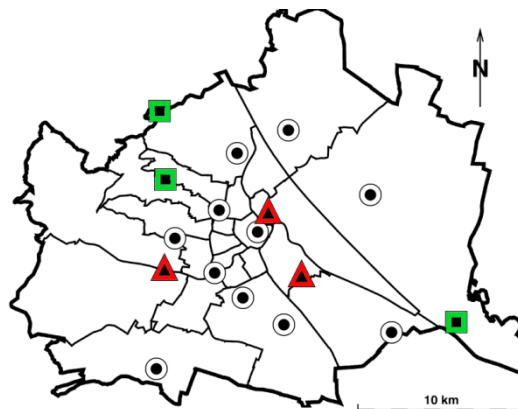


Jahresbericht 2011

Luftgütemessungen der
Umweltschutzabteilung
der Stadt Wien



gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft

MA 22 – 500/2010

16. Juli 2012

<http://wien.at/ma22/luft/pdf/igljb2011.pdf>

Dipl.-Ing. Roman Augustyn
Ing. Richard Bachl
Ing. Mag. (FH) Rainer Plank, MSc
Dipl.-Ing. Peter Riess

Jahresbericht 2011.

Luftgütemessungen gemäß IG-L


MA 22  Mit unserer
Umwelt

StadT  Wien
Wien ist anders.



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Übersicht | 1 |
| 1.1 | Überschreitungen gemäß IG-L..... | 2 |
| 1.2 | Überschreitungen gemäß Ozongesetz..... | 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 | Zielwerte | 7 |
| 2.2.3 | Alarmwerte | 7 |
| 2.3 | Informationswerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß Ozongesetz..... | 8 |
| 2.3.1 | Informations- und Warnwerte für Ozon | 8 |
| 2.3.2 | Zielwerte für Ozon..... | 8 |
| 2.4 | Berücksichtigung des Winterdienstanteils bei PM ₁₀ | 8 |
| 3 | Ergebnisse kontinuierlicher Messungen | 9 |
| 3.1 | Schwefeldioxid (SO ₂)..... | 9 |
| 3.2 | Feinstaub PM ₁₀ | 11 |
| 3.3 | Feinstaub PM _{2,5} | 17 |
| 3.4 | Stickstoffdioxid (NO ₂) | 19 |
| 3.5 | Kohlenmonoxid (CO) | 23 |
| 3.6 | Ozon (O ₃)..... | 25 |
| 4 | Ergebnisse diskontinuierlicher Stichprobenanalysen | 31 |
| 4.1 | Benzol | 31 |
| 4.2 | Benzo(a)pyren..... | 32 |
| 4.3 | Staubniederschlag | 32 |
| 4.4 | Blei im Staubniederschlag..... | 33 |
| 4.5 | Kadmium im Staubniederschlag | 33 |
| 4.6 | Schwermetalle im PM ₁₀ | 34 |
| 5 | Vorerkundungsmessungen | 35 |
| 6 | Ausblick..... | 35 |
| 7 | Anhang | 37 |
| 7.1 | Abkürzungen | 37 |
| 7.2 | Umrechnungsfaktoren | 39 |
| 7.3 | Messstellen im Jahr 2011 | 40 |
| 7.4 | Messverfahren..... | 41 |
| 8 | Literatur | 43 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Schwefeldioxid Messstellen | 9 |
| Abbildung 2: Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011 | 10 |
| Abbildung 3: Feinstaub PM ₁₀ Messstellen | 11 |
| Abbildung 4: Feinstaub PM ₁₀ Jahresmittelwerte von 2000 bis 2011 | 16 |
| Abbildung 5: Feinstaub PM _{2,5} Messstellen..... | 17 |
| Abbildung 6: PM _{2,5} Jahresmittelwerte von 2000 bis 2011 | 18 |
| Abbildung 7: Stickstoffdioxid Messstellen | 19 |
| Abbildung 8: Stickstoffdioxid und Stickstoffoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011 | 23 |
| Abbildung 9: Kohlenmonoxid Messstellen | 23 |
| Abbildung 10: Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011 | 24 |
| Abbildung 11: Ozon Messstellen | 25 |
| Abbildung 12: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2011 - Belastungsbild | 28 |
| Abbildung 13: Ozon Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011..... | 28 |
| Abbildung 14: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 1997 bis 2011 | 29 |
| Abbildung 15: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien..... | 30 |
| Abbildung 16: Benzol Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011 | 31 |
| Abbildung 17: Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011 | 32 |
| Abbildung 18: Blei im Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011 | 33 |
| Abbildung 19: Kadmium im Staubbiederschlag – Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011 | 34 |
| Abbildung 20: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes | 40 |



Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe in den Messstellen | 1 |
| Tabelle 2: Überschreitungübersicht 2011 für Schwefeldioxid (SO ₂), sieben Messstellen..... | 2 |
| Tabelle 3: Überschreitungübersicht 2011 für Feinstaub in der Fraktion PM ₁₀ , dreizehn Messstellen..... | 2 |
| Tabelle 4: Überschreitungübersicht 2011 für Schwefeldioxid (SO ₂), sechs Messstellen | 3 |
| Tabelle 5: Überschreitungübersicht 2011 für Stickstoffdioxid (NO ₂) | 3 |
| Tabelle 6: Überschreitungübersicht 2011 für Kohlenmonoxid (CO), vier Messstellen..... | 3 |
| Tabelle 7: Überschreitungübersicht 2011 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe..... | 4 |
| Tabelle 8: Überschreitungübersicht 2011 für Ozon (O ₃) | 4 |
| Tabelle 9: Übersicht über die im IG-L für 2011 festgelegten Grenzwerte | 6 |
| Tabelle 10: Stickstoffdioxid – Immissionsgrenzwerte | 6 |
| Tabelle 11: Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte..... | 7 |
| Tabelle 12: Übersicht der im IG-L festgelegten Alarmwerte | 7 |
| Tabelle 13: Übersicht der Ozon Informations- und Alarmschwellwerte..... | 8 |
| Tabelle 14: Ozon Zielwerte bezüglich Gesundheits- und Vegetationsschutz | 8 |
| Tabelle 15: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2011 | 10 |
| Tabelle 16: PM ₁₀ -Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50 µg/m ³ im Jahr 2011 | 11 |
| Tabelle 17: Feinstaub PM ₁₀ Überschreitungstage und -werte | 14 |
| Tabelle 18: Feinstaub PM ₁₀ Monatsmittelwerte im Jahr 2011 | 15 |
| Tabelle 19: Anzahl der Tage mit PM ₁₀ Überschreitungen im Jahr 2011..... | 16 |
| Tabelle 20: Feinstaub PM _{2,5} Monatsmittelwerte im Jahr 2011..... | 17 |
| Tabelle 21: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2011 | 19 |
| Tabelle 22: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen – Hietzinger Kai | 20 |
| Tabelle 23: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen - Gerichtsgasse..... | 20 |
| Tabelle 24: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2011 | 21 |
| Tabelle 25: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011..... | 21 |
| Tabelle 26: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011..... | 22 |
| Tabelle 27: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011 | 24 |



| | |
|---|----|
| Tabelle 28: Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2011..... | 26 |
| Tabelle 29: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2011..... | 26 |
| Tabelle 30: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011..... | 27 |
| Tabelle 31: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2011..... | 27 |
| Tabelle 32: Benzo(a)pyren – Jahresmittelwerte in Wien im Jahr 2011..... | 32 |
| Tabelle 33: Schwermetalle in PM ₁₀ – Jahresmittelwerte in Wien im Jahr 2011..... | 34 |
| Tabelle 34: PM ₁₀ Erfassung an Wiener Messstellen..... | 35 |
| Tabelle 35: PM _{2,5} Erfassung an Wiener Messstellen..... | 36 |
| Tabelle 36: Mittelwerte..... | 37 |
| Tabelle 37: Luftschadstoffe..... | 37 |
| Tabelle 38: Meteorologie..... | 38 |
| Tabelle 39: Einheiten..... | 38 |
| Tabelle 40: Bezeichnungen - allgemein..... | 38 |
| Tabelle 41: Umrechnung der Mischungsverhältnisse..... | 39 |
| Tabelle 42: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren..... | 41 |
| Tabelle 43: Überblick über die diskontinuierlichen Messverfahren..... | 42 |



1 Übersicht

Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der Immissionsmessungen des Jahres 2011, durchgeführt vom Luftmessnetz der Stadt Wien. Die Beurteilung der Wiener Luftgüte erfolgt dabei anhand der im Immissionschutzgesetz-Luft (IG-L) [1], sowie im Ozongesetz [5] (OzonG) festgelegten Luftqualitätskriterien.

Die folgende Aufstellung (Tabelle 1) gibt einen Überblick über die überwachten Luftschadstoffe und die Anzahl der entsprechenden Messstationen. Im Vergleich zum Vorjahr wurde die Überwachung von PM_{2,5} von zwei auf sechs Stationen erweitert, sowie die Anzahl der Messstellen für Schwefeldioxid um zwei (Gerichtsgasse und Liesing) auf sieben reduziert. Die zusätzlichen PM_{2,5}-Standorte sind: Rinnböckstraße, Kendlerstraße, Lobau und Stadlau.

| Überblick über die gesetzlich zu überwachenden Luftschadstoffe | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Komponente | gesetzl. Grundlage | Methode | Anzahl Messstellen | | | | | | | | |
| | | | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| SO ₂ | IG-L | kontinuierlich | 12 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 7 |
| TSP | IG-L | kontinuierlich | 10 | 4 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO ₂ | IG-L | kontinuierlich | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| CO | IG-L | kontinuierlich | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| O ₃ | OzonG | kontinuierlich | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| PM ₁₀ | IG-L | kontinuierlich | 5 | 11 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| PM _{2,5} | IG-L | kontinuierlich | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Blei im PM ₁₀ | IG-L | Stichproben | 2 | --- | --- | --- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Schwermetalle im PM ₁₀ | IG-L | Stichproben | --- | --- | --- | --- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Benzo(a)pyren | IG-L | Stichproben | --- | --- | --- | --- | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Benzol | IG-L | Stichproben | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Staubniederschlag | IG-L | Stichproben | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Cd im Staubniederschlag | IG-L | Stichproben | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Pb im Staubniederschlag | IG-L | Stichproben | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Tabelle 1: Anzahl der überwachten Luftschadstoffe in den Messstellen

Eine detaillierte Darstellung der Messausstattung im Wiener Messnetz und der genauen Position der Stationen kann dem Abschnitt 7.3 entnommen werden.

