 29 | 20 | 24 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2016 bis März 2017)

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

„A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 22: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017

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

| Jahresübersicht über die Stickstoffdioxid (NO _x) Jahres- und Monatsmittelwerte | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | WMW | SMW | JMW |
| 1, Stephansplatz | 38 | 61 | 35 | 25 | 24 | 22 | 22 | 34 | 43 | 48 | 40 | 35 | 45 | 28 | 35 |
| 2, Taborstraße | 69 | 92 | 52 | 39 | 46 | 41 | 38 | 54 | 45 | 62 | 65 | 59 | 74 | 44 | 55 |
| 9, AKH | 43 | 62 | 33 | 25 | 25 | 22 | 20 | 22 | 26 | 43 | 46 | 42 | 48 | 23 | 34 |
| 10, Belgradplatz | 57 | 71 | 42 | 32 | 32 | 28 | 30 | 30 | 32 | 47 | 52 | 46 | 59 | 31 | 41 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 42 | 55 | 39 | 29 | 30 | 22 | 22 | 25 | 29 | 41 | 43 | 36 | 48 | 26 | 34 |
| 11, A23-Wehlistraße | 65 | 84 | 71 | 57 | 53 | 43 | 41 | 47 | 54 | 69 | 67 | 61 | 74 | 49 | 59 |
| 12, Gaudenzdorf | 56 | 70 | 44 | 35 | 33 | 26 | 21 | 24 | 28 | 45 | 51 | 44 | 58 | 28 | 40 |
| 13, Hietzinger Kai | 133 | 155 | 98 | 75 | 82 | 75 | 74 | 80 | 87 | 105 | 130 | 118 | 134 | 79 | 101 |
| 16, Kandlerstraße | 46 | 65 | 36 | 27 | 26 | 24 | 20 | 22 | 26 | 40 | 44 | 43 | 48 | 24 | 35 |
| 18, Schafberg | 30 | 37 | 12 | 11 | 11 | 9 | 10 | 11 | 12 | 20 | 25 | 25 | 27 | 11 | 18 |
| 19, Hermannskogel | 22 | 26 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 7 | 10 | 13 | 18 | 17 | 19 | 8 | 13 |
| 19, Hohe Warte | 35 | 48 | 21 | 16 | 17 | 15 | 15 | 18 | 20 | 31 | 35 | 34 | 37 | 17 | 25 |
| 21, Gerichtsgasse | 49 | 64 | 38 | 26 | 26 | 23 | 22 | 26 | 26 | 46 | 49 | 44 | 51 | 25 | 37 |
| 22, Lobau | 22 | 27 | 16 | 12 | 11 | 8 | 14 | 13 | 14 | 20 | 24 | 23 | 22 | 12 | 17 |
| 22, Stadlau | 42 | 55 | 45 | 34 | 28 | 22 | 28 | 28 | 33 | 56 | 52 | 52 | 50 | 29 | 40 |
| 23, Liesing-Gewerbegebiet | 51 | 64 | 30 | 20 | 22 | 19 | 19 | 21 | 28 | 44 | 51 | 45 | 51 | 21 | 34 |
| Wien-Mittel | 50 | 65 | 39 | 30 | 30 | 25 | 25 | 29 | 32 | 46 | 49 | 45 | 53 | 28 | 39 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2016 bis März 2017)

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

„A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 23: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017

Schadstoffentwicklung

In der Abfolge der über das Wiener Stadtgebiet gemittelten Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017 ist vor allem in den letzten Jahren ein Abwärtstrend der Stickstoffdioxidbelastung erkennbar, wie aus der nachfolgenden Abbildung (Abbildung 8) ersichtlich ist.



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

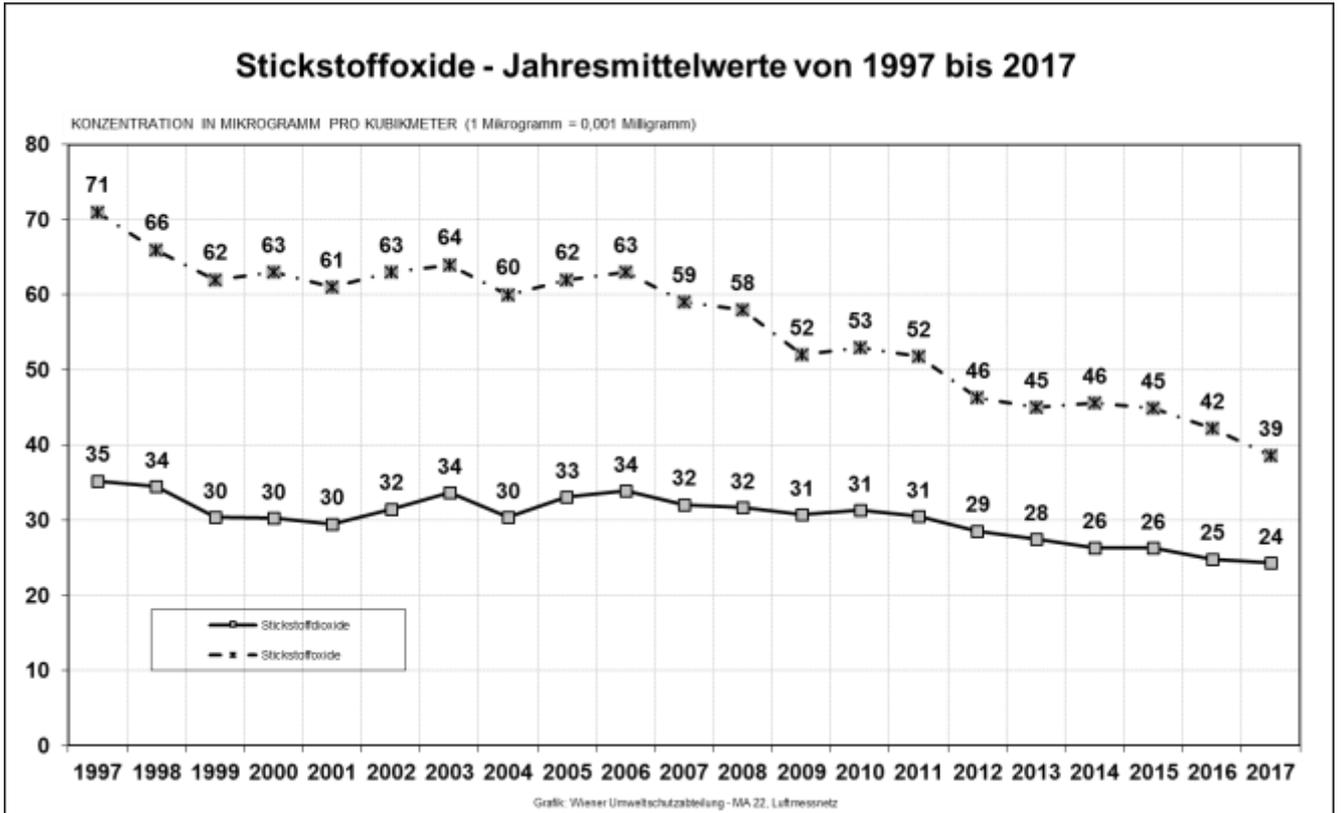


Abbildung 8: Stickstoffdioxid und Stickstoffoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017

3.5 Kohlenmonoxid (CO)

Die Lage der CO-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 9) dargestellt. Im Jahr 2017 wurden in Wien drei CO-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Taborstraße und Hietzinger Kai verkehrsnah¹⁶ und die Messstelle A23-Wehlistraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung).



Abbildung 9: Kohlenmonoxid Messstellen

Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2017 sind keine Überschreitungen des Grenzwertes von 10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert festgestellt worden. Der höchste beobachtete Achtstundenmittelwert betrug 1,19 mg/m³ an der Station Hietzinger Kai.

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die folgende Tabelle (Tabelle 24) gibt einen Überblick über die Kohlenmonoxid – Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017. 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> | WMW | SMW | JMW |
| 2, Taborstraße | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
| 11, A23-Wehlistraße | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
| 13, Hietzinger Kai | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
| Wien-Mittel | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2016 bis März 2017)
 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: 75% oder mehr, aber weniger als 90% Grunddaten verfügbar
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 24: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017

Schadstoffentwicklung

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

¹⁶ Verkehrsnah: Die Probenahme liegt in einer Entfernung von höchstens 10 m vom Fahrbahnrand.



Die Abbildung 10 gibt einen Überblick über den Verlauf der Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017.

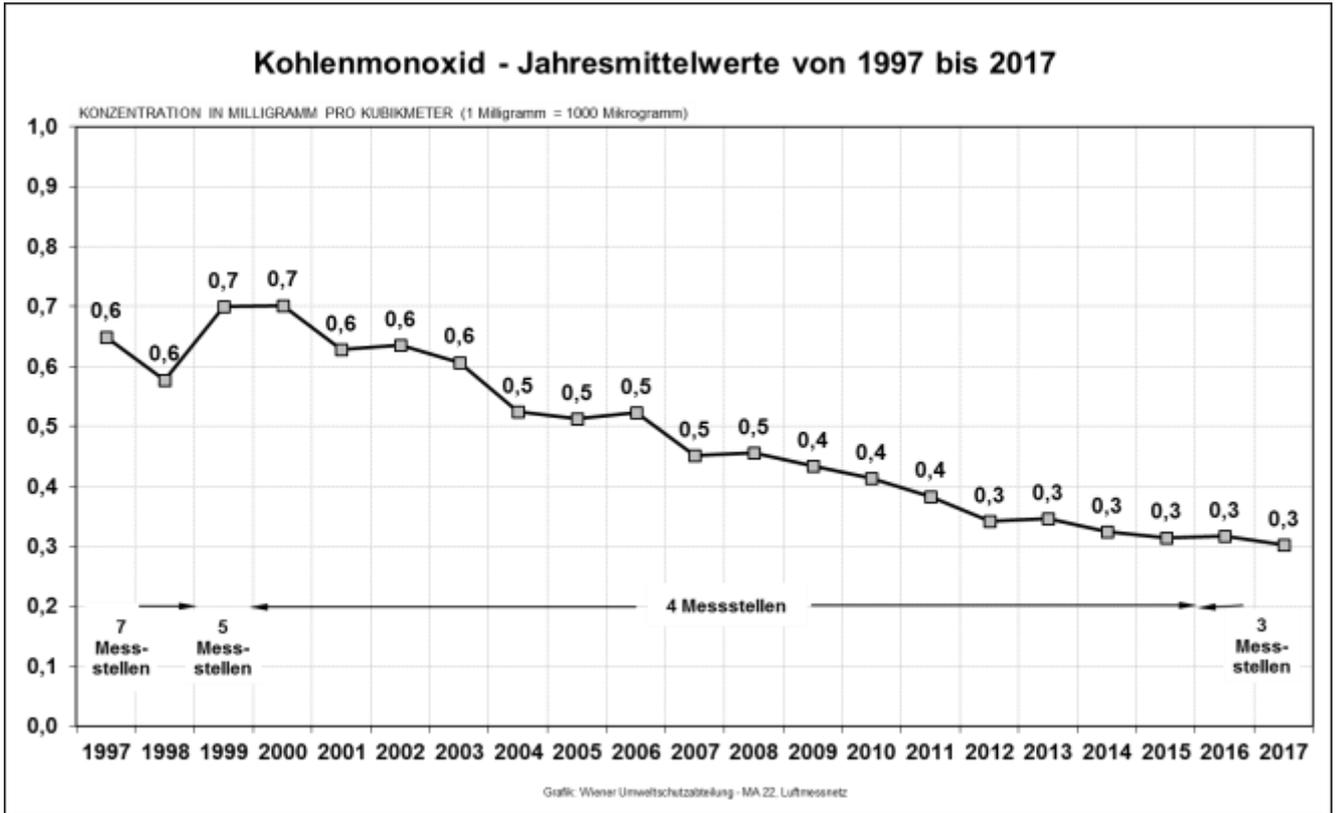


Abbildung 10: Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017

3.6 Ozon (O₃)

Die Lage der Ozon-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 11) dargestellt. Im Jahr 2017 wurden in Wien fünf Ozon-Messstellen gemäß Ozongesetz [5] betrieben. Davon liegen die Messstellen Hermannskogel und Lobau in Erholungsgebieten, die vom innerstädtischen Geschehen weitgehend unbeeinflusst sind (grüne Quadrate). Die übrigen Stationen liegen im bebauten Gebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe.