Durch eine Novelle des Immissionsschutzgesetzes-Luft [1] im Jahr 2010 wurden unter anderem ein Grenzwert und weitere Vorgaben in Bezug auf PM_{2,5} eingeführt, die Toleranzmarge für den Grenzwert zu Stickstoffdioxid als Jahresmittelwert verlängert und Zielwerte für PM₁₀ entfernt.

Durch eine Mitte April 2012 in Kraft getretene Verordnung (IG-L – Winterstreuverordnung [15]), kann der Anteil des Winterdienstes an der PM₁₀-Belastung berücksichtigt werden. Für die Entscheidung ob eine Stuserhebung und Programme notwendig sind, wird die um den Winterdienstanteil reduzierte Belastung herangezogen. Die Vorgehensweise dazu ist in der IG-L – Winterstreuverordnung festgelegt. Die Messergebnisse sowohl mit als auch ohne Berücksichtigung des Winterdienstanteils müssen im Jahresbericht veröffentlicht werden.

1.1 Überschreitungen gemäß IG-L

Schwefeldioxid (SO₂)

Im Jahr 2011 wurden der Alarmwert und die Grenzwerte für SO₂ an allen sieben Messstellen eingehalten:

| Grenz-/Alarmwert | Überschreitungen | maximaler Messwert |
|---|------------------|-----------------------|
| Alarmwert: 500 µg/m ³ als MW3 | keine | 96 µg/m ³ |
| Grenzwert: 200 µg/m ³ als HMW1 | keine | 214 µg/m ³ |
| Grenzwert: 120 µg/m ³ als TMW | keine | 29 µg/m ³ |

Tabelle 2: Überschreitungsübersicht 2011 für Schwefeldioxid (SO₂), sieben Messstellen

Der an der Messstelle Rinnböckstraße am 28. 9. 2011 gemessene einzelne SO₂-Halbstundenmittelwert von 214 µg/m³ stellt keine Grenzwertüberschreitung dar, da an einem Tag bis zu drei HMW über der Schwelle von 200 µg/m³ liegen dürfen (siehe Abschnitt 2.2.1 „Grenzwerte“). Ursache für diesen hohen Wert war ein Brandversuch der MA 39 – „Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle“ der Stadt Wien.

Feinstaub in der Fraktion PM₁₀

An allen dreizehn PM₁₀-Messstellen wurden Grenzwertüberschreitungen registriert:

| Feinstaub PM ₁₀ (13 Messstellen) – Überschreitungen 2011 | | | | |
|---|--|-----------------------|------------------|----------|
| Grenzwerte | Anzahl Überschreitungen | Max. TMW | Messstelle | Störfall |
| 50 µg/m ³ (TMW) ² | 62 (60) Tage | 148 µg/m ³ | Rinnböckstraße | Nein |
| | 60 (59) Tage | 132 µg/m ³ | Liesing | Nein |
| | 58 Tage | 145 µg/m ³ | Belgradplatz | Nein |
| | 53 Tage | 135 µg/m ³ | Gerichtsgasse | Nein |
| | 50 Tage | 128 µg/m ³ | Kendlerstraße | Nein |
| | 49 Tage | 136 µg/m ³ | Gaudenzdorf | Nein |
| | 48 (47) Tage | 126 µg/m ³ | Taborstraße | Nein |
| | 42 Tage | 131 µg/m ³ | Kaiser Ebersdorf | Nein |
| | 42 Tage | 131 µg/m ³ | Laaer Berg | Nein |
| | 40 (38) Tage | 124 µg/m ³ | Währinger Gürtel | Nein |
| | 39 (38) Tage | 123 µg/m ³ | Stadlau | Nein |
| | 35 Tage | 106 µg/m ³ | Schafbergbad | Nein |
| 34 Tage | 125 µg/m ³ | Lobau | Nein | |
| 40 µg/m ³ (JMW) | keine Überschreitungen (max. JMW: 34 µg/m ³) | | | |

Tabelle 3: Überschreitungsübersicht 2011 für Feinstaub in der Fraktion PM₁₀, dreizehn Messstellen

Die in Klammern „()“ angeführten Überschreitungen entsprechen der Zählung nach Abzug des Winterdienstanteils gemäß der IG-L – Winterstreuverordnung [15].

Zur Aufklärung über die Verursacher der Überschreitungen wurde bereits eine Stuserhebung durchgeführt [10], basierend auf den Daten der Jahre 2002 und 2003. Die Ergebnisse daraus sind immer noch gültig.

¹ 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.

² Pro Kalenderjahr dürfen ab dem Jahr 2010 höchstens 25 Tagesmittelwerte über dem Wert von 50 µg/m³ liegen.



Feinstaub in der Fraktion PM_{2,5}

Im Jahr 2011 wurden der Grenzwert und der Zielwert für PM_{2,5} an allen sechs Messstellen eingehalten:

| Grenz-/Zielwert | Überschreitungen | maximaler Messwert |
|--|------------------|----------------------|
| Grenzwert ³ : 27,86 µg/m ³ als JMW | keine | 23 µg/m ³ |
| Zielwert: 25 µg/m ³ als JMW | keine | 23 µg/m ³ |

Tabelle 4: Überschreitungübersicht 2011 für Schwefeldioxid (SO₂), sechs Messstellen

Stickstoffdioxid (NO₂)

An fünf von den 17 NO₂-Messstellen wurden Grenzwertüberschreitungen registriert. Tabelle 5 stellt die Überschreitungen der Grenz- und Zielwerten übersichtlich dar.

| Stickstoffdioxid (NO ₂) (17 Messstellen) – Überschreitungen 2011 | | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------------|-----------------|
| <i>Alarmwert</i> | | | | |
| 400 µg/m ³ (MW3) | | keine Überschreitungen (max. MW3: 220 µg/m ³) | | |
| <i>Grenzwerte</i> | <i>Anzahl Überschreitungen</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> | <i>Störfall</i> |
| 200 µg/m ³ (HMW) | 7 (an 3 Tagen) | 278 µg/m ³ | Hietzinger Kai | Nein |
| | 1 (an 1 Tag) | 205 µg/m ³ | Gerichtsgasse | Nein |
| 35 µg/m ³ (JMW) ⁴ | | 58 µg/m ³ | Hietzinger Kai | Nein |
| | | 42 µg/m ³ | Rinnböckstraße | Nein |
| | | 42 µg/m ³ | Taborstraße | Nein |
| | | 36 µg/m ³ | Belgradplatz | Nein |
| <i>Zielwert</i> | | | | |
| 80 µg/m ³ (TMW) | | an 9 Messstellen überschritten (Taborstraße, Währinger Gürtel, Belgradplatz, Laaer Berg, Rinnböckstraße, Gaudenzdorf, Hietzinger Kai, Kendlerstraße und Liesing) | | |

Tabelle 5: Überschreitungübersicht 2011 für Stickstoffdioxid (NO₂)

Zur Aufklärung der Verursacher der Überschreitungen bezüglich des Grenzwertes für Jahresmittelwerte wurde bereits eine Statuserhebung durchgeführt [11], basierend auf den Daten der Jahre 2002 und 2003. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind nach wie vor gültig.

Zur Aufklärung der Verursacher der Überschreitungen bezüglich des Grenzwertes für Halbstundenmittelwerte, wurden bereits zwei Statuserhebungen durchgeführt [9], [13] (für die Jahre 2000 und 2001, sowie für 2005 und 2006). Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind nach wie vor gültig.

Kohlenmonoxid (CO)

Im Jahr 2011 wurde der Grenzwert für CO an allen vier Messstellen eingehalten:

| Grenzwert | Überschreitungen | maximaler Messwert |
|------------------------------|------------------|-----------------------|
| 10 mg/m ³ als MW8 | keine | 1,5 mg/m ³ |

Tabelle 6: Überschreitungübersicht 2011 für Kohlenmonoxid (CO), vier Messstellen

³ Gemäß Anlage 1b IG-L idgF [1] ist der Grenzwert für PM_{2,5} von 25 µg/m³ ab dem 1. Jänner 2015 einzuhalten. Die Toleranzmarge von 20% für diesen Grenzwert wird ausgehend vom 11. Juni 2008 am folgenden 1. Jänner und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichbleibenden Prozentsatz bis auf 0% am 1. Jänner 2015 reduziert. Damit ergibt sich für das Jahr 2011 ein PM_{2,5} Grenzwert inklusive Toleranzmarge von gerundet 27,86 µg/m³.

⁴ Der JMW-Grenzwert von 35 µg/m³ ergibt sich aus dem eigentlichen Grenzwert von 30 µg/m³ und einer Toleranzmarge für das Jahr 2011 von 5 µg/m³.