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

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



Abbildung 11: Ozon Messstellen

Überschreitungen der Ozon-Alarmschwelle in Nordostösterreich

Im Jahr 2017 wurde in Wien die Ozon-Alarmschwelle von 240 µg/m³ 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/m³ 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 2017 an keinem Tag im Ozon-Überwachungsgebiet I, Nordostösterreich überschritten.

Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle

Im Jahr 2017 wurden in Wien Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle von 180 µg/m³ gemessen.

Gemäß Ozongesetz [5] wird eine Überschreitung der Ozon-Informationsschwelle (180 µg/m³ 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 2017 wurden 54 Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle (180 µg/m³ als Einstundenmittelwert) in Nordostösterreich festgestellt. In der folgenden Tabelle (Tabelle 25) sind alle Ozon-Episoden in Nordostösterreich für das Jahr 2017 zusammengestellt (Uhrzeiten in MESZ).

| Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2017 | | Anzahl betroffener Stationen | | |
|--|---------------------|------------------------------|------------------|------------|
| | | Wien | Niederösterreich | Burgenland |
| 30. 5. | ausgelöst um 14 Uhr | keine | 2 | keine |
| 31. 5. | entwarnt um 15 Uhr | keine | keine | keine |
| 20. 6. | ausgelöst um 13 Uhr | 2 | 4 | 1 |
| 21. 6. | verlängert | keine | keine | keine |



| Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2017 | | Anzahl betroffener Stationen | | |
|--|---------------------|------------------------------|------------------|------------|
| | | Wien | Niederösterreich | Burgenland |
| 22. 6. | verlängert | 1 | 4 | 1 |
| 23. 6. | entwarnt um 16 Uhr | 1 | 1 | keine |
| 20. 7. | ausgelöst um 16 Uhr | 1 | 1 | keine |
| 21. 7. | entwarnt um 8 Uhr | keine | keine | keine |
| 31. 7. | ausgelöst um 15 Uhr | keine | 1 | keine |
| 1. 8. | entwarnt um 9 Uhr | keine | keine | keine |
| 3. 8. | ausgelöst um 12 Uhr | keine | keine | 1 |
| 4. 8. | verlängert | keine | keine | 1 |
| 5. 8. | entwarnt um 9 Uhr | keine | keine | keine |
| 9. 8. | ausgelöst um 18 Uhr | keine | 1 | keine |
| 10. 8. | entwarnt um 15 Uhr | keine | keine | keine |
| 18. 8. | ausgelöst um 13 Uhr | 1 | keine | keine |
| 19. 8. | entwarnt um 8 Uhr | keine | keine | keine |
| 31. 8. | ausgelöst um 17 Uhr | keine | 1 | keine |
| 1. 9. | entwarnt um 8 Uhr | keine | keine | keine |

Tabelle 25: Ozon-Episoden in Nordostösterreich im Jahr 2017 (Informationsschwelle)

Alle im Jahr 2017 in Wien gemessenen Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 26) detailliert beschrieben (Datum und Uhrzeit in MESZ, Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

| Datum | Messstelle | 13 ⁰⁰ | 14 ⁰⁰ | 15 ⁰⁰ | 16 ⁰⁰ | 17 ⁰⁰ | 18 ⁰⁰ | 19 ⁰⁰ | 20 ⁰⁰ | 21 ⁰⁰ | 22 ⁰⁰ | 23 ⁰⁰ | 24 ⁰⁰ | 1 ⁰⁰ | 2 ⁰⁰ | 3 ⁰⁰ |
|--------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 20. 6. | Laaer Berg | 201 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20. 6. | Lobau | - | 192 | 199 | 228 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 22. 6. | Hermannskogel | - | - | - | - | - | - | - | 186 | 184 | 186 | 188 | 186 | - | - | - |
| 23. 6. | Hermannskogel | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 190 | 185 | 183 |
| 20. 7. | Lobau | - | - | - | 197 | 187 | 189 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18. 8. | Hohe Warte | 220 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabelle 26: Ozon-Episoden in Wien im Jahr 2017 (Informationsschwelle)

Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2017 wurden bei Ozon insgesamt 742 stundenweise gleitende Achtstundenmittelwerte¹⁷ an 46 Tagen mit einem Wert größer als $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt. Im Jahr 2016 waren es 406 Achtstundenmittelwerte an 41 Tagen. Der höchste gemessene Achtstundenmittelwert des Jahres 2017 beträgt $186 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Hermannskogel, 2016 waren es $156 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Hermannskogel. Tabelle 27 gibt einen entsprechenden Überblick.

¹⁷ Achtstundenwerte bei Ozon werden aus Einstundenwerten gebildet.

| Ozon-Zielwertüberschreitungen 2017 (5 Messstellen) Zielwert: 120 µg/m³ als Achtstundenmittelwert | | |
|--|----------------------------------|-----------------------|
| Messstelle | MW8-O > 120 µg/m ³ | Maximum |
| Hermannskogel | 317 Überschreitungen an 43 Tagen | 186 µg/m ³ |
| Hohe Warte | 172 Überschreitungen an 32 Tagen | 160 µg/m ³ |
| Lobau | 103 Überschreitungen an 25 Tagen | 175 µg/m ³ |
| Stephansplatz | 76 Überschreitungen an 16 Tagen | 143 µg/m ³ |
| Laaer Berg | 74 Überschreitungen an 16 Tagen | 153 µg/m ³ |

Tabelle 27: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2017

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 2017 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | WMW | SMW | JMW |
| 1, Stephansplatz | 44 | 35 | 55 | 65 | 73 | 83 | 77 | 73 | 52 | 42 | 32 | 30 | 36 | 70 | 55 |
| 10, Laaer Berg | 42 | 35 | 55 | 65 | 72 | 83 | 72 | 72 | 49 | 39 | 29 | 34 | 34 | 69 | 54 |
| 19, Hermannskogel | 59 | 57 | 73 | 76 | 87 | 98 | 92 | 94 | 63 | 59 | 44 | 49 | 52 | 85 | 71 |
| 19, Hohe Warte | 48 | 39 | 63 | 73 | 76 | 88 | 81 | 79 | 56 | 43 | 30 | 34 | 39 | 75 | 59 |
| 22, Lobau | 46 | 38 | 56 | 62 | 65 | 76 | 69 | 68 | 49 | 42 | 34 | 27 | 37 | 65 | 53 |
| Wien-Mittel | 48 | 41 | 60 | 68 | 75 | 86 | 78 | 77 | 54 | 45 | 34 | 35 | 40 | 73 | 58 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2016 bis März 2017)
 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: 75% oder mehr, aber weniger als 90% Grunddaten verfügbar
 „A“ zentriert: weniger als 75% Grunddaten verfügbar

Tabelle 28: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2017

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

Die nachstehende Tabelle (Tabelle 29) gibt einen Überblick über die im Jahr 2017 in Wien erfassten Tage mit Überschreitungen des Ozon-Zielwertes, der Ozon-Informationsschwelle und der Ozon-Alarmschwelle.

| Anzahl Tage mit Ozon MW8-O > 120 µg/m³ | Stephansplatz | Laaer Berg | Hermannskogel | Hohe Warte | Lobau | Wien |
|--|---------------|------------|---------------|------------|-------|------|
| März | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| April | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Mai | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 6 |
| Juni | 9 | 7 | 12 | 11 | 8 | 12 |
| Juli | 2 | 3 | 11 | 8 | 7 | 12 |
| August | 2 | 2 | 13 | 7 | 6 | 14 |
| September | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oktober | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2017 | 16 | 16 | 43 | 32 | 25 | 46 |

| Anzahl Tage mit Ozon 1MW > 180 µg/m³ | Stephansplatz | Laaer Berg | Hermannskogel | Hohe Warte | Lobau | Wien |
|--------------------------------------|---------------|------------|---------------|------------|-------|------|
| März | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| April | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mai | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Juni | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| Juli | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| August | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| September | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oktober | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2017 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 |

| Anzahl Tage mit Ozon 1MW > 240 µg/m³ | Stephansplatz | Laaer Berg | Hermannskogel | Hohe Warte | Lobau | Wien |
|--------------------------------------|---------------|------------|---------------|------------|-------|------|
| März | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| April | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mai | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Juni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Juli | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| August | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| September | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oktober | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 29: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2017

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

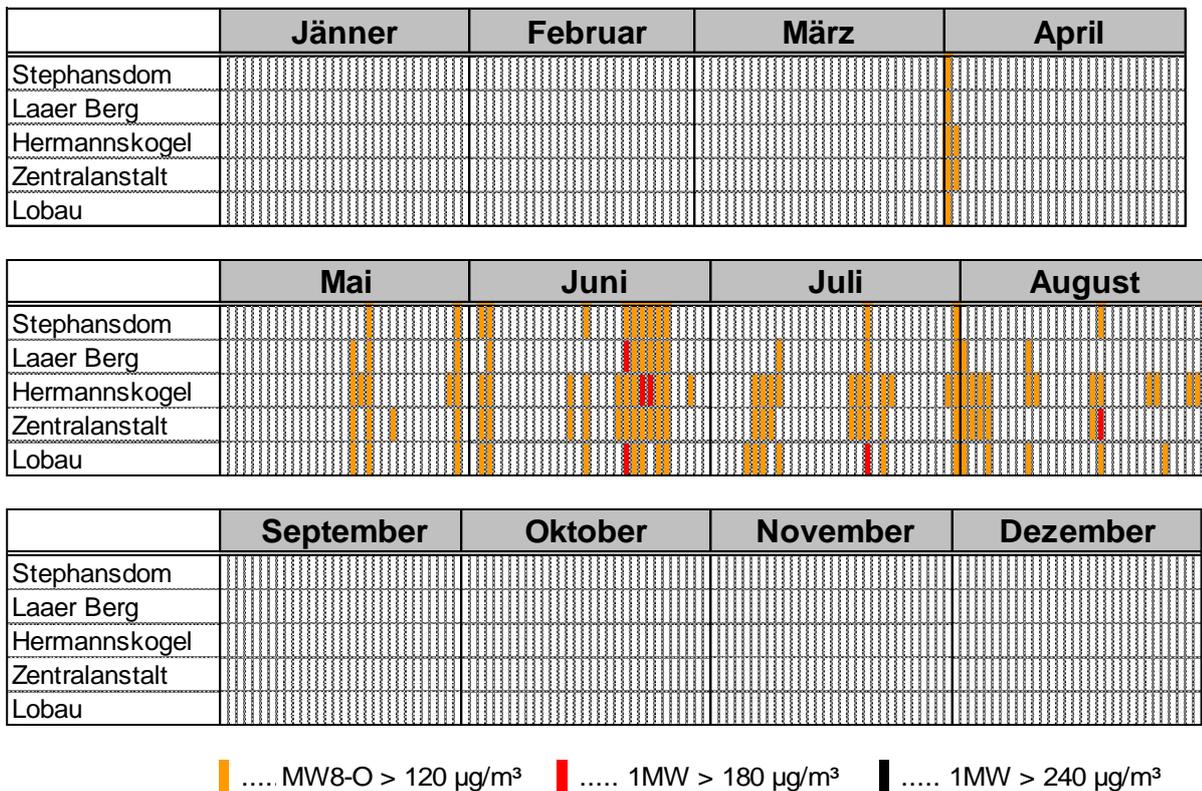


Abbildung 12: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2017 – Belastungsbild

Schadstoffentwicklung

Aufgrund der starken Witterungsabhängigkeit der Ozonbelastung sind Trendaussagen schwierig.

Wie die untenstehende Darstellung (Abbildung 13) der Ozon-Jahresmittelwerte der letzten Jahre zeigt, kann ein gleichbleibender Trend der Langzeitbelastung abgelesen werden.

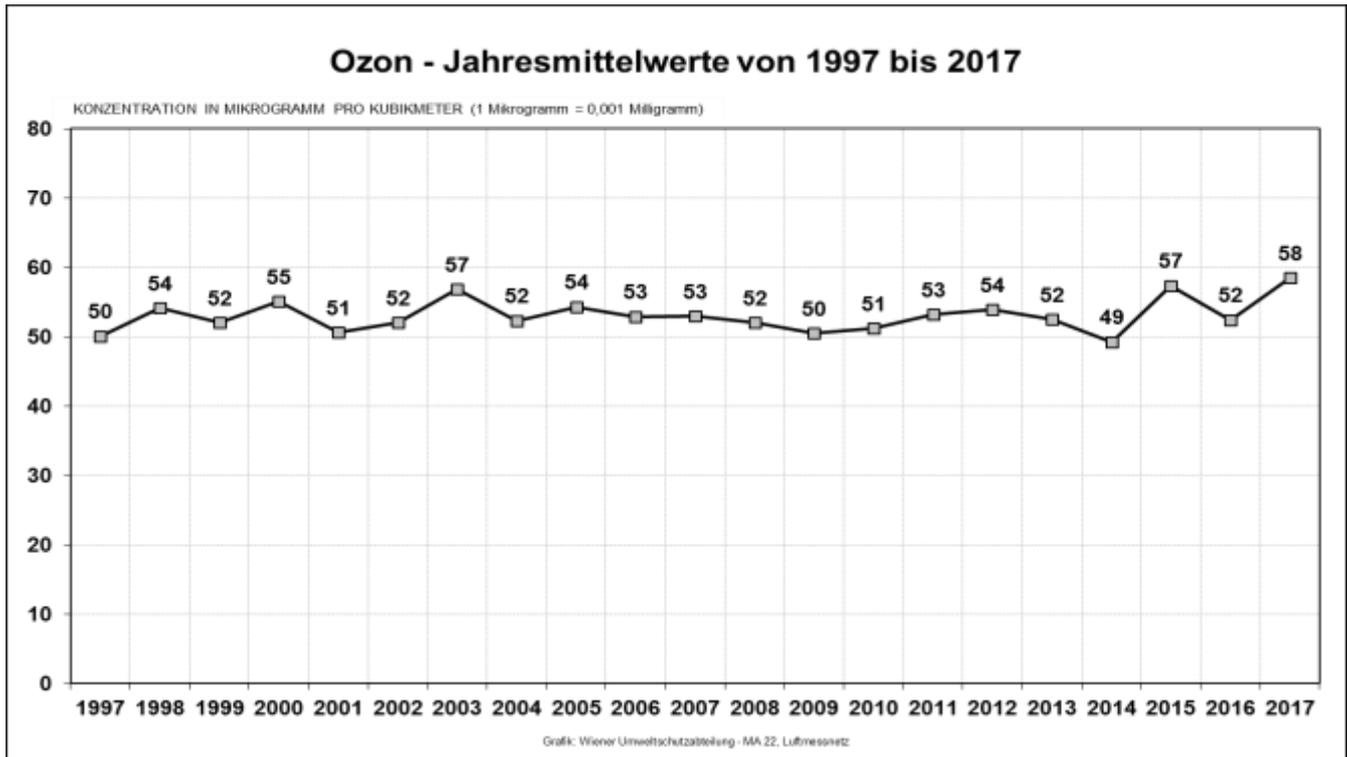


Abbildung 13: Ozon Jahresmittelwerte von 1997 bis 2017

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 21 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 2017 einen gleichbleibenden Trend.

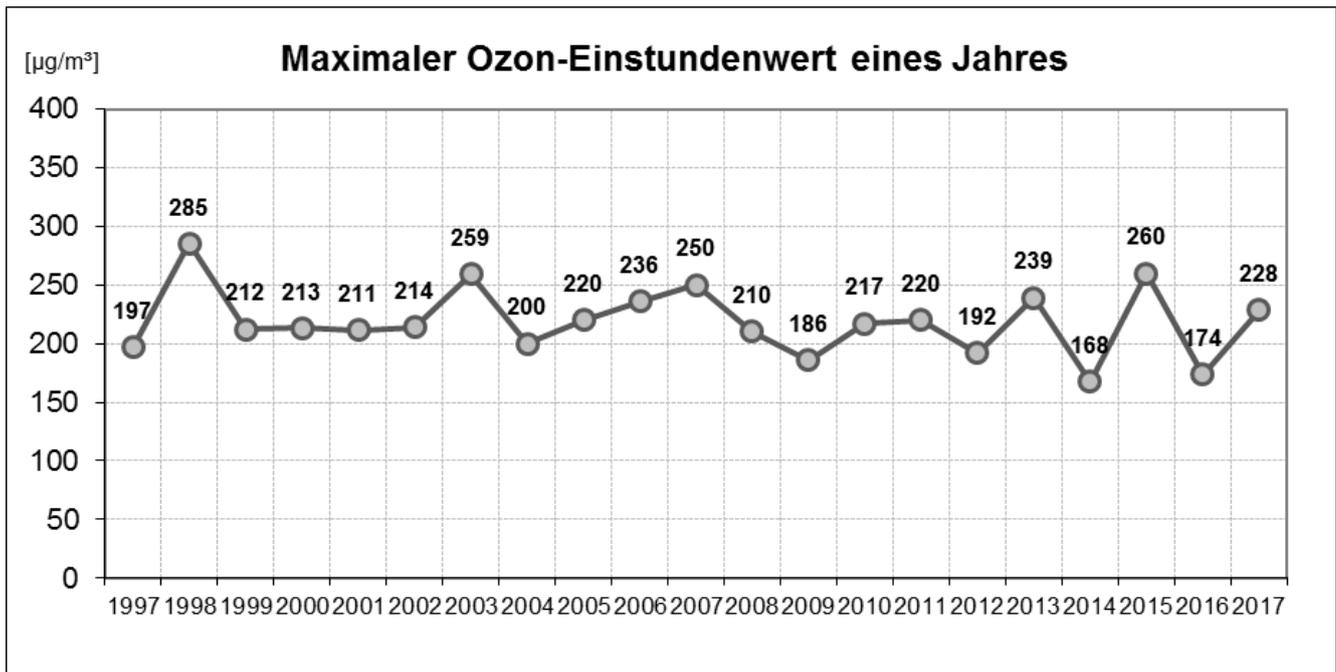


Abbildung 14: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 1997 bis 2017



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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (das sind etwa 40 ppb) liegende Anteil der Einstundenwerte (1MW) der Ozonkonzentration von 8 bis 20 Uhr im Zeitraum Mai bis Juli, also in der Hauptaktivitätszeit der Pflanzenwelt, summiert. Gemittelt über fünf Jahre soll dieser Wert 18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ nicht übersteigen. Der Vegetationsschutz-Grenzwert wurde im Jahr 2017 an der Messstelle Hermannskogel überschritten. Der über fünf Jahre gemittelte AOT40 beträgt an der Messstelle Hermannskogel 21195 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$, an der Messstelle Hohe Warte 16519 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ und an der Messstelle Lobau 17217 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$.

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

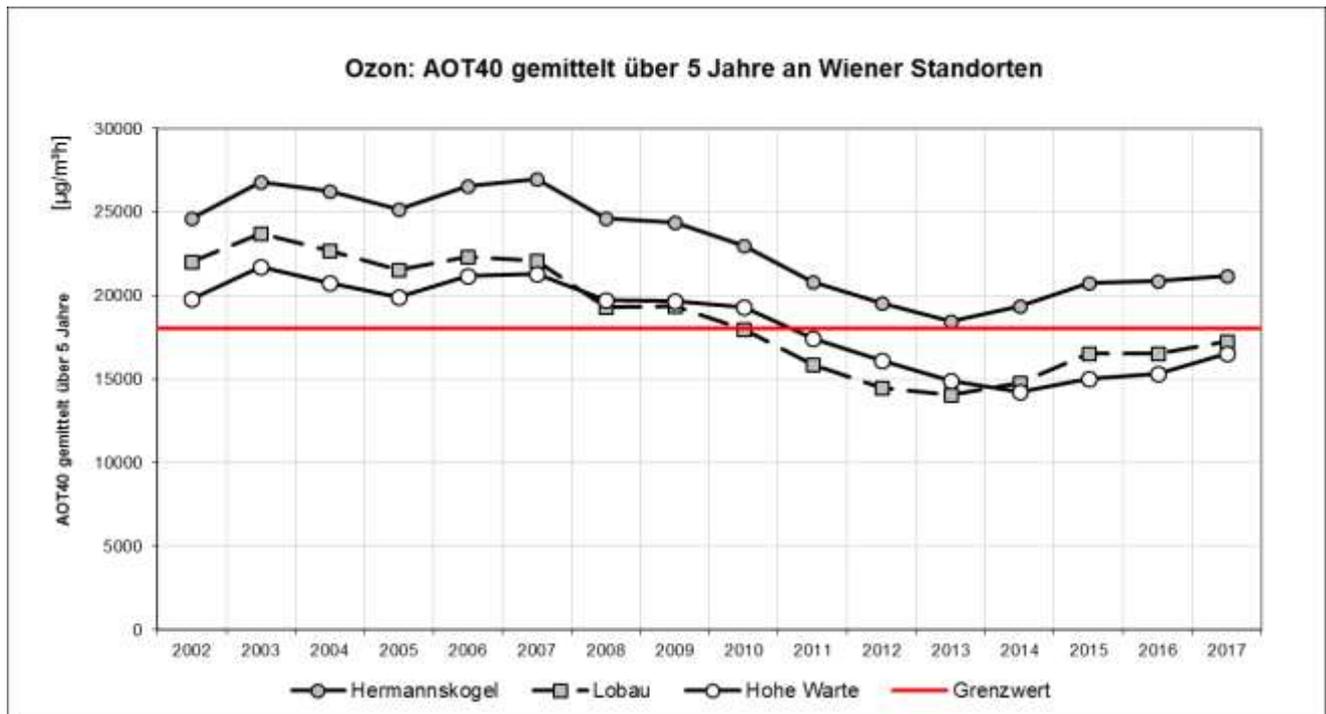


Abbildung 15: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien

4 Ergebnisse diskontinuierlicher Analysen

4.1 Benzol

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

Grenzwertüberschreitungen

Der Grenzwert für Benzol ist im IG-L als Jahresmittelwert (JMW) von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert und wurde im Jahr 2017 an beiden Messstellen eingehalten.

Ergebnisse der Immissionsmessung

In der nachstehenden Abbildung (Abbildung 16) werden, beginnend mit dem Jahr 2008, die Jahresmittelwerte der zwei Messstationen angeführt. Im Jahr 2017 wurde an der Wiener Benzol-Messstation A23-Wehlistraße ein Wert von $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und an der Station Hietzinger Kai ein Wert von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen.