Diskontinuierliche Stichprobenanalysen

Bei den folgenden diskontinuierlich durch Stichprobenanalysen erfassten Schadstoffen wurden alle Grenzwerte bzw. Zielwerte eingehalten (Tabelle 7). Bei Benzo(a)pyren liegt laut IG-L (Anlage 6, Absatz a) eine Überschreitung des Grenzwertes vor, wenn der auf ganze Zahlen gerundete Messwert diesen überschreitet.

| Grenzwertüberschreitungen bei diskontinuierlichen Stadstoffen 2011 | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Schadstoff</i> | <i>Anzahl Messstellen</i> | <i>Grenzwert (JMW)</i> | <i>Zielwert (JMW)</i> | <i>Maximaler JMW⁵</i> | <i>Überschreitungen</i> |
| Benzol | 2 | 5 µg/m ³ | | 1,5 µg/m ³ | keine |
| Staubniederschlag | 2 | 210 mg/(m ² d) | | 80 mg/(m ² d) | keine |
| Blei im Staubniederschlag | 2 | 0,100 mg/(m ² d) | | 0,010 mg/(m ² d) | keine |
| Kadmium im Staubniederschlag | 2 | 0,002 mg/(m ² d) | | 0,0002 mg/(m ² d) | keine |
| Blei in PM ₁₀ | 1 | 0,5 µg/m ³ | | 0,003 µg/m ³ | keine |
| Arsen in PM ₁₀ | 1 | | 6 ng/m ³ | 0,7 ng/m ³ | keine |
| Nickel in PM ₁₀ | 1 | | 20 ng/m ³ | 1,0 ng/m ³ | keine |
| Kadmium in PM ₁₀ | 1 | | 5 ng/m ³ | 0,2 ng/m ³ | keine |
| Benzo(a)pyren in PM ₁₀ | 2 | | 1 ng/m ³ | 0,6 ng/m ³ | keine |

Tabelle 7: Überschreitungübersicht 2011 für diskontinuierlich erfasste Schadstoffe

1.2 Überschreitungen gemäß Ozongesetz

In Wien wurden Überschreitungen der Informationsschwelle und des Zielwertes für Ozon registriert. Tabelle 8 gibt einen entsprechenden Überblick.

| Ozon (O₃) (5 Messstellen) – Überschreitungen 2011 | | | |
|---|---|-----------------------|-------------------|
| <i>Alarmschwelle</i> | <i>Anzahl Überschreitungen</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> |
| 240 µg/m ³ (1MW) | keine Überschreitungen (max. 1MW: 220 µg/m ³) | | |
| <i>Informationsschwelle</i> | <i>Anzahl Überschreitungen</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> |
| 180 µg/m ³ (1MW) | 2 (an 2 Tagen) | 220 µg/m ³ | Laaer Berg |
| | 4 (an 4 Tagen) | 213 µg/m ³ | Hermannskogel |
| | 2 (an 2 Tagen) | 209 µg/m ³ | Stephansdom |
| | 2 (an 2 Tagen) | 208 µg/m ³ | Zentralanstalt |
| | 1 (an 1 Tagen) | 190 µg/m ³ | Lobau |
| <i>Zielwert</i> | | | |
| 120 µg/m ³ (MW8-O) | an allen fünf Messstellen überschritten | | |

Tabelle 8: Überschreitungübersicht 2011 für Ozon (O₃)

⁵ Der höchste Jahresmittelwert der verschiedenen Messstationen.



2 Allgemeine Informationen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

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

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 sind zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit Grenzwerte, Zielwerte und Alarmwerte, sowie Vorgaben in Bezug auf PM_{2,5} definiert.

Immissionsgrenzwerte

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

Zielwerte

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

Bei Überschreitung der ab 2007 gültigen Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren im PM₁₀ ist die Erstellung einer Stuserhebung notwendig. Die Entscheidung über die Erstellung und Anwendung eines Maßnahmenplans bleibt dem Landeshauptmann vorbehalten. Ab 1. Jänner 2013 gelten die Zielwerte dieser Schadstoffe als Grenzwerte.

Bei Überschreitungen der Zielwerte aller anderen Luftschadstoffe (siehe Abschnitt 2.2.2) ist keine Ursachenanalyse (Stuserhebung) und keine Erarbeitung emissionsmindernder Maßnahmen vorgeschrieben.

Alarmwerte

Bei der Überschreitung von Alarmwerten besteht bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit. Die betroffene Bevölkerung ist umgehend zu informieren. Außerdem ist im Alarmfall ein Aktionsplan zur Reduktion der Schadstoffbelastung in Kraft zu setzen.

Vorgaben in Bezug auf PM_{2,5}

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. 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 2011 stellt die Tabelle 9 dar.

| Übersicht über die im IG-L festgelegten Grenzwerte | | | | |
|--|--------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Luftschadstoff | HMW | MW8 | TMW | JMW |
| Schwefeldioxid (SO ₂) | 200 µg/m ³ *) | | 120 µg/m ³ | |
| Kohlenmonoxid (CO) | | 10 mg/m ³ | | |
| Stickstoffdioxid (NO ₂) | 200 µg/m ³ | | 120 µg/m ³ | 35 µg/m ³ **) |
| PM ₁₀ | | | 50 µg/m ³ ***) | 40 µg/m ³ |
| PM _{2,5} | | | | 27,86 µg/m ³ ****) |
| Blei in PM ₁₀ | | | | 0,5 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) |

Tabelle 9: Übersicht über die im IG-L für 2011 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 Immissionsgrenzwert (in µg/m³) wird nach folgendem Schema (Tabelle 10) kontinuierlich reduziert:

| Jahr: | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005-2009 | ab 2010 |
|---------------------------------|------|------|------|------|-----------|---------|
| Grenzwert [µg/m ³]: | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 |

Tabelle 10: Stickstoffdioxid – Immissionsgrenzwerte

Im Jahr 2012 wird die Wirkung des Grenzwertes für die Jahre 2010 und 2011 evaluiert. Auf Grundlage dieser Evaluierung hat der zuständige Bundesminister gegebenenfalls den Grenzwert auf 30 µg/m³ zu reduzieren.

- ****) Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: ab In-Kraft-Treten des Gesetzes bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25
- *****) Der Immissionsgrenzwert (in µg/m³) wird nach folgendem Schema kontinuierlich reduziert:

| Jahr: | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | ab 2015 |
|---------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Grenzwert [µg/m ³]: | 30 | 29,29 | 28,57 | 27,86 | 27,14 | 26,43 | 25,71 | 25 |



Die „unrunden“ Grenzwerte ergeben sich aus Anlage 1b des Immissionsschutzgesetzes-Luft.

2.2.2 Zielwerte

Mit Ausnahme von NO₂ sind im Fall der Überschreitung der in Tabelle 11 genannten Zielwerte ebenfalls eine Stuserhebung und Programme sinngemäß wie bei Überschreitung eines Grenzwertes zu erstellen.

| Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte | | |
|---|----------------------|----------------------|
| <i>Luftschadstoff</i> | <i>TMW</i> | <i>JMW</i> |
| Stickstoffdioxid (NO ₂) | 80 µg/m ³ | |
| PM ₂₅ | | 25 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 11: Übersicht über die im IG-L festgelegten Zielwerte

Die Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der PM₁₀-Fraktion dürfen ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden. Ab diesem Zeitpunkt gelten diese Zielwerte als Grenzwerte.

Anmerkung: die beiden Zielwerte für PM₁₀ wurden durch die letzte Änderung des Immissionsschutzgesetzes-Luft im Jahr 2010 aufgehoben.

2.2.3 Alarmwerte

Werden Alarmwerte überschritten bzw. deren Überschreitung prognostiziert, so ist umgehend die Öffentlichkeit über den Österreichischen Rundfunk zu informieren. Außerdem ist die kurzfristige In-Kraft-Setzung eines Aktionsplans mit Maßnahmen zur Reduktion der Belastung vorgesehen. Allerdings sind die Alarmwerte so hoch angesetzt, dass sie in den letzten 10 Jahren in Wien nicht überschritten wurden und auch in Zukunft eine Überschreitung äußerst unwahrscheinlich ist. Tabelle 12 gibt Auskunft über die Höhe dieser Alarmwerte.

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

Tabelle 12: Übersicht der im IG-L festgelegten Alarmwerte

2.3 Informationswerte, Zielwerte und Alarmwerte gemäß Ozongesetz

Durch die im Jahr durchgeführte Novelle BGBl I 34/2003 des Ozongesetzes [5] wurde Ozon aus dem Immissionsschutzgesetz-Luft ausgegliedert. Umfangreiche Änderungen und Neuerungen der Ozongrenzwerte sind vorgenommen worden und seit dem unverändert in Kraft.

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 Nordostösterreich⁶ die Bevölkerung möglichst rasch zu informieren ist. Tabelle 13 zeigt diese im Überblick.

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

Tabelle 13: 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.

2.3.2 Zielwerte für Ozon

Zielwerte sind auch für Ozon gegeben, wie Tabelle 14 veranschaulicht.

| | Ozon Zielwerte: Gesundheits- und Vegetationsschutz | | | |
|--------------------------|--|-----------------------------|---|---|
| | <i>MW</i> | <i>Ziel für 2010 – 2020</i> | | <i>Ziel ab 2020</i> |
| <i>Gesundheitsschutz</i> | MW8-O | 120 µg/m ³ | im Mittel über drei Jahre an nicht mehr als an 25 Tagen pro Jahr zu überschreiten | 120 µg/m ³ darf nicht überschritten werden |
| <i>Vegetationsschutz</i> | AOT40 | 18 000 µg/m ³ h | gemittelt über 5 Jahre | 6 000 µg/m ³ h darf nicht überschritten werden |

Tabelle 14: Ozon Zielwerte bezüglich Gesundheits- und Vegetationsschutz

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

2.4 Berücksichtigung des Winterdienstanteils bei PM₁₀

Durch eine Mitte April 2012 in Kraft getretene Verordnung (IG-L – Winterstreuerordnung [15]), kann der Anteil des Winterdienstes an der PM₁₀-Belastung berücksichtigt werden. Für die Entscheidung ob eine Stuserhebung und Programme notwendig sind, wird die um den Winterdienstanteil reduzierte Belastung herangezogen. Die Vorgehensweise dazu ist in der IG-L – Winterstreuerordnung festgelegt. Die Messergebnisse sowohl mit als auch ohne Berücksichtigung des Winterdienstanteils müssen im Jahresbericht veröffentlicht werden.