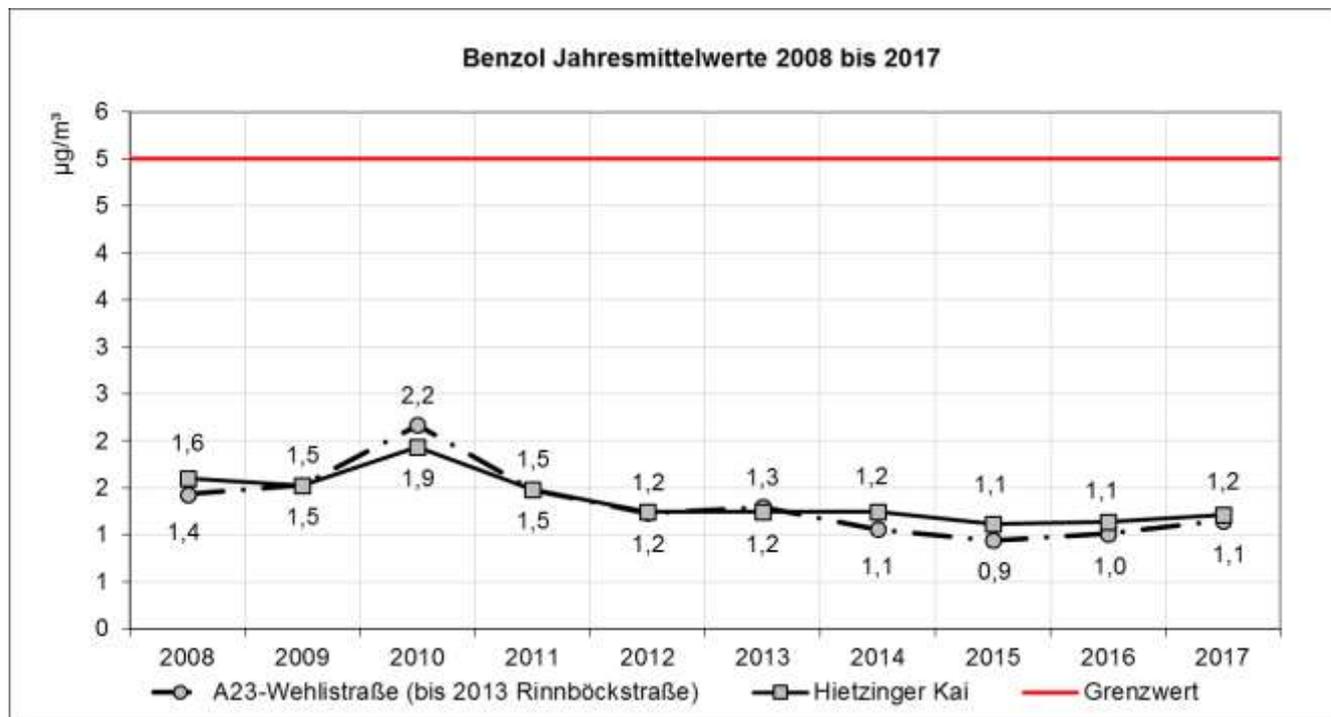


Abbildung 16: Benzol Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017

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 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 2017 eingehalten. An der Station A23-Wehlistraße wurde 2017 ein Wert von $0,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ und an der Station AKH ebenfalls ein Wert von $0,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ gemessen.



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

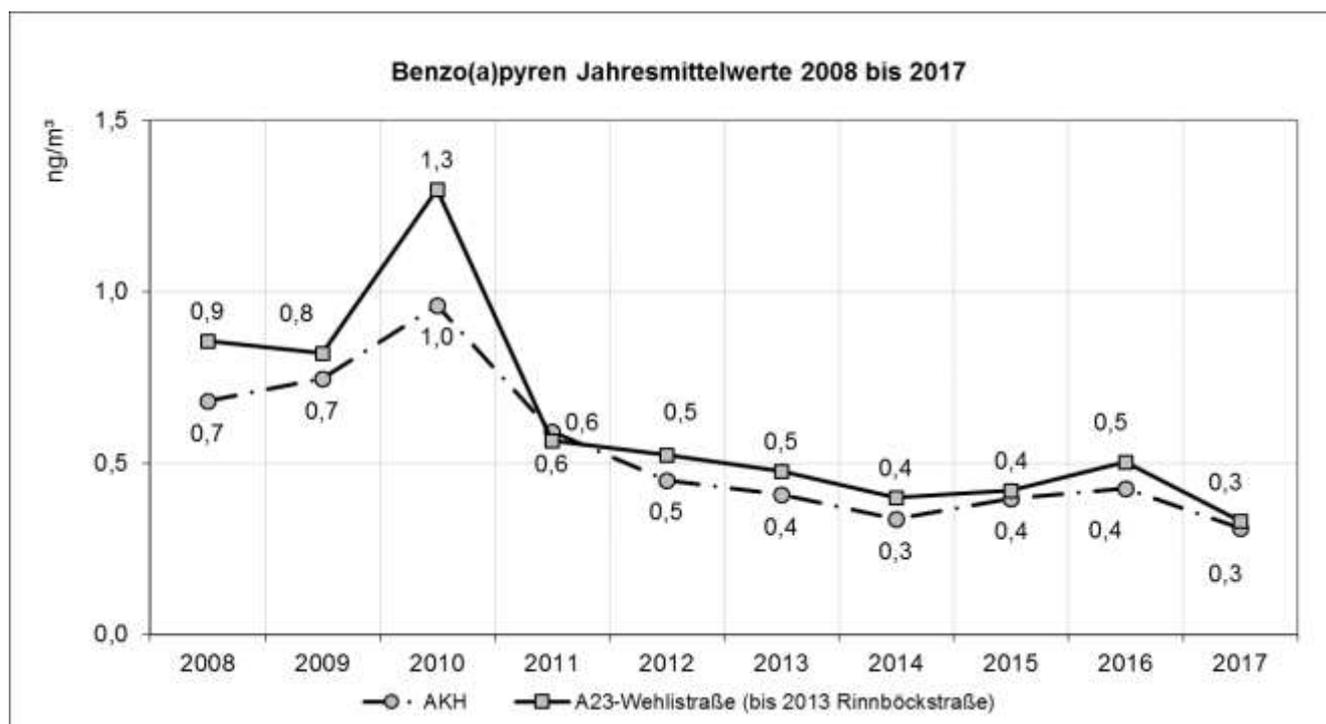


Abbildung 17: Bezo(a)pyren Jahresmittelwerte 2008 bis 2017

Für die Messung von Benzo(a)pyren im PM₁₀ werden aus den bei der PM₁₀-Messung anfallenden Feinstaubfiltern an jedem dritten Tag Proben entnommen, monatsweise mittels Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC) gemäß ÖNORM EN 15549 analysiert und ein Jahresmittelwert berechnet.

4.3 Schwermetalle im PM₁₀

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

| Schwermetalle - Jahresmittelwerte(JMW) von 2007 bis 2017 | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Grenzwert | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| 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 | 0,013 |
| Arsen | 6 ng/m³ | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 1,4 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,6 |
| Kadmium | 5 ng/m³ | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 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 | 0,9 |

Tabelle 30: Schwermetalle in PM₁₀ – Jahresmittelwerte in Wien von 2007 bis 2017

Alle Grenzwerte gemäß IG-L für Schwermetalle wurden im Jahr 2017 eingehalten.

In den folgenden vier Abbildungen sind die Werte der Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017 für die einzelnen Schwermetalle dargestellt.

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

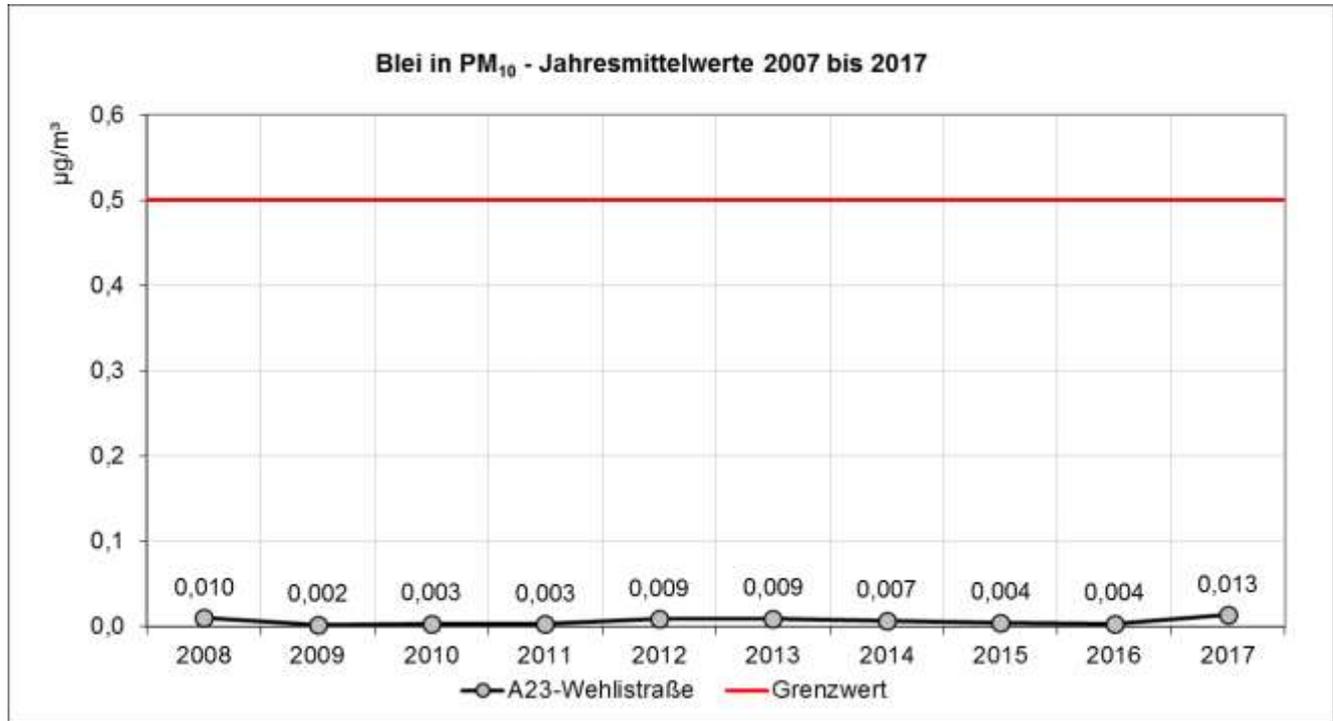


Abbildung 18: Blei in PM_{10} – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017

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

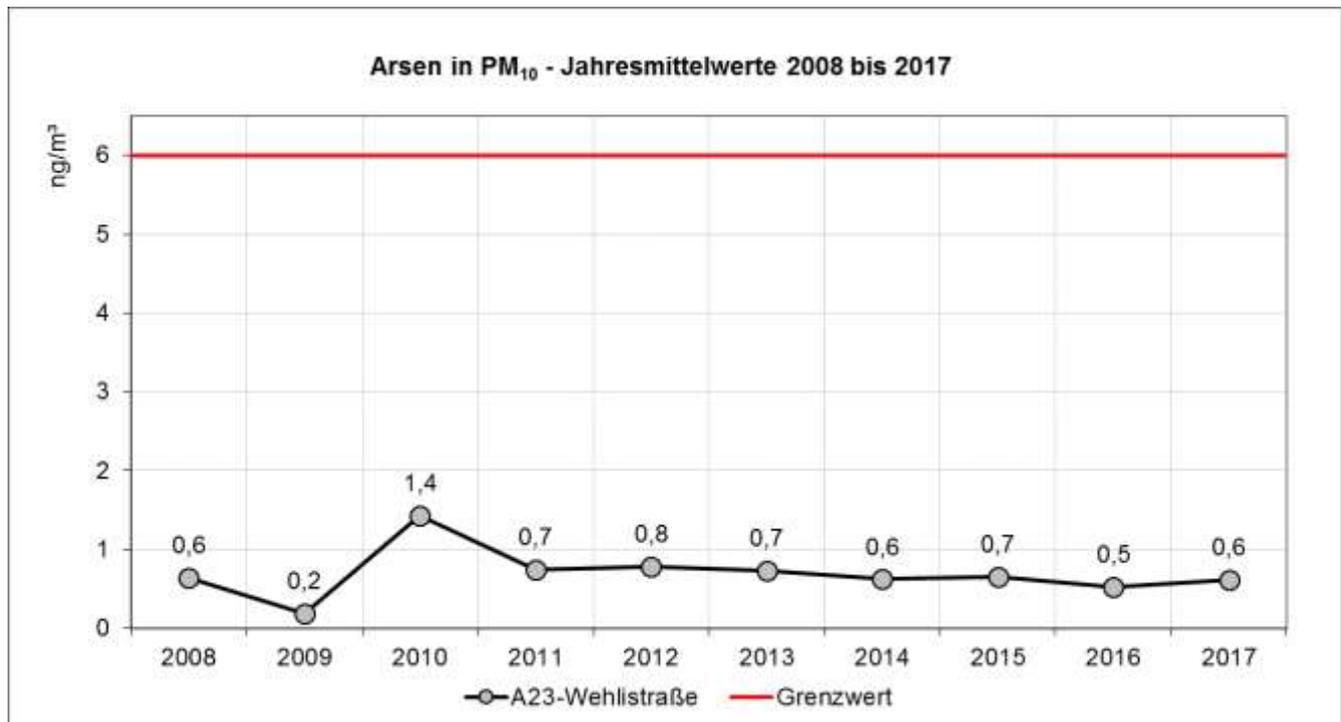


Abbildung 19: Arsen in PM_{10} – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017



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

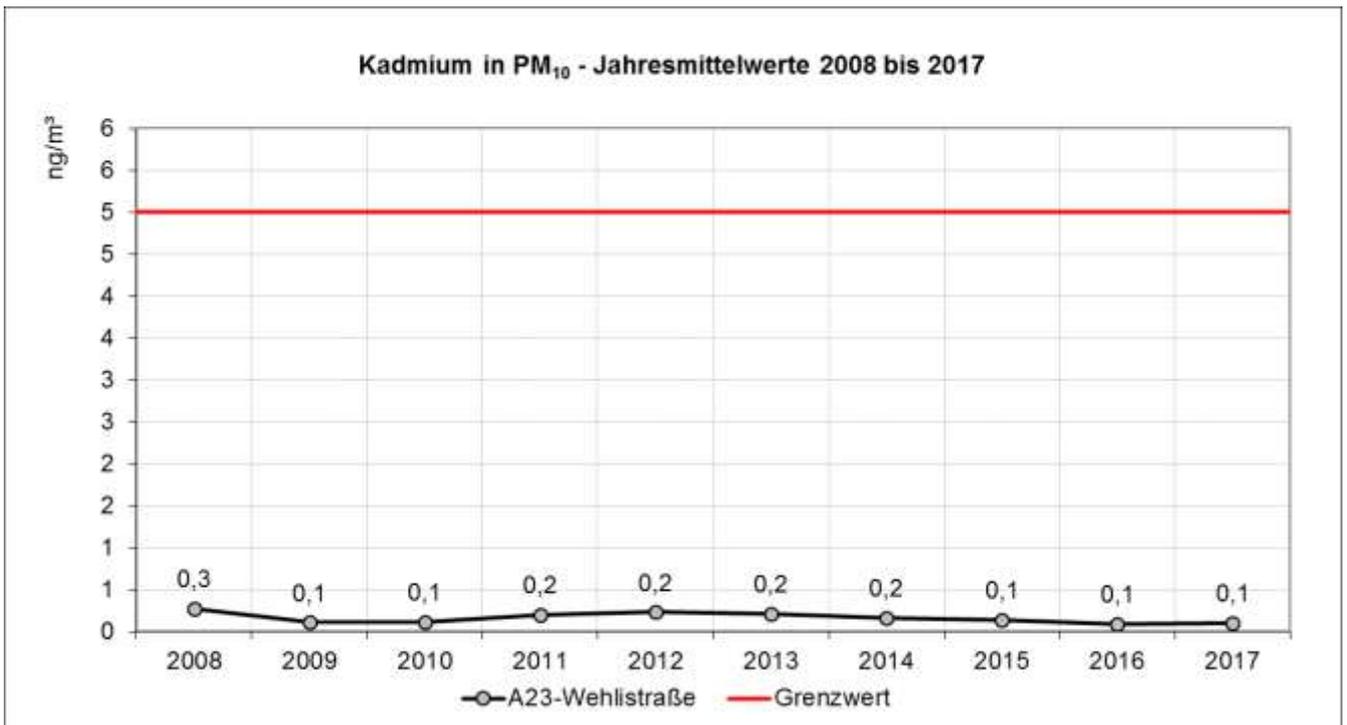


Abbildung 20: Kadmium in PM_{10} – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017

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

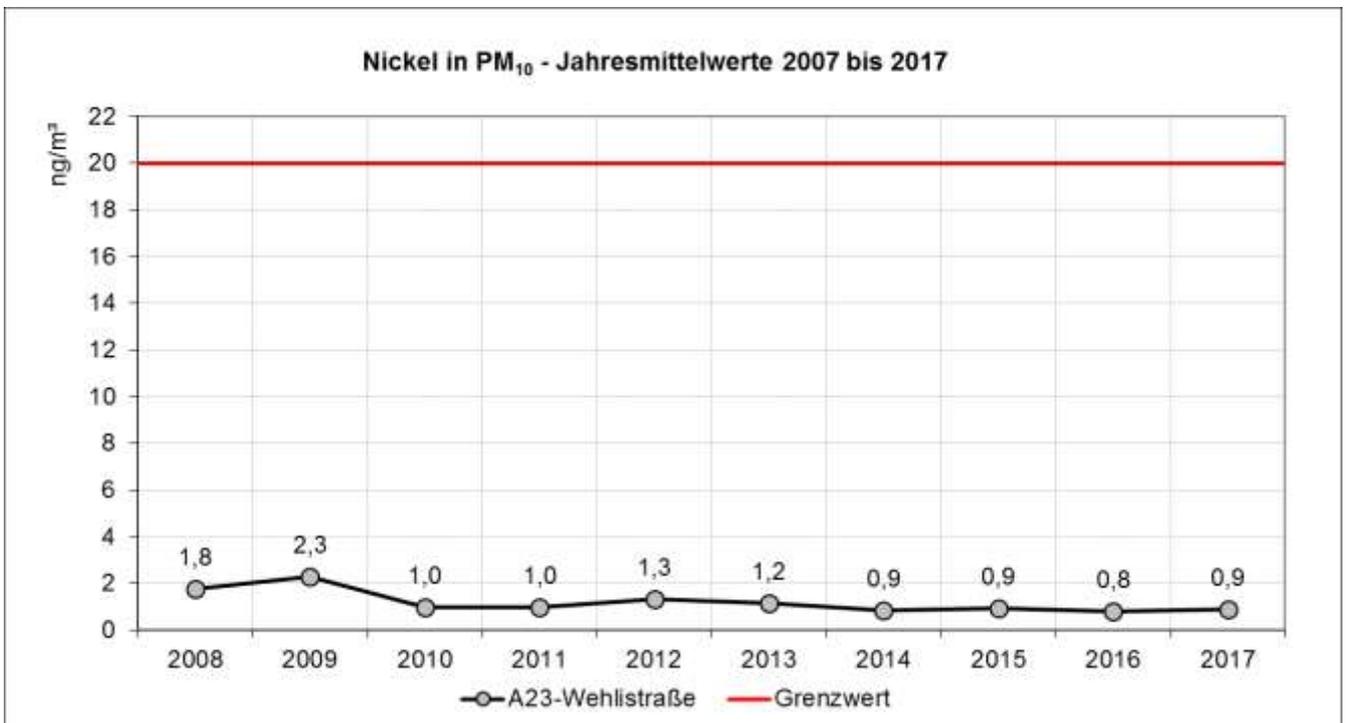


Abbildung 21: Nickel in PM_{10} – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017

4.4 Staubniederschlag

Messmethode

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

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

Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Für den Staubniederschlag ist ein Grenzwert von 210 mg/(m²d) als Jahresmittelwert festgelegt. Im Jahr 2017 wurden 100 mg/(m²d) an der Station „Laaer Wald“ gemessen und 98 mg/(m²d) 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.

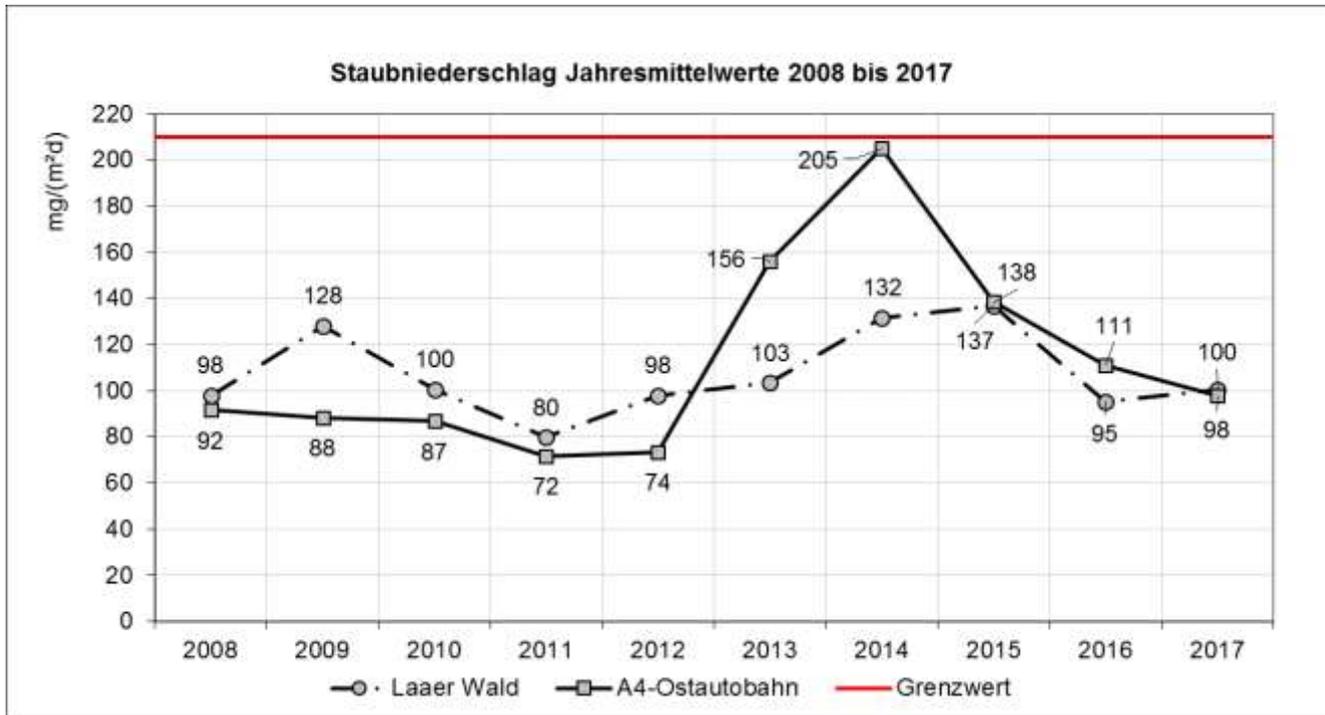


Abbildung 22: Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017

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/(m²d) als Jahresmittelwert definiert und wird an den Stationen „Laaer Wald“ und „A4-Ostautobahn“ überwacht. Der Grenzwert wird an beiden Stationen weit unterschritten. Im Jahr 2017 wurden 0,008 mg/(m²d) an der Station „Laaer Wald“ gemessen und 0,029 mg/(m²d) an der Station „A4-Ostautobahn“. Abbildung 23 veranschaulicht die Entwicklung der letzten Jahre.