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



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 2011 wurden in Wien sieben SO₂-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle Rinnböckstraße verkehrsbeeinflusst (rotes Dreieck in der nebenstehenden Abbildung), Hermannskogel und Schafbergbad liegen in Erholungsgebieten (grüne Quadrate), und die übrigen Stationen im bebauten Gebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe.

Auf Grund der seit Jahren sehr niedrigen Schwefeldioxid-Belastung der Luft an allen Wiener Messstationen wird die Messstellendichte reduziert. An den Messstellen Gerichtsgasse und Liesing wird daher die Schadstoffkomponente Schwefeldioxid ab 1. Jänner 2011 nicht mehr erfasst.

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

Grenzwertüberschreitungen

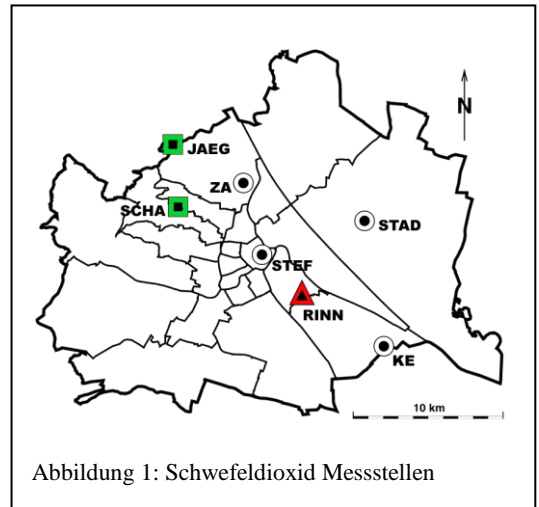
Bei Schwefeldioxid sind Grenzwerte für Halbstundenmittelwerte (200 µg/m³) und Tagesmittelwerte (120 µg/m³) mit Zusatzbedingungen (siehe Abschnitt 2.2) festgelegt. Im Jahr 2011 wurde keiner dieser Grenzwerte überschritten.

Der höchste beobachtete Halbstundenmittelwert betrug 214 µg/m³ an der Station Rinnböckstraße und der höchste Tagesmittelwert 29 µg/m³ an der Station Kaiser-Ebersdorf.

An der Messstelle Rinnböckstraße wurde am 28. 9. 2011 ein einzelner SO₂-Halbstundenmittelwert über 200 µg/m³ gemessen (214 µg/m³). Dieser Wert stellt keine Grenzwertüberschreitung dar, da an einem Tag bis zu drei Halbstundenmittelwerte über der Schwelle von 200 µg/m³ liegen dürfen (siehe Abschnitt 2.2.1 „Grenzwerte“). Ursache für diesen hohen Wert war ein Brandversuch der MA 39 – „Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle“ der Stadt Wien.

Alarmwertüberschreitungen

Der Alarmwert von 500 µg/m³ als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 96 µg/m³ an der Station Kaiser-Ebersdorf.



Ergebnisse der Immissionsmessungen

Tabelle 15 zeigt die im Jahr 2011 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, Stephansdom | 5 | 8 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 5 | 8 | 4 | 3 | 5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| 11, Rinnböckstraße | 3 | 6 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| 18, Schafbergbad | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| 19, Hermannskogel | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 |
| 19, Zentralanstalt | 4 | 7 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 22, Stadlau | 4 | 7 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| Wien-Mittel | 4 | 7 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2010 bis März 2011)
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Datenverfügbarkeit:

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 50% Grunddaten verfügbar
 „A“ zentriert: weniger als 50% Grunddaten verfügbar
 Leerzelle: kein Messgerät

Tabelle 15: Schwefeldioxid Monatsmittelwerte im Jahr 2011

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 2011.

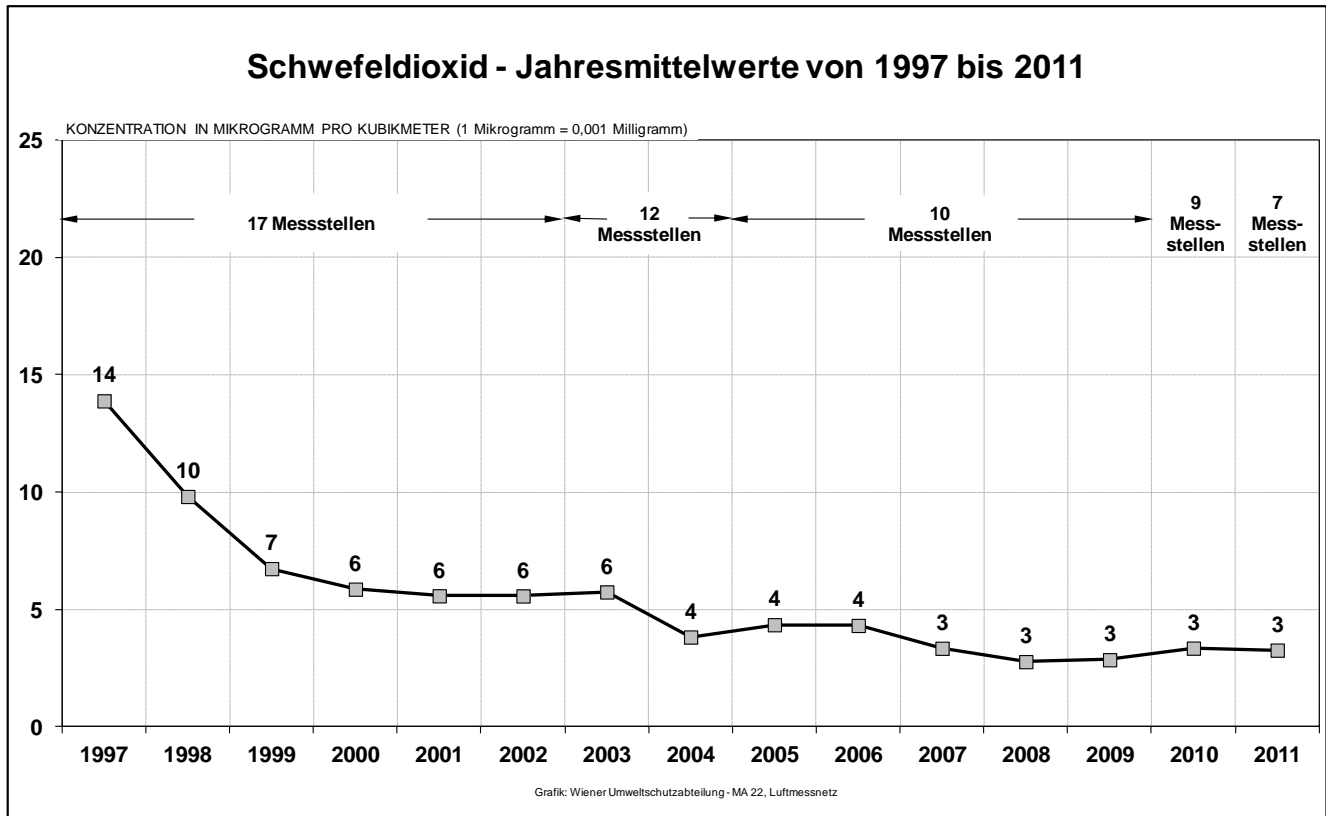


Abbildung 2: Schwefeldioxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011



3.2 Feinstaub PM₁₀

Die Lage der PM₁₀-Messstellen im Stadtgebiet wird in der Abbildung 3 dargestellt. Im Jahr 2011 wurden in Wien dreizehn PM₁₀-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegt die Messstelle Taborstraße verkehrsnah⁷, die Messstation Rinnböckstraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung), Schafbergbad 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 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.

PM₁₀ stellt im Wesentlichen jenen Teil des Gesamtschwebstaubs (TSP) dar, dessen Partikel einen Durchmesser von 10 µm nicht überschreiten.

An den fünf Standorten Taborstraße, Währinger Gürtel, Rinnböckstraße, Stadlau und Liesing wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen. An den anderen Standorten begann am 1. Jänner 2010 die Messung mit einer neuen kontinuierlichen Methode. Diese ist äquivalent zum Referenzverfahren gemäß EU-Richtlinie RL 2008/50/EG und liefert automatisch Messwerte als Halbstundenmittelwerte.

Grenzwertüberschreitungen

Der humanhygienische Grenzwert für Feinstaub PM₁₀ ist mit 50 µg/m³ als Tagesmittelwert festgelegt, wobei es jedoch zulässig ist, diesen Grenzwert an bis zu 25 Tagen pro Jahr zu überschreiten. Ein weiterer Grenzwert ist als Jahresmittelwert in der Höhe von 40 µg/m³ definiert.

Mehr als 25 Überschreitungstage wurden im Jahr 2011 an allen dreizehn Stationen gezählt. Der Jahresmittelwert von 40 µg/m³ wurde an keiner Station überschritten. Die folgende Tabelle (Tabelle 16) zeigt die entsprechenden Werte für jede Messstation.

| PM ₁₀ | Taborstraße | Währinger Gürtel | Belgradplatz | Laar Berg | Kaiser-Ebersdorf | Rinnböckstraße | Gaudenzdorf | Kendlerstraße | Schafbergbad | Gerichtsgasse | Lobau | Stadlau | Liesing |
|---|-------------|------------------|--------------|-----------|------------------|----------------|-------------|---------------|--------------|---------------|-------|---------|---------|
| JMW [µg/m ³] | 29 | 27 | 34 | 28 | 29 | 34 | 31 | 30 | 25 | 31 | 26 | 28 | 32 |
| Überschreitungstage 2011 | 48 | 40 | 58 | 42 | 42 | 62 | 49 | 50 | 35 | 53 | 34 | 39 | 60 |
| Überschreitungstage 2011 nach Abzug des Winterdienstanteils | 47 | 38 | 58 | 42 | 42 | 60 | 49 | 50 | 35 | 53 | 34 | 38 | 59 |

Tabelle 16: PM₁₀-Jahresmittelwerte und Anzahl der Tage mit TMW > 50 µg/m³ im Jahr 2011

⁷ Verkehrsnah: Die Probenahme liegt mindestens 4 m von der Mitte der nächstgelegenen Fahrspur, höchstens 5 m vom Fahrbahnrand.