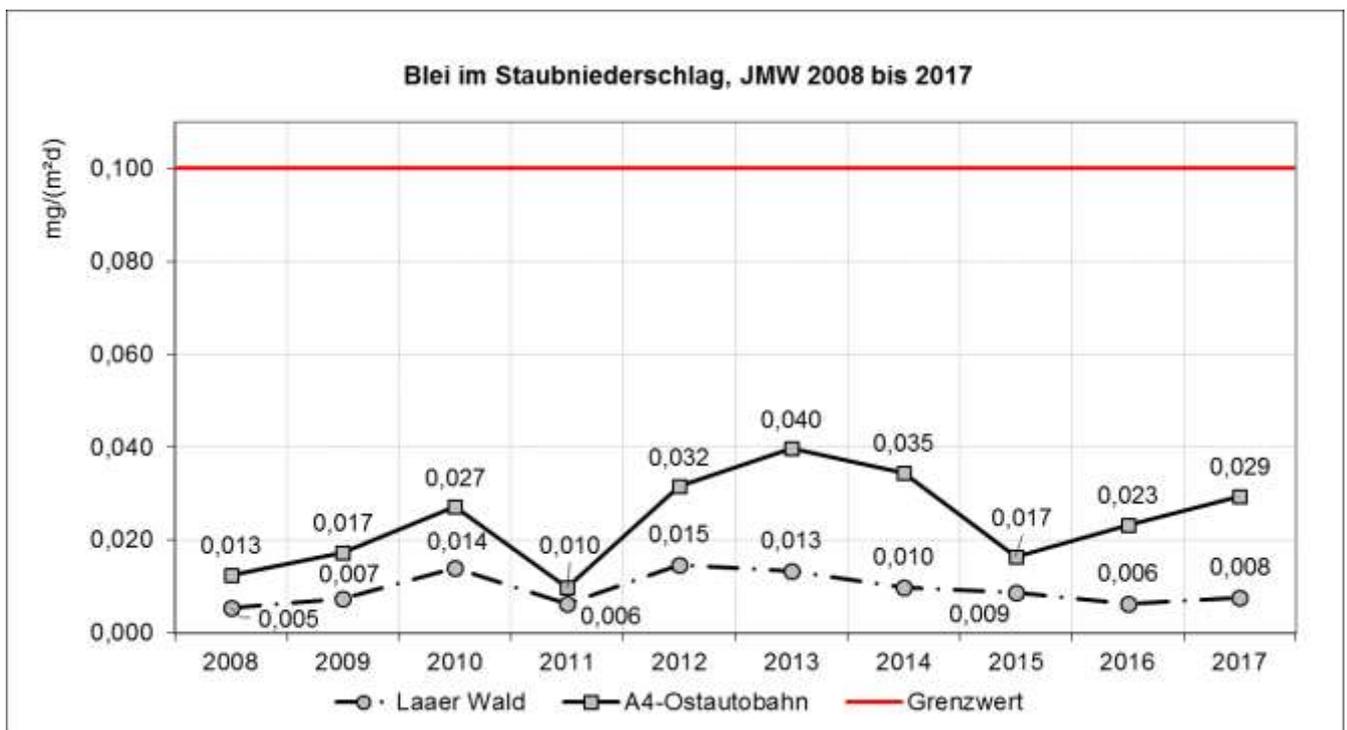


Abbildung 23: Blei im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017

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 mg/(m²d) als Jahresmittelwert definiert und wird an den Stationen „Laer Wald“ und „A4-Ostautobahn“ überwacht. Im Jahr 2017 wurden an der Station „Laer Wald“ 0,0001 mg/(m²d) und an der Station „A4-Ostautobahn“ 0,0007 mg/(m²d) gemessen.

Abbildung 24 zeigt eine Übersicht über die Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017.

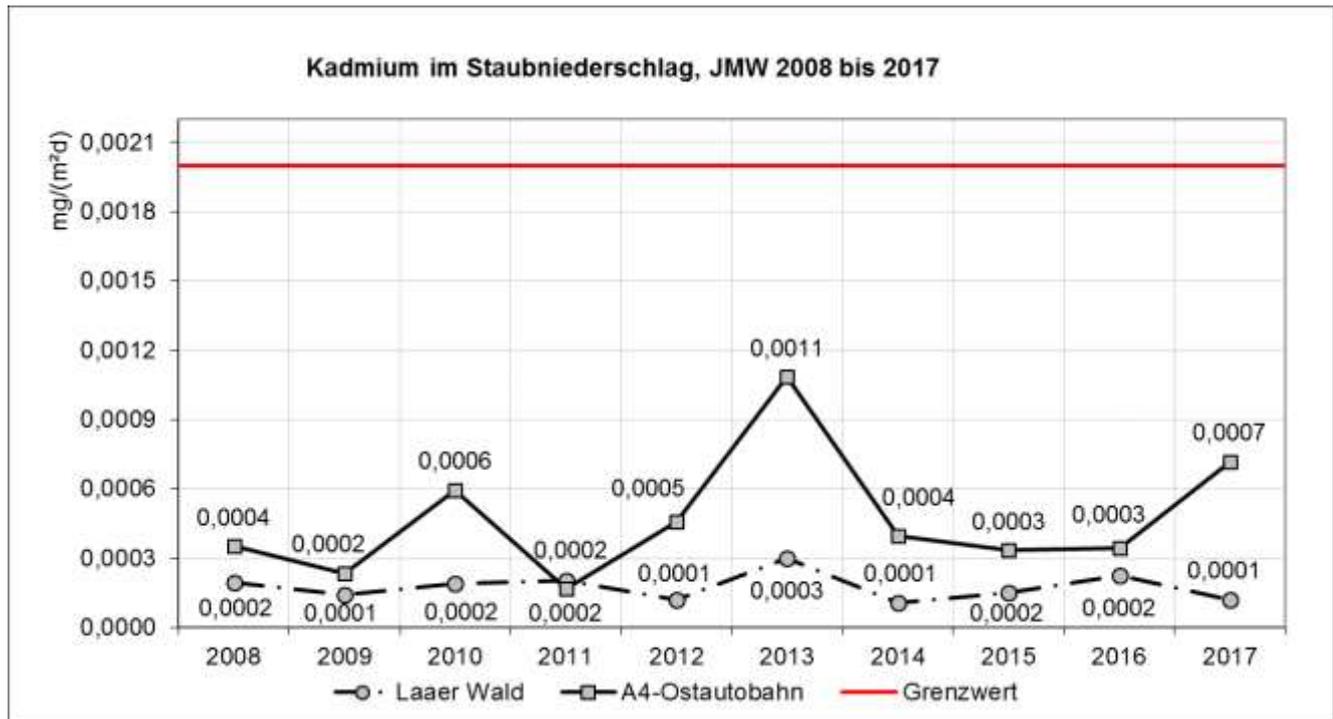


Abbildung 24: Kadmium im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2008 bis 2017

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



5 Vorerkundungsmessungen

Im Jahr 2017 wurden keine Vorerkundungsmessungen vom Luftmessnetz der Stadt Wien durchgeführt.

6 Ausblick

Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5}

Im Jahr 2018 sind keine Änderungen geplant.

Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM₁₀ im Wiener Luftmessnetz erfolgt im Zeitraum 2005 bis 2018 gemäß folgendem Schema (Tabelle 31).

| Messstelle | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Taborstraße | G | G/S | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ |
| AKH | G | G/S | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ |
| Belgradplatz | G/S | G/S | G/S | G/S | S | Ä | Ä | Ä ₂ | Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Laaer Berg | S | S | S | S | G/S | Ä | Ä | Ä ₂ |
| Kaiser-Ebersdorf | S | S | S | S | G/S | Ä | Ä | Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Rinnböckstraße | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | - | - | - | - | - |
| A23-Wehlistraße | - | - | - | - | - | - | - | - | - | G/Ä ₂ |
| Gaudenzdorf | S | S | S | G/S | S | Ä | Ä | Ä | Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | Ä ₂ |
| Kendlerstraße | S | S | S | S | G/S | G/Ä | Ä | Ä ₂ | Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Schafberg | G/S | G/S | G/S | G/S | S | Ä | Ä | Ä | Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Gerichtsgasse | S | S | S | S | G/S | Ä | Ä | Ä | Ä ₂ |
| Lobau | S | S | S | S | G/S | Ä | Ä | Ä ₂ |
| Stadlau | S | S | S | G/S | S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ |
| Liesing-Gewerbegebiet | G/S | G/S | G/S | G/S | S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | Ä ₂ |

Legende:

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

Tabelle 31: PM₁₀ Erfassung an Wiener Messstellen

Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM_{2,5} in Wien entwickelt sich ab 2005 gemäß folgendem Schema (Tabelle 32).

| Messstelle | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Taborstraße | - | - | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ |
| AKH | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ |
| Rinnböckstraße | - | - | - | - | - | - | G | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | - | - | - | - | - |
| A23-Wehlistraße | - | - | - | - | - | - | - | - | - | G/Ä ₂ |
| Kendlerstraße | - | - | - | - | - | - | G | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ |
| Lobau | - | - | - | - | - | - | G | G/Ä ₂ |
| Stadlau | - | - | - | - | - | - | G | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ | Ä ₂ |

Legende:

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

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



7 Anhang

7.1 Abkürzungen

Mittelwerte

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

| Kürzel | Bezeichnung | Bemerkung |
|--------|--------------------------------|---|
| HMW | Halbstundenmittelwert | Schrittweite: 30 Minuten (48 Werte pro Tag) |
| 1MW | Einstundenmittelwert | Schrittweite: eine Stunde (24 Werte pro Tag) |
| MW3 | Dreistundenmittelwert | Gleitende Auswertung aus HMW, Schrittweite: 30 Minuten |
| MW8 | Achtstundenmittelwert | Gleitende Auswertung aus HMW, Schrittweite: 30 Minuten |
| MW8-O | Achtstundenmittelwert für 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“ ¹⁸ |

Tabelle 33: Mittelwerte

Luftschadstoffe

| Kürzel | Bezeichnung | Bemerkung |
|-------------------------------|--------------------------------|--|
| SO ₂ | Schwefeldioxid | |
| PM ₁₀ | Feinstaub < 10 µm | „Particulate Matter“ ¹⁹ |
| PM _{2,5} | Feinstaub < 2,5 µm | „Particulate Matter“ ²⁰ |
| NO ₂ | Stickstoffdioxid | |
| NO | Stickstoffmonoxid | |
| NO _x | Stickstoffoxide | NO _x [ppb] = NO [ppb] + NO ₂ [ppb] |
| CO | Kohlenmonoxid | |
| O ₃ | Ozon | |
| C ₆ H ₆ | Benzol | |
| Cd | Kadmium | |
| As | Arsen | |
| Ni | Nickel | |
| B(a)P | Benzo(a)pyren | |
| Pb | Blei | |
| DEP | Staubniederschlag (Deposition) | |

Tabelle 34: Luftschadstoffe

¹⁸ Der AOT40 ist im Ozongesetz [5] als die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m³ und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte (1MW) zwischen 8 und 20 Uhr MEZ im Zeitraum von Mai bis Juli definiert.

¹⁹ Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

²⁰ Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

Meteorologie

| <i>Kürzel</i> | <i>Bezeichnung</i> | <i>Bemerkung</i> |
|---------------|-----------------------------------|----------------------------|
| WGR | Windgeschwindigkeit und –richtung | |
| TP | Temperatur | |
| REG | Regen | beinhaltet auch Schneefall |
| RF | Relative Luftfeuchtigkeit | |

Tabelle 35: Meteorologie

Einheiten

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

Tabelle 36: Einheiten

Allgemein

| <i>Kürzel</i> | <i>Bezeichnung</i> | <i>Bemerkung</i> |
|---------------|---|---|
| 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.

| <i>Schadstoff</i> | <i>Molmasse</i> | <i>Umrechnung</i> |
|--|-----------------|--|
| SO ₂ | 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 ₂ | 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 ₃ | 48,0 | 1 ppb = 1,9954325 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| C ₆ H ₆ (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 2017

| Messstellen des Wiener Luftmessnetzes im Jahr 2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|--------|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------|----|----------|-----------------|------------------|---------|-----|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Bez. | Name | Kürzel | SO ₂ | Feinstaub & Staubdeposition | NO _x | CO | O ₃ | C ₆ H ₆ | As, Ni, Cd, Pb | B(a)P | TP | WGR & RF | Länge (O) WGS84 | Breite (N) WGS84 | Seehöhe | hA | Adresse | Topographie | Nutzung |
| 1. | Stephansplatz | STEF | SO ₂ | | NO _x Horiba | O ₃ | | | | | | | 16,37325361 | 48,20815000 | 172 | 7 | Stephansplatz 1 | Ebene im Stadtzentrum | städtischer Ballungsraum |
| 2. | Taborstraße | TAB | | PM _{2,5} grav. | NO _x Horiba | CO | | | | | | WGR | 16,38091806 | 48,21673944 | 162 | 4 | Ecke Glockengasse | Ebene | städtischer Ballungsraum |
| 9. | AKH | AKC | | PM _{2,5} grav. | NO _x Horiba | | | | | B(a)P | TP | RF | 16,34555306 | 48,21951694 | 199 | 3,5 | Borschkegasse | Leichte Hanglage | städtischer Ballungsraum |
| 10. | Belgradplatz | BELG | | PM ₁₀ grav. | NO _x Horiba | | | | | | | | 16,36141722 | 48,17435306 | 218 | 3,5 | Belgradplatz | Leichte Hanglage am Wienerberg | städtischer Ballungsraum |
| 10. | Laer Berg | LAA | | PM ₁₀ äquiv. | | O ₃ | | | | | | WGR | 16,39292028 | 48,16103639 | 251 | 3,5 | Theodor Söckelg. 1 | am Rücken des Wienerbergs | Randgebiet eines st. Ballungsraums |
| 10. | Laer Wald | | | DEP | | | | | | | | | 16,39778167 | 48,16030444 | 200 | 1,5 | | Rücken des Wienerbergs | Park nahe städt. Ballungsraum |
| 11. | Kaiser-Ebersdorf | KE | SO ₂ | PM ₁₀ äquiv. | NO _x AP I/Horiba | | | | | | TP | WGR/RF | 16,47605083 | 48,15670861 | 158 | 3,5 | Alberner Straße 8 | Ebene | Randgebiet eines st. Ballungsraums |
| 11. | Ostautobahn | | | DEP | | | | | | | | | 16,47019806 | 48,16537194 | 155 | 1,5 | Kanzelgarten 481 | Ebene | Industriegebiet |
| 12. | Gaudenzdorf | GAUD | | PM ₁₀ grav. | NO _x AP I/Horiba | | | | | | TP | RF | 16,33933111 | 48,18714694 | 179 | 3,5 | Dunkelergasse 1-7 | Ebene | städtischer Ballungsraum |
| 13. | Hietzinger Kai | MBA | | | NO _x Horiba | CO | | C ₆ H ₆ | | | | | 16,30002028 | 48,18837250 | 194 | 2,5 | Hietzinger Kai 1-3 | Ebene | Einfallsstraße |
| 16. | Kendlerstraße | KEND | | PM _{2,5} äquiv. | NO _x AP I/Horiba | | | | | | | WGR | 16,30975028 | 48,20500278 | 236 | 3,5 | Kendlerstraße 40 | Leichte Hanglage | städtischer Ballungsraum |
| 18. | Schatberg | SCHA | SO ₂ | PM ₁₀ äquiv. | NO _x Horiba | | | | | | | WGR | 16,30156361 | 48,23536972 | 319 | 3,5 | Josef-Redl-Gasse 2 | Hanglage | Randgebiet eines st. Ballungsraums |
| 19. | Hermannskogel | JAEG | SO ₂ | | NO _x Horiba | O ₃ | | | | | TP | WGR/RF | 16,29726333 | 48,27015833 | 488 | 3,5 | Nahle Jägerwiese | Hügel im Wienerwald | Wald nahe Ballungsraum |
| 19. | Hohe Warte | ZA | SO ₂ | | NO _x Horiba | O ₃ | | | | | | | 16,35707806 | 48,24899139 | 200 | 6 | Hohe Warte 38 | Hügelland am Wienerwald | Villenviertel am Stadtrand |
| 20. | A23-Wehlstraße | A23 | SO ₂ | PM _{2,5} grav. | NO _x Horiba | CO | | C ₆ H ₆ | As, Ni, Cd, Pb | B(a)P | TP | WGR/RF | 16,43454889 | 48,20305806 | 162 | 3,5 | Wehlstraße 366 | Ebene | städtischer Ballungsraum |
| 21. | Gerrichtsgasse | FLO | | PM ₁₀ äquiv. | NO _x AP I/Horiba | | | | | | | | 16,39695306 | 48,26108639 | 164 | 3,5 | Gerrichtsgasse 1a | Ebene | städtischer Ballungsraum |
| 22. | Lobau | LOB | | PM _{2,5} grav. | PM ₁₀ äquiv. | NO _x Horiba | O ₃ | | | | TP | WGR/RF | 16,52561389 | 48,16206944 | 155 | 3 | Grundwasserwerk Untere Lobau | Ebene | Augebiet neben Ballungsraum |
| 22. | Stadlau | STAD | SO ₂ | PM _{2,5} äquiv. | NO _x Horiba | | | | | | | WGR | 16,458345 | 48,22636083 | 159 | 3,5 | Hausgrundweg 23 | Ebene | Randgebiet eines st. Ballungsraums |
| 23. | Liesing-Gewerbegebiet | LIES | | PM ₁₀ grav. | NO _x Horiba | | | | | | | WGR | 16,30127611 | 48,14125083 | 217 | 3,5 | Carlberggasse neben OMr. 69 | Ebene | Industriegebiet |

hA Höhe der Ansangung über Grund in Metern

B Bezugssystem der Koordinaten: Austria NS (MGI)

grav. gravimetrische Feinstaubmessung

äquiv. kontinuierliche Feinstaubmessung äquivalent zum Referenzverfahren

Abbildung 25: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes²¹

²¹ Positionsangaben in Dezimalgrad (nördliche Breite und östliche Länge) im Bezugssystem WGS84. Kartendarstellung z.B. durch: www.wien.gv.at/umweltgut/public → Messwerkzeug → Koordinaten → Koordinatensystem „WGS84“ → Koordinateneingabe

7.4 Messverfahren

Kontinuierliche Messverfahren

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

| | Messprinzipien der kontinuierlichen Messverfahren | | |
|---------------------------------|---|--|--|
| | Gerätetyp | Nachweisgrenze | Messprinzip |
| SO ₂ | Horiba APSA 360 | 2,66 µg/m ³ (2σ) | UV-Fluoreszenz |
| PM ₁₀ äquivalent | Grimm EDM-180 | Reproduzierbarkeit: 3% im max. Bereich | Laserstreulichtmessung; Probeluft wird mit 72 l/h direkt über einen TSP-Kopf und den Probereinlass 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 AKH: $y_{PM10} = 0,95 y_{Grimm-PM10}$ b) Für A23-Wehlistraße: $y_{PM10} = 0,95 y_{Grimm-PM10}$ c) für alle anderen Stationen: $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| PM _{2,5} äquivalent | Grimm EDM-180 | Reproduzierbarkeit: 3% im max. Bereich | Laserstreulichtmessung; Probeluft wird mit 72 l/h direkt über einen TSP-Kopf und den Probereinlass 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: $y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$ |
| NO ₂ (Horiba) | Horiba APNA 370 | 1,72 µg/m ³ (2σ) | Chemilumineszenz |
| NO ₂ (API) | API M200E | 0,76 µg/m ³ | Chemilumineszenz |
| CO | Horiba APMA 370 | 58,2 µg/m ³ (2σ) | Nichtdispersive Infrarot-Absorption |
| O ₃ | API T400 | 1,2 µg/m ³ | Ultraviolett-Absorption |

Tabelle 39: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren

Diskontinuierliche Messverfahren

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



| Messprinzipien der diskontinuierlichen Messverfahren | | | |
|---|------------------|--------------------------|--|
| | <i>Gerätetyp</i> | <i>Bestimmungsgrenze</i> | <i>Messprinzip</i> |
| PM ₁₀ grav. | Digitel DA-80 H | < 1 µg/m ³ | Ansaugung über PM ₁₀ - bzw. PM _{2,5} -Kopf mit 30 m ³ /h auf Filtertyp Qual. 227/1/60, 150 mm (Glasfaser); an Tagen mit Schwermetallanalysen bei PM ₁₀ : Quarzfaser-Filter QM-A WHAT1851-150. Massenbestimmung gravimetrisch gemäß EN 12341 |
| PM _{2,5} grav. | Digitel DA-80 H | < 1 µg/m ³ | |
| Benzol | Digitel DPA96MV | 0,21 µg/m ³ | Elution mit Kohlenstoffdisulfid, gaschromatographische Analyse mit GC-FID (ÖNORM EN 14662-2) Beim Wiener Luftmessnetz erfolgt die Benzol-Probenahme diskontinuierlich mittels Besaugung von Dräger-Aktivkohleröhrchen-B/G mit einem DIGITEL Pumpenaggregat DPA96M. Der Durchsatz liegt dabei bei 1 Liter Luft pro Minute. Die Probenahmedauer für eine Einzelprobe (Tagesprobe) beträgt 24 Stunden. Die Probenahme beginnt um 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 massenspektrometrischer Detektion analysiert. |

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

Tabelle 40: Überblick über die diskontinuierlichen Messverfahren

7.5 Messunsicherheiten

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabelle 41: relative erweiterte kombinierte Messunsicherheiten für Einstundenmittelwerte

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

| Komponente | relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Mittel aller Stationen | relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit, Maximum | Datenqualitätsziel | Datenqualitätsziel eingehalten | Anzahl Messstellen |
|--------------------|---|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| SO ₂ | 6,4 % | 7,8 % | 15 % | ja | 7 |
| NO/NO ₂ | 8,8 % | 8,8 % | 15 % | ja | 16 |
| O ₃ | 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 PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2017 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 ²² |
|-------------------|--|---|--------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| PM ₁₀ | 12,7 % | 16,4 % | 25 % | ja | 7 |
| PM _{2,5} | 18,8 % | 20,2 % | 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 2017 im Wiener Luftmessnetz Messungen nach dem Referenzverfahren (gravimetrische Messungen mittels Digital DA-80H) und mit einem äquivalenten Messverfahren mit Messgeräten der Type Grimm EDM 180 durchgeführt. Weitere Einzelheiten zu den Messverfahren sind in Tabelle 39 angegeben.

7.6.1 Verwendete Kalibrierfunktionen

Kalibrierfunktionen äquivalenter PM₁₀-Ergebnisse

| PM ₁₀ -Messstelle | Messgeräte-Typ | Kalibrierfunktion |
|-------------------------------------|----------------|---|
| Taborstraße ²³ | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| AKH ²³ | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,95 y_{Grimm-PM10}$ |
| Belgradplatz ²³ | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| Laaer Berg | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| Kaiser-Ebersdorf | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| A23-Wehlistraße ²³ | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,95 y_{Grimm-PM10}$ |
| Gaudenzdorf ²³ | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| Kendlerstraße ²³ | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| Schafberg | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| Gerichtsgasse | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| Lobau | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| Stadlau | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |
| Liesing-Gewerbegebiet ²³ | Grimm EDM-180 | $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ |

Tabelle 44: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM₁₀-Ergebnisse des Jahres 2017

²² Die Anzahl der Messstellen, an denen die Messunsicherheit durch Parallelmessung mit einem Referenzverfahren bestimmt wurde.

²³ An dieser Messstation wurde PM₁₀ mit dem gravimetrischen Referenzverfahren gemessen. Zur tagesaktuellen Berichterstattung hat das Wiener Luftmessnetz parallel dazu äquivalente Messverfahren eingesetzt. Die im Jahresbericht veröffentlichten Messergebnisse stammen jedoch vom Referenzverfahren.