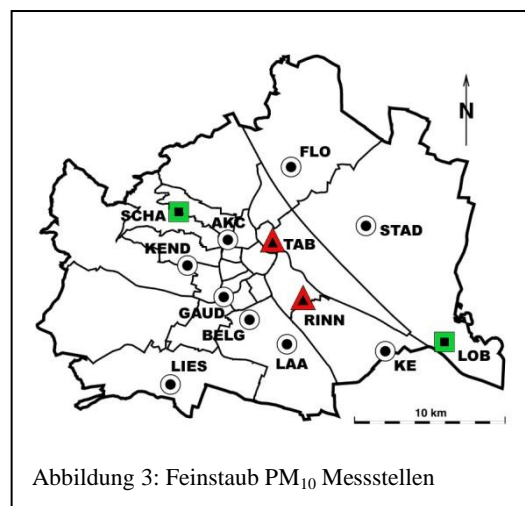


Abbildung 3: Feinstaub PM₁₀ Messstellen



Die Ergebnisse der Standorte mit **unterstrichenen Stationsnamen** wurden **gravimetrisch** ermittelt, an allen anderen Standorten wurden sie mit einem mittels äquivalentem kontinuierlichen Messverfahren gewonnen. Rot hinterlegte Werte markieren Grenzwertüberschreitungen.

Gemäß der Mitte April 2012 in Kraft getretenen IG-L – Winterstreuverordnung [15] kann der Anteil des Winterdienstes an der PM₁₀-Belastung berücksichtigt werden. Einzelne Überschreitungstage sind im Jahr 2011 auf Streu- bzw. Feuchtsalzanteile im PM₁₀ zurückzuführen. Die nach Abzug dieser Anteile reduzierten Überschreitungstage sind in der obigen Tabelle ebenfalls angeführt.

Es folgt Tabelle 17 mit einem detaillierten Aufschluss aller Tagesmittelwerte, an denen der PM₁₀-Grenzwert von 50 µg/m³ im Zeitraum vom 1. Jänner 2011 bis 31. Dezember 2011 überschritten wurde. Bei Werten in Klammern „()“ wurde der durch den Winterdienst verursachte PM₁₀-Anteil abgezogen.

| PM ₁₀ | | <u>Taborstraße</u> | <u>Währinger Gürtel</u> | Belgradplatz | Laaer Berg | Kaiser-Ebersdorf | Rinnböckstraße | Gaudenzdorf | Kendlerstraße | Schafbergbad | Gerichtsgasse | Lobau | <u>Stadlau</u> | <u>Liesing</u> |
|------------------|------------|----------------------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|----------------|-------------|---------------|--------------|---------------|-------|----------------|----------------|
| Nr | Datum | TMW > 50 µg/m ³ | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 01.01.2011 | | | | | 53 | | | | | | | | |
| 2 | 06.01.2011 | 64 | 55 | 66 | 58 | 56 | 70 | 63 | 57 | 55 | 60 | 57 | 56 | 56 |
| 3 | 07.01.2011 | 67 | 62 | 75 | 63 | 61 | 73 | 69 | 66 | 62 | 65 | 58 | 63 | 68 |
| 4 | 08.01.2011 | 73 | 69 | 77 | 61 | 74 | 84 | 75 | 65 | | 73 | 65 | 74 | 61 |
| 5 | 17.01.2011 | 69 | 70 | 65 | | | 67 | 65 | 64 | 57 | 51 | | | |
| 6 | 18.01.2011 | 61 | 59 | 65 | | | 64 | 67 | 62 | | 54 | | | |
| 7 | 27.01.2011 | 63 | 56 | 70 | 61 | 61 | 71 | 61 | 52 | | 61 | 57 | 61 | 51 |
| 8 | 28.01.2011 | 68 | 60 | 72 | 57 | 54 | 71 | 62 | 55 | 52 | 58 | | | 58 |
| 9 | 29.01.2011 | 68 | 59 | 71 | 56 | 58 | 73 | 62 | 59 | 54 | 62 | 53 | | 55 |
| 10 | 30.01.2011 | 69 | 62 | 72 | 58 | 61 | 74 | 65 | 60 | 58 | 63 | 57 | 63 | 56 |
| 11 | 31.01.2011 | 61 | 53 | 67 | 57 | 53 | 63 | 63 | 53 | | 57 | | 53 | |
| 12 | 01.02.2011 | 73 | 67 | 81 | 69 | 65 | 83 | 67 | 73 | 60 | 68 | 64 | 65 | 70 |
| 13 | 02.02.2011 | 57 | 58 | 60 | 51 | 55 | 71 | 54 | 57 | | 54 | 64 | 61 | 65 |
| 14 | 03.02.2011 | 64 | | 65 | 55 | 59 | 72 | 53 | | | 58 | 63 | 62 | 64 |
| 15 | 07.02.2011 | | | 58 | | | | | | | | | | 54 |
| 16 | 08.02.2011 | | | | | | | | | | | | | 56 |
| 17 | 09.02.2011 | | | | | | 56 | | | | | | | |
| 18 | 10.02.2011 | 60 | 51 (49) | 63 | 53 | 54 | 70 | 53 | 63 | | 56 | | 57 | 83 |
| 19 | 16.02.2011 | 52 | | 56 | | | 59 | | | | 54 | | | |
| 20 | 17.02.2011 | 56 | 51 (50) | 58 | 52 | 54 | 63 | 58 | 53 | | 56 | 52 | | |
| 21 | 19.02.2011 | | | | | | 57 | 51 | | | | | | |
| 22 | 20.02.2011 | | | | | | 53 | | | | | | | |
| 23 | 21.02.2011 | 51 (50) | | 54 | 52 | | 62 | 54 | 52 | | 55 | 51 | 52 | |



| Nr | Datum | PM ₁₀ | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|----------------------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|---------------|-------------|---------------|--------------|---------------|-------|----------------|----------------|
| | | <u>Taborsstraße</u> | <u>Währinger Gürtel</u> | Belgradplatz | Laaer Berg | Kaiser-Ebersdorf | Rimböckstraße | Gaudenzdorf | Kendlerstraße | Schafbergbad | Gerichtsgasse | Lobau | <u>Stadlau</u> | <u>Liesing</u> |
| | | TMW > 50 µg/m ³ | | | | | | | | | | | | |
| 56 | 05.10.2011 | | | | | | | | | | | 51 | | |
| 57 | 06.10.2011 | | | | | | | | | | | | | 51 |
| 58 | 17.10.2011 | | | | | | | | | | | | | 55 |
| 59 | 18.10.2011 | | | | | | | | | | | | | 67 |
| 60 | 19.10.2011 | 51 | | 57 | | 51 | 55 | 52 | 54 | 51 | 68 | | 52 | 90 |
| 61 | 28.10.2011 | | | 58 | 53 | | 60 | 55 | | | 54 | | | |
| 62 | 30.10.2011 | | | | | | 54 | | | | | | | |
| 63 | 31.10.2011 | 65 | 70 | 68 | 59 | 53 | 75 | 66 | 70 | 73 | 65 | | 67 | 79 |
| 64 | 01.11.2011 | 69 | 64 | 72 | 59 | 64 | 70 | 71 | 65 | 65 | 76 | 60 | 69 | 61 |
| 65 | 03.11.2011 | | | | | | 53 | | | | 56 | 52 | | |
| 66 | 04.11.2011 | 56 | 54 | 69 | 57 | 57 | 64 | 66 | 59 | 57 | 63 | 51 | 55 | 57 |
| 67 | 05.11.2011 | 53 | 55 | 58 | | | 60 | 57 | 61 | 55 | 62 | | 55 | 60 |
| 68 | 06.11.2011 | 83 | 80 | 89 | 79 | 83 | 95 | 80 | 83 | 83 | 83 | 74 | 82 | 82 |
| 69 | 07.11.2011 | 52 | | 60 | 63 | 51 | 59 | 57 | 55 | 54 | 57 | | | 60 |
| 70 | 08.11.2011 | 54 | 53 | 61 | 56 | 51 | 59 | 58 | 58 | 58 | 67 | | | 58 |
| 71 | 09.11.2011 | 72 | 76 | 84 | 77 | 87 | 91 | 83 | 82 | 72 | 84 | 70 | 80 | 79 |
| 72 | 10.11.2011 | 59 | 60 | 64 | 61 | 67 | 77 | 63 | 58 | 51 | 68 | | 67 | 59 |
| 73 | 12.11.2011 | 52 | 52 | 55 | | 52 | 59 | 55 | 53 | | 54 | | 54 | 52 |
| 74 | 13.11.2011 | 81 | 81 | 95 | 77 | 84 | 93 | 87 | 80 | 70 | 88 | 56 | 88 | 75 |
| 75 | 14.11.2011 | 104 | 112 | 108 | 94 | 93 | 110 | 104 | 107 | 98 | 113 | 79 | 93 | 110 |
| 76 | 15.11.2011 | 107 | 114 | 127 | 115 | 92 | 118 | 121 | 117 | 101 | 105 | 82 | 100 | 132 |
| 77 | 16.11.2011 | 126 | 124 | 145 | 131 | 131 | 148 | 136 | 128 | 106 | 135 | 125 | 123 | 127 |
| 78 | 17.11.2011 | 95 | 89 | 104 | 94 | 92 | 103 | 96 | 96 | 83 | 108 | 94 | 95 | 90 |
| 79 | 18.11.2011 | 72 | 76 | 67 | 57 | 59 | 70 | 67 | 70 | 62 | 82 | 63 | 64 | 72 |
| 80 | 19.11.2011 | | | 55 | | | 52 | | 55 | 51 | | | | |
| 81 | 30.11.2011 | | | | | | | | 51 | | 54 | | | |
| 82 | 31.12.2011 | | | | | | | | | | | | 78 | |

Tabelle 17: Feinstaub PM₁₀ Überschreitungstage und -werte

Die Überschreitungen sind weder auf einen Störfall noch auf eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission zurückzuführen. Eine Stuserhebung für PM₁₀-Überschreitungen wurde bereits durchgeführt [10]. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind nach wie vor gültig.

Zielwertüberschreitungen

Die Zielwerte zu PM₁₀ wurden durch eine Novelle des IG-L [1] im Jahr 2010 außer Kraft gesetzt und werden deshalb im vorliegenden nicht ausgewiesen.



Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die nachstehende Tabelle (Tabelle 18) dokumentiert die Langzeitbelastung durch Feinstaub-PM₁₀ an den Wiener Messstellen anhand von Monats- und Jahresmittelwerten. Die Mittelwerte werden in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

| Feinstaub (PM ₁₀) Monatsmittelwerte im Jahr 2011 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | WMW | SMW | JMW |
| 2, Taborstraße | 39 | 50 | 39 | 26 | 24 | 16 | 14 | 21 | 20 | 27 | 57 | 20 | 40 | 20 | 29 |
| 9, Währinger Gürtel | 35 | 45 | 35 | 24 | 20 | 15 | 13 | 18 | 18 | 26 | 56 | 18 | 36 | 18 | 27 |
| 10, Belgradplatz | 41 | 54 | 43 | 31 | 30 | 22 | 22 | 25 | 25 | 32 | 62 | 21 | 43 | 26 | 34 |
| 10, Laaer Berg | 34 | 47 | 36 | 24 | 22 | 17 | 15 | 21 | 20 | 27 | 55 | 20 | 35 | 20 | 28 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 35 | 49 | 37 | 26 | 23 | 18 | 17 | 23 | 24 | 30 | 55 | 19 | 38 | 22 | 29 |
| 11, Rinnböckstraße | 44 | 59 | 45 | 32 | 27 | 20 | 18 | 24 | 25 | 33 | 65 | 23 | 45 | 24 | 34 |
| 12, Gaudenzdorf | 39 | 50 | 40 | 26 | 23 | 17 | 16 | 23 | 23 | 29 | 60 | 22 | 40 | 21 | 31 |
| 16, Kandlerstraße | 35 | 50 | 39 | 27 | 24 | 18 | 17 | 25 | 23 | 29 | 58 | 22 | 37 | 22 | 30 |
| 18, Schafbergbad | 28 | 40 | 31 | 22 | 19 | 14 | 14 | 18 | 17 | 25 | 51 | 16 | 30 | 17 | 25 |
| 21, Gerichtsgasse | 37 | 51 | 41 | 28 | 23 | 18 | 17 | 23 | 22 | 31 | 62 | 24 | 40 | 22 | 31 |
| 22, Lobau | 32 | 45 | 32 | 21 | 19 | 16 | 15 | 17 | 20 | 26 | 50 | 18 | 33 | 18 | 26 |
| 22, Stadlau | 34 | 48 | 37 | 25 | 22 | 16 | 15 | 20 | 20 | 28 | 56 | 21 | 37 | 20 | 28 |
| 23, Liesing | 33 | 50 | 44 | 32 | 27 | 19 | 16 | 25 | 24 | 34 | 56 | 21 | 39 | 24 | 32 |
| <i>Wien-Mittel</i> | 36 | 49 | 38 | 26 | 23 | 17 | 16 | 22 | 22 | 29 | 57 | 20 | 38 | 21 | 30 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2010 bis März 2011)
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Datenverfügbarkeit:

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 50% Grunddaten verfügbar
 „A“ zentriert: weniger als 50% Grunddaten verfügbar
 Leerzelle: kein Messgerät

Tabelle 18: Feinstaub PM₁₀ Monatsmittelwerte im Jahr 2011

Die Feinstaub-Belastung an der Messstelle Belgradplatz ist auch im Jahr 2011 durch eine nahe gelegene Großbaustelle im Bereich Inzersdorfer Straße, Gußriegelstraße, Davidgasse und Bernhardtstalgasse stark beeinflusst. Ein hoher Anteil der Überschreitungstage und der durchschnittlichen Belastung ist auf lokale Bautätigkeit zurückzuführen.

Der maximale Tagesmittelwert des Jahres 2011 beträgt 148 µg/m³ und wurde am 16. November an der Messstelle Rinnböckstraße registriert. Das Maximum des Vorjahres 2010 betrug 178 µg/m³ an der Station Belgradplatz.

Die Jahresmittelwerte des Jahres 2011 liegen zwischen 25 µg/m³ (Schafbergbad) und 34 µg/m³ (Rinnböckstraße und Belgradplatz). Die Jahresmittelwerte des Vorjahres lagen zwischen 25 µg/m³ (Schafbergbad) und 38 µg/m³ (Belgradplatz).

Eine monatlich zusammengefasste Darstellung der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des PM₁₀-Grenzwertes bietet die folgende Tabelle (Tabelle 19).

| Überschreitungen des PM ₁₀ Grenzwertes per Monat | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|----------|-----------|
| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Win | Som | Jahr |
| 2, Taborstraße | 10 | 14 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 15 | 0 | 51 | 0 | 48 |
| 9, Währinger Gürtel | 10 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14 | 0 | 41 | 0 | 40 |
| 10, Belgradplatz | 10 | 15 | 9 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 16 | 0 | 56 | 5 | 58 |



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 10, Laaer Berg | 8 | 13 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 | 0 | 44 | 0 | 42 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 9 | 12 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 14 | 0 | 44 | 1 | 42 |
| 11, Rinnböckstraße | 10 | 17 | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 17 | 0 | 62 | 3 | 62 |
| 12, Gaudenzdorf | 10 | 14 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 15 | 0 | 51 | 1 | 49 |
| 16, Kandlerstraße | 10 | 12 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 17 | 0 | 44 | 2 | 50 |
| 18, Schafbergbad | 6 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 15 | 0 | 28 | 0 | 35 |
| 21, Gerichtsgasse | 10 | 14 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 17 | 0 | 51 | 1 | 53 |
| 22, Lobau | 6 | 12 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 | 0 | 36 | 0 | 34 |
| 22, Stadlau | 6 | 12 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 | 1 | 41 | 0 | 39 |
| 23, Liesing | 7 | 13 | 11 | 6 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 5 | 15 | 0 | 49 | 9 | 60 |
| Wien-gesamt | 11 | 19 | 15 | 6 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 8 | 18 | 1 | 56 | 25 | 82 |

Legende:

Win: Winter (Okt 2010 bis März 2011)

Som: Sommer (Apr bis Sep)

Jahr: Jän bis Dez

Wien-gesamt:Überschreitungen über alle Stationen

Datenverfügbarkeit:

Wert zentriert und standard:

Wert kursiv und rechtsbündig:

„A“ zentriert:

Leerzelle:

gemäß IG-L

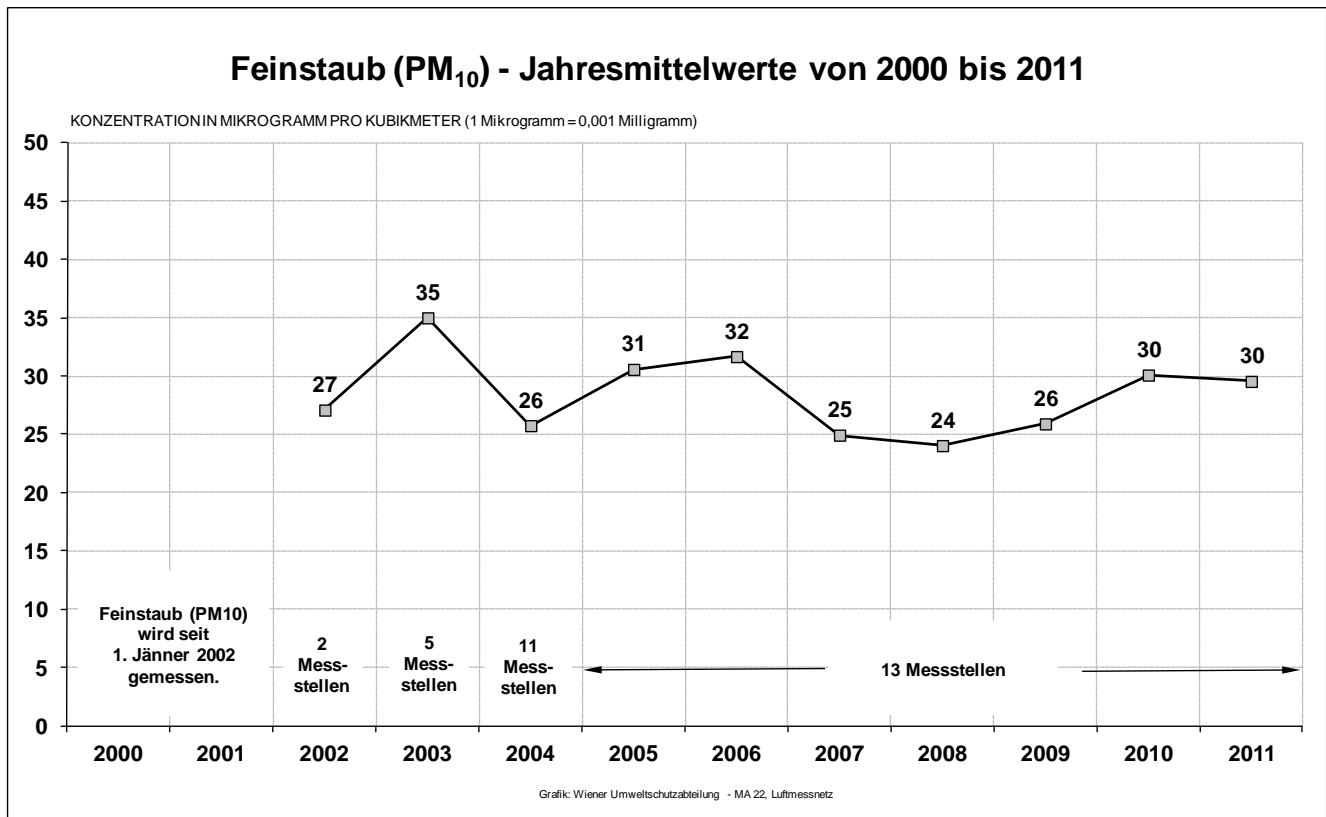
mehr als 50% Grunddaten verfügbar

weniger als 50% Grunddaten verfügbar

kein Messgerät

Tabelle 19: Anzahl der Tage mit PM₁₀ Überschreitungen im Jahr 2011**Schadstoffentwicklung**

PM₁₀-Messungen werden vom Wiener Luftmessnetz seit Jänner 2002 durchgeführt. Langzeitlich betrachtet ist kein eindeutiger Trend der Belastung im Wiener Stadtgebiet zu erkennen. Insbesondere die starke Abhängigkeit der PM₁₀-Konzentration von der Winterwitterung erschwert eine Trendabschätzung. Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011.

Abbildung 4: Feinstaub PM₁₀ Jahresmittelwerte von 2000 bis 2011



3.3 Feinstaub PM_{2,5}

Die Lage der PM_{2,5}-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 5) dargestellt. Im Jahr 2011 wurden in Wien sechs PM_{2,5}-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Rinnböckstraße und Taborstraße verkehrsnah⁸ (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.

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

An allen Messstellen wurde mit einem gravimetrischen Verfahren gemessen, das Äquivalent zur im IG-L vorgeschriebenen Referenzmethode ist. Die Anzahl der Messstellen wurde im Jahr 2011 von zwei auf sechs erweitert. Die zusätzlichen Messstellen sind: Kenderstraße, Rinnböckstraße, Stadlau und Lobau.



Abbildung 5: Feinstaub PM_{2,5} Messstellen

Grenzwertüberschreitungen

Durch die im August 2010 in Kraft getretene Novelle des IG-L (BGBl. I Nr. 77/2010) wurde ein Grenzwert für PM_{2,5} eingeführt, der nach einem festgelegten Schema auf 25 µg/m³ bis 1. Jänner 2015 reduziert wird (siehe Abschnitt 2.2.1 „Grenzwerte“). Nach diesem Schema beträgt der Grenzwert für das Jahr 2011 gerundet 27,86 µg/m³ als Jahresmittelwert.

Im Jahr 2011 wurde dieser Grenzwert an keiner Messstelle überschritten. Der höchste beobachtete Jahresmittelwert beträgt 23 µg/m³ an der Messstelle Rinnböckstraße.

Zielwertüberschreitungen

Durch die im August 2010 in Kraft getretene Novelle des IG-L (BGBl. I Nr. 77/2010) wurde ein Zielwert von 25 µg/m³ als Jahresmittelwert für PM_{2,5} eingeführt. Dieser Zielwert wurde an allen Messstellen eingehalten.

Ergebnisse der Immissionsmessung

Die folgende Tabelle (Tabelle 20) zeigt die Wiener PM_{2,5} Monats- und Jahresmittelwerte des Jahres 2011. Die Werte sind in Mikrogramm pro Kubikmeter angegeben.

| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | WMW | SMW | JMW |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2, Taborstraße | 30 | 38 | 28 | 17 | 16 | 11 | 10 | 14 | 14 | 21 | 44 | 16 | 30 | 14 | 21 |
| 9, Währinger Gürtel | 28 | 36 | 26 | 16 | 14 | 10 | 9 | 13 | 12 | 19 | 44 | 14 | 28 | 12 | 20 |
| 11, Rinnböckstraße | 35 | 42 | 30 | 18 | 16 | 12 | 11 | 14 | 15 | 23 | 50 | 16 | 35 | 15 | 23 |
| 16, Kenderstraße | 27 | 36 | 26 | 16 | 14 | 10 | 10 | 13 | 13 | 19 | 43 | 14 | 30 | 13 | 20 |
| 22, Lobau | 27 | 37 | 24 | 14 | 11 | 8 | 7 | 9 | 9 | 16 | 37 | 12 | 29 | 10 | 17 |
| 22, Stadlau | 28 | 39 | 27 | 16 | 14 | 10 | 9 | 12 | 12 | 20 | 41 | 16 | 31 | 12 | 20 |
| <i>Wien-Mittel</i> | 29 | 38 | 27 | 16 | 14 | 10 | 10 | 13 | 13 | 20 | 43 | 15 | 30 | 13 | 20 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2010 bis März 2011)
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Datenverfügbarkeit:

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 50% Grunddaten verfügbar
 „A“ zentriert: weniger als 50% Grunddaten verfügbar
 Leerzelle: kein Messgerät

Tabelle 20: Feinstaub PM_{2,5} Monatsmittelwerte im Jahr 2011

⁸ Verkehrsnah: Die Probenahme liegt mindestens 4 m von der Mitte der nächstgelegenen Fahrspur, höchstens 5 m vom Fahrbahnrand.

Die Jahresmittelwerte betragen im Jahr 2011 zwischen $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Station Lobau) und $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Station Rinnböckstraße). Der höchste Tagesmittelwert beträgt $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und wurde am 16. November 2011 an der Messstelle Rinnböckstraße registriert. Das im Vorjahr gemessene Maximum beträgt $104 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1. 1. 2011, Messstelle Taborstraße)

Schadstoffentwicklung

$\text{PM}_{2,5}$ -Messungen werden vom Wiener Luftmessnetz seit Jänner 2003 durchgeführt. Ein eindeutiger Trend der Belastung im Wiener Stadtgebiet ist aus dem Verlauf der Jahresmittelwerte nicht zu erkennen (Abbildung 6).

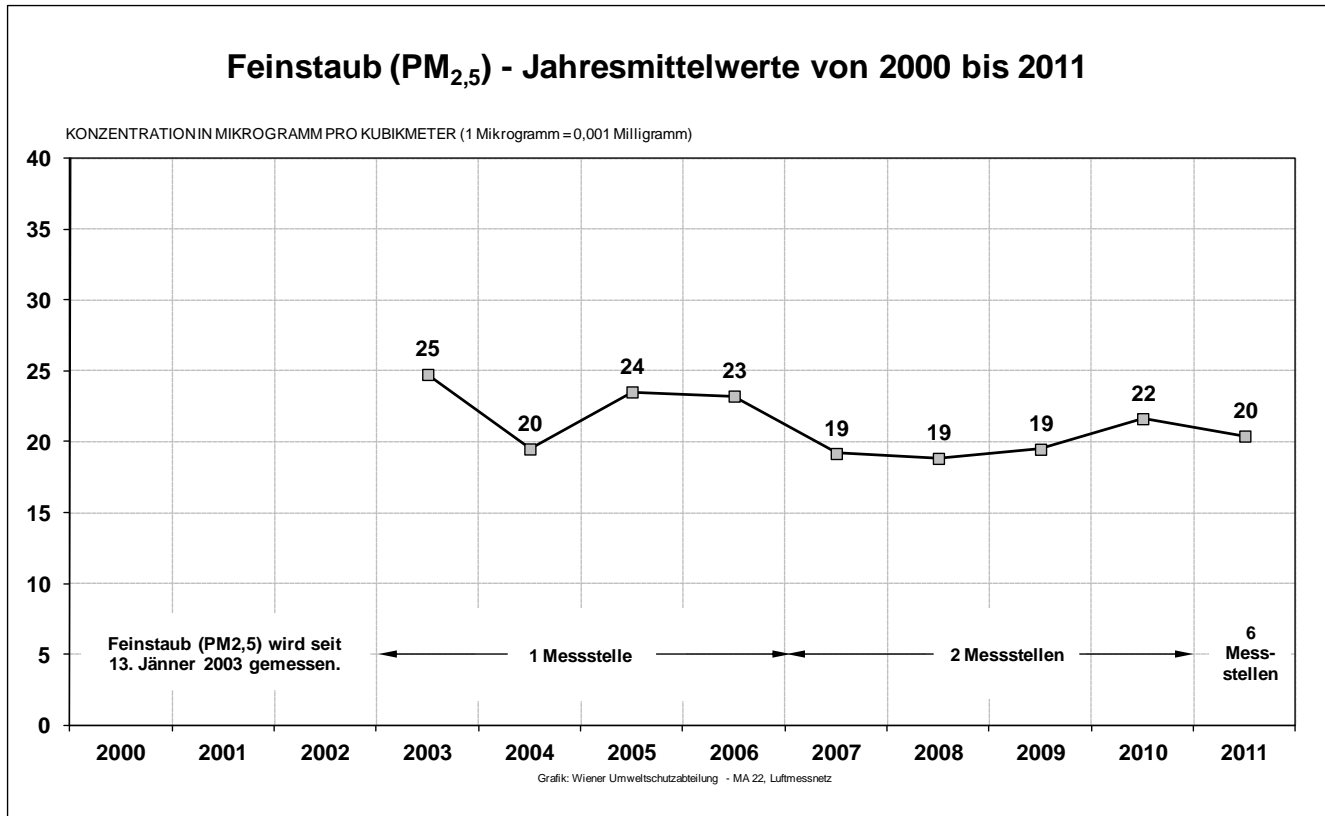


Abbildung 6: $\text{PM}_{2,5}$ Jahresmittelwerte von 2000 bis 2011

Insbesondere die starke Abhängigkeit der $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration von der Winterwitterung erschwert aber generell eine Trendabschätzung.



3.4 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Lage der NO₂-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 7) dargestellt. Im Jahr 2011 wurden in Wien siebzehn NO₂-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Taborstraße und Hietzinger Kai verkehrsnah⁹ und die Stelle Rinnböckstraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung). Hermannskogel, Schafbergbad und Lobau liegen in Erholungsgebieten, die vom innerstädtischen Geschehen weitgehend unbeeinflusst sind (grüne Quadrate). Die Station Liesing ist in einem Industriegebiet am südlichen Stadtrand situiert, und die übrigen Stationen liegen im bebauten Gebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe.

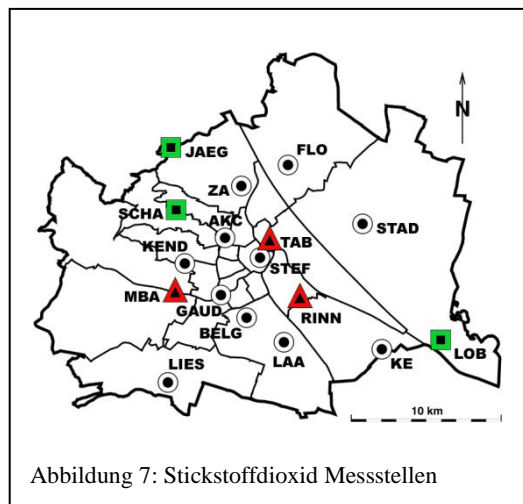


Abbildung 7: Stickstoffdioxid Messstellen

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

Die Messstelle Hietzinger Kai liegt 3 m vom Fahrbahnrand entfernt an einer Haupteinfallstraße Wiens mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) von ca. 27000 Kraftfahrzeugen stadteinwärts (Verkehrszählung 2005). In der Taborstraße (DTV 17500) befindet sich die Messstelle ca. 5 m vom Fahrbahnrand entfernt und in der Rinnböckstraße wird ca. 120 m südöstlich der extrem verkehrsbelasteten Südosttangente (DTV 160000) gemessen.

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.

Alarmwertüberschreitungen

Der **Alarmwert** von 400 µg/m³ als Dreistundenmittelwert wurde an allen Messstellen **eingehalten**. Der höchste beobachtete Dreistundenmittelwert betrug 220 µg/m³ an der Station Hietzinger Kai.

Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2011 wurden humanhygienische Grenzwerte an den Stationen Hietzinger Kai, Kendlerstraße, Taborstraße, Gaudenzdorf und Liesing überschritten. Tabelle 21 zeigt eine Zusammenfassung dieser Überschreitungen.

| Stickstoffdioxid (NO ₂) (17 Messstellen) – Überschreitungen 2011 | | | | |
|--|-------------------------|-----------------------|----------------|----------|
| Grenzwerte | Anzahl Überschreitungen | Maximum | Messstelle | Störfall |
| 200 µg/m ³ (HMW) | 7 (an 3 Tagen) | 278 µg/m ³ | Hietzinger Kai | nein |
| | 1 (an 1 Tag) | 205 µg/m ³ | Gerichtsgasse | nein |
| Grenzwerte | Maximum | | Messstelle | Störfall |
| 35 µg/m ³ (JMW) ¹⁰ | 42 µg/m ³ | | Taborstraße | nein |
| | 42 µg/m ³ | | Rinnböckstraße | nein |
| | 58 µg/m ³ | | Hietzinger Kai | nein |
| | 36 µg/m ³ | | Belgradplatz | nein |

Tabelle 21: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2011

⁹ Verkehrsnah: Die Probenahme liegt mindestens 4 m von der Mitte der nächstgelegenen Fahrspur, höchstens 5 m vom Fahrbahnrand.

¹⁰ Der JMW-Grenzwert von 35 µg/m³ ergibt sich aus dem eigentlichen Grenzwert von 30 µg/m³ und einer Toleranzmarge für das Jahr 2011 von 5 µg/m³.

An der Messstelle **Hietzinger Kai** wurde ein Jahresmittelwert von **58 µg/m³** gemessen. Maximal zulässig sind 35 µg/m³! Dieser Grenzwert wurde außerdem an der Station **Rinnböckstraße** mit **42 µg/m³**, an der Station **Taborstraße** mit **42 µg/m³** und an der Station **Belgradplatz** mit **36 µg/m³** überschritten.

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 des Jahresmittelwertes anwendbar.

Neben den Überschreitungen des Jahresmittelwertes wurden auch Überschreitungen des Grenzwertes für den Halbstundenmittelwert (200 µg/m³) festgestellt. Insgesamt sind acht Überschreitungen an drei Tagen aufgetreten. Davon entfallen sieben Überschreitungen an drei Tagen auf die Messstelle Hietzinger Kai¹¹ (Uhrzeiten in Ortszeit). Die folgenden Tabellen (Tabelle 22 bis Tabelle 23) geben genauere Zeit- und Wertangaben über die Stickstoffdioxid Überschreitungen.

| Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen - Messstelle „Hietzinger Kai“ | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Tag. | 6 ⁰⁰ | 7 ⁰⁰ | 8 ⁰⁰ | 9 ⁰⁰ | 10 ⁰⁰ | 11 ⁰⁰ | 12 ⁰⁰ | 13 ⁰⁰ | 14 ⁰⁰ | 15 ⁰⁰ | 16 ⁰⁰ | 17 ⁰⁰ | 18 ⁰⁰ | 19 ⁰⁰ | 20 ⁰⁰ |
| | 6 ³⁰ | 7 ³⁰ | 8 ³⁰ | 9 ³⁰ | 10 ³⁰ | 11 ³⁰ | 12 ³⁰ | 13 ³⁰ | 14 ³⁰ | 15 ³⁰ | 16 ³⁰ | 17 ³⁰ | 18 ³⁰ | 19 ³⁰ | 20 ³⁰ |
| 11.3. | | | 278 | | | | | | | | | | | | |
| 29.8. | | | | | | | | | | | 223 | 247 | 229 | 239 | 216 |
| 3.10. | | | | | | | | | | | | 219 | | | |

Tabelle 22: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen – Hietzinger Kai

Eine Überschreitung an einem Tag ist an der Messstelle Gerichtsgasse aufgetreten:

| Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen - Messstelle „Gerichtsgasse“ | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Tag. | 6 ⁰⁰ | 7 ⁰⁰ | 8 ⁰⁰ | 9 ⁰⁰ | 10 ⁰⁰ | 11 ⁰⁰ | 12 ⁰⁰ | 13 ⁰⁰ | 14 ⁰⁰ | 15 ⁰⁰ | 16 ⁰⁰ | 17 ⁰⁰ | 18 ⁰⁰ | 19 ⁰⁰ | 20 ⁰⁰ |
| | 6 ³⁰ | 7 ³⁰ | 8 ³⁰ | 9 ³⁰ | 10 ³⁰ | 11 ³⁰ | 12 ³⁰ | 13 ³⁰ | 14 ³⁰ | 15 ³⁰ | 16 ³⁰ | 17 ³⁰ | 18 ³⁰ | 19 ³⁰ | 20 ³⁰ |
| 3.10. | | | | | | | | | | | | | | | 205 |

Tabelle 23: Stickstoffdioxid Grenzwertüberschreitungen - Gerichtsgasse

Keine der Überschreitungen sind auf Störfälle zurückzuführen. Auf Grund von Überschreitungen des Grenzwertes für Halbstundenmittelwerte in den Vorjahren wurden bereits zwei Stuserhebungen durchgeführt ([9] im Jahr 2001 und [13] im Jahr 2008). Die zweite Stuserhebung wurde erforderlich, da sich die Emissionssituation seit der ersten Erhebung geändert hat. Zum Beispiel sind bei modernen Diesel-PKWs zunehmend hohe NO₂-Direktmissionen festzustellen. Die Ergebnisse dieser Stuserhebungen sind nach wie vor auf alle vorliegenden Grenzwertüberschreitungen des Halbstundenmittelwertes anwendbar.

Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2011 wurden bei Stickstoffdioxid 92 Tagesmittelwerte an 66 Tagen mit einem Messwert größer als 80 µg/m³ festgestellt. Im Jahr 2010 waren es 124 Tagesmittelwerte an 68 Tagen. Betroffen sind insbesondere die verkehrsnahen Standorte Hietzinger Kai und Taborstraße, sowie die Stationen Liesing, Kandlerstraße,

¹¹ In der Tabelle sind die Tagesmaxima gelb hinterlegt, das Jahresmaximum ist orange hinterlegt.



Rinnböckstraße, Belgradplatz, Gaudenzdorf, Währinger Gürtel und Laaer Berg. Tabelle 24 gibt einen entsprechenden Überblick.

| Stickstoffdioxid - Zielwertüberschreitungen 2011 (17 Messstellen) Zielwert: 80 µg/m ³ als Tagesmittelwert | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------------|--|---------------------------|----------------------|-------------------|
| <i>Tage > Zielwert</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> | | <i>Tage > Zielwert</i> | <i>Maximum</i> | <i>Messstelle</i> |
| 65 Tage | 118 µg/m ³ | Hietzinger Kai | | 2 Tage | 91 µg/m ³ | Belgradplatz |
| 11 Tag | 100 µg/m ³ | Taborstraße | | 2 Tage | 88 µg/m ³ | Gaudenzdorf |
| 3 Tage | 99 µg/m ³ | Liesing | | 2 Tage | 85 µg/m ³ | Währinger Gürtel |
| 3 Tage | 89 µg/m ³ | Kendlerstraße | | 1 Tag | 97 µg/m ³ | Laaer Berg |
| 3 Tage | 87 µg/m ³ | Rinnböckstraße | | | | |

Tabelle 24: Stickstoffdioxid Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2011

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Eine Jahresübersicht der NO₂-Messergebnisse aller Wiener Messstellen, angegeben in Mikrogramm pro Kubikmeter, bietet die folgende Tabelle (Tabelle 25).

| 