Kalibrierfunktionen äquivalenter PM_{2,5}-Ergebnisse

| PM _{2,5} -Messstelle | Messgeräte-Typ | Kalibrierfunktion |
|-------------------------------|----------------|---|
| Taborstraße ²⁴ | Grimm EDM-180 | $y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$ |
| AKH ²⁴ | Grimm EDM-180 | $y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$ |
| A23-Wehlistraße ²⁴ | Grimm EDM-180 | $y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$ |
| Kendlerstraße | Grimm EDM-180 | $y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$ |
| Lobau ²⁴ | Grimm EDM-180 | $y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$ |
| Stadlau | Grimm EDM-180 | $y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$ |

Tabelle 45: Kalibrierfunktionen für äquivalente PM_{2,5}-Ergebnisse des Jahres 2017

7.6.2 Herleitung der Kalibrierfunktionen

PM₁₀, Grimm EDM-180

Während des Jahres 2017 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“:

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

2. Kalibrierfunktion für „A23-Wehlistraße“:

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

Das Wiener Luftmessnetz hat gemäß Leitfaden [19] diese Kalibrierfunktionen durch Parallelmessung mit dem gravimetrischen Referenzverfahren im Zeitraum 1.1.2017 bis 31.12.2017 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 Überprüfungen²⁵ nicht! Dabei zeigen die Vergleichsdaten der Messstellen „A23-Wehlistraße“ und „AKH“ einen anderen Zusammenhang als die der restlichen Messstellen. Für äquivalente PM₁₀-Ergebnisse von Messgeräten der Type Grimm EDM-180 wurden die folgenden Kalibrierfunktionen neu ermittelt:

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

$$y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$$

2. Kalibrierfunktion für „A23-Wehlistraße“ und „AKH“:

$$y_{PM10} = 0,95 y_{Grimm-PM10}$$

Diese Kalibrierfunktionen wurden rückwirkend für alle Ergebnisse 2017 angewendet und werden für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten auch im Jahr 2018 eingesetzt.

²⁴ An dieser Messstation wurde PM_{2,5} mit dem gravimetrischen Referenzverfahren gemessen. Zur tagesaktuellen Berichterstattung hat das Wiener Luftmessnetz parallel dazu äquivalente Messverfahren eingesetzt. Die im Jahresbericht veröffentlichten Messergebnisse stammen jedoch vom Referenzverfahren.

²⁵ 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 2017 $y_{PM10} = 0,895 y_{Grimm-PM10} - 1,3$ | Anzahl gültiger Wertepaare | entfernte Ausreißer | Wertepaare Frühling | Wertepaare Sommer | Wertepaare Herbst | Wertepaare Winter | Erweiterte relative Messunsicherheit ²⁶ | Test bestanden? |
|--|----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|-----------------|
| Taborstraße | 357 | 8 | 92 | 91 | 91 | 83 | 13,2% | ja |
| Belgradplatz | 357 | 8 | 92 | 92 | 91 | 82 | 12,7% | ja |
| Gaudenzdorf | 357 | 8 | 92 | 92 | 91 | 82 | 12,4% | ja |
| Kendlerstraße | 357 | 8 | 91 | 91 | 91 | 84 | 16,4% | ja |
| Liesing-Gewerbegebiet | 358 | 6 | 92 | 91 | 91 | 84 | 13,7% | ja |
| alle Stationen | 1786 | 38 | 459 | 457 | 455 | 415 | 13,3% | ja |
| alle Wertepaare > 30 µg/m ³ | 253 | 36 | 30 | 7 | 57 | 159 | 19,3% | ja |

Tabelle 46: äquivalente PM₁₀-Ergebnisse (Testfälle) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für ganz Wien ohne Stationen „A23-Wehlistraße“ und „AKH“

| Testfall 2017 $y_{PM10} = 0,95 y_{Grimm-PM10}$ | Anzahl gültiger Wertepaare | entfernte Ausreißer | Wertepaare Frühling | Wertepaare Sommer | Wertepaare Herbst | Wertepaare Winter | Erweiterte relative Messunsicherheit ²⁷ | Test bestanden? |
|---|----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|-----------------|
| A23-Wehlistraße | 355 | 7 | 92 | 92 | 89 | 82 | 9,7% | ja |
| AKH | 357 | 6 | 92 | 92 | 91 | 82 | 10,9% | ja |
| alle Stationen | 712 | 13 | 184 | 184 | 180 | 164 | 10,3% | ja |
| alle Wertepaare > 30 µg/m ³ | 92 | 13 | 12 | 1 | 17 | 62 | 11,2% | ja |

Tabelle 47: äquivalente PM₁₀-Ergebnisse (Überprüfungsergebnisse) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für die Stationen „A23-Wehlistraße“ und „AKH“

PM_{2,5}, Grimm EDM-180

Während des Jahres 2017 wurde im Wiener Luftmessnetz für die tagesaktuelle Berichterstattung, sowie die Erstellung von Monatsberichten die folgende Kalibrierfunktion verwendet (Herleitung siehe [12]):

$$y_{PM2,5} = 0,801 y_{Grimm-PM2,5} - 0,10$$

Das Wiener Luftmessnetz hat gemäß Leitfaden [19] diese Kalibrierfunktion durch Parallelmessung mit dem gravimetrischen Referenzverfahren im Zeitraum 1.1.2017 bis 31.12.2017 an den vier Messstellen „Taborstraße“, „AKH“, „A23-Wehlistraße“ und „Lobau“ überprüft.

²⁶ Die erweiterte relative Messunsicherheit berücksichtigt sämtliche Fehlerarten des Messverfahrens und muss für PM₁₀ unter 25% liegen.

²⁷ Die erweiterte relative Messunsicherheit berücksichtigt sämtliche Fehlerarten des Messverfahrens und muss für PM_{2,5} unter 25% liegen.

Die unter Anwendung obiger Kalibrierfunktion ermittelten Vergleichsdaten bestehen die im Leitfaden [19] vorgeschriebenen Überprüfungen²⁸ nicht!

Daher wurde vom Luftmessnetz für äquivalente PM_{2,5}-Ergebnisse von Messgeräten der Type Grimm EDM-180 folgende neue Kalibrierfunktion mit Hilfe der Excel-Anwendung [20] ermittelt:

$$y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$$

Diese Kalibrierfunktion wurde rückwirkend für alle Ergebnisse 2017 angewendet und wird für die tagesaktuelle Berichterstattung auch im Jahr 2018 eingesetzt.

Die Testergebnisse für die entsprechende PM_{2,5}-Kalibrierfunktion des Grimm EDM-180 Messgerätes sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

| Testfall 2017 $y_{PM2,5} = 0,885 y_{Grimm-PM2,5} - 1,0$ | Anzahl gültiger Wertepaare | entfernte Ausreißer | Wertepaare Frühling | Wertepaare Sommer | Wertepaare Herbst | Wertepaare Winter | Erweiterte relative Messunsicherheit ²⁹ | Test bestanden? |
|--|----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|-----------------|
| Taborstraße | 364 | 1 | 92 | 92 | 91 | 89 | 19,5% | ja |
| AKH | 362 | 1 | 92 | 92 | 91 | 87 | 19,1% | ja |
| A23-Wehlistraße | 358 | 2 | 92 | 92 | 90 | 84 | 19,2% | ja |
| Lobau | 358 | 5 | 90 | 92 | 91 | 85 | 16,7% | ja |
| alle Stationen | 1442 | 9 | 366 | 368 | 363 | 345 | 18,3% | ja |
| alle Wertepaare > 18 µg/m ³ | 276 | 9 | 34 | 9 | 61 | 172 | 20,2% | ja |

Tabelle 48: äquivalente PM_{2,5}-Ergebnisse (Testfälle) mit dem Messgerätetyp Grimm EDM-180 für Wien

²⁸ Die Überprüfungen wurden mit der europaweit standardisierten Excel-Auswertung [20] durchgeführt.

²⁹ Die erweiterte relative Messunsicherheit berücksichtigt sämtliche Fehlerarten des Messverfahrens und muss für PM_{2,5} unter 25% liegen.



8 Literatur³⁰

- [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. 58/2017.
- [2] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L-MKV 2012), BGBl. II Nr. 127/2012, idF BGBl. II Nr. 208/2017.
- [3] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den Aktionsplan zum Immissionsschutzgesetz-Luft, BGBl. II Nr. 207/2002.
- [4] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation, BGBl. II Nr. 298/2001.
- [5] Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz, BGBl. Nr. 38/1989, geändert wird (*Ozongesetz*), BGBl 210/1992, idF BGBl I 34/2003.
- [6] Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Einteilung des Bundesgebietes in Ozon-Überwachungsgebiete, BGBl 513/1992, idF BGBl II 359/1998.
- [7] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept und das Berichtswesen zum Ozongesetz (*Ozommesskonzeptverordnung – Ozon-MKV*), BGBl II Nr. 99/2004, idF BGBl II 209/2017.
- [8] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft in Europa, Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 152 vom 11.6.2008, S. 1 - 44.
- [9] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung Hietzinger Kai 2000 Stickstoffdioxid (NO₂) gemäß Immissionsschutzgesetz - Luft*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 5389/2001, 2001,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2000.pdf>.
- [10] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung PM10 2002 & 2003 in Wien gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft basierend auf einer Studie des Umweltbundesamtes*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 246/2005, 2005,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2003-pm10.pdf>.
- [11] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung NO₂ 2002 & 2003 in Wien gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft basierend auf einer Studie des Umweltbundesamtes*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 687/2005, 2005,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2003-no2.pdf>.
- [12] Amt der Wiener Landesregierung: *Jahresbericht 2016, Luftgütemessungen der Umweltschutzabteilung der Stadt Wien gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 500/2010, 2016,
<https://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/luftguete2016.pdf>.

³⁰ Bundesgesetzblätter der Republik Österreich können über das Rechtsinformationssystem des Bundeskanzleramts (<http://www.ris.bka.gv.at>) eingesehen werden.

- [13] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung SO₂ 2005 gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft durchgeführt von Wien und Niederösterreich Überschreitung des zulässigen SO₂-Halbstundenmittelwertes an der Messstelle Hermannskogel*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 272/2006, 2006,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2005-so2.pdf>.
- [14] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung NO₂ 2006 gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft*.
MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 1295/2008, 2008,
<http://www.wien.gv.at/umwelt/luft/pdf/iglstatus2006-no2.pdf>.
- [15] W. Spangl, C. Nagl: *Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2016*.
Umweltbundesamt GmbH, Reports, Band 0605, ISBN 978-3-99004-419-3,
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0605.pdf>
- [16] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, betreffend die Kriterien für die Beurteilung, ob eine PM₁₀-Grenzwertüberschreitung auf Aufwirbelung von Partikeln nach Ausbringung von Streusalz oder Streusplitt zurückzuführen ist, BGBl II Nr. 131/2012.
- [17] Wolf A., Fröhlich M., Moosmann L.: *Äquivalenztest für PM₁₀ und PM_{2,5}*, Äquivalenztest optischer PM-Monitore im Auftrag der Firma Grimm an 4 Messstellen in Österreich, Umweltbundesamt GmbH, Jänner 2010,
http://www.grimm-aerosol.com/assets/grimm_aerosol_technik_report_approval_pm10_2-5.pdf
- [18] Fröhlich M.: „Österreichischer PM-Äquivalenztest“, Umweltbundesamt GmbH, ÖAW Sitzung vom 6.11.2008.
- [19] EC WORKING GROUP (2010): „Guide to the Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods“, Report by an EC Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence, Jänner 2010.
(<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/equivalence.pdf>)
- [20] 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).
- [21] Vertreter der Länder und des Bundes: *Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (i.d.g.F.)*, Österreichweit einheitliche Vorgangsweise zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Immissionsmessdaten, Teil 1: Kontinuierliche Immissionsmessung von SO₂, NO_x, CO und O₃, Umweltbundesamt GmbH, 2009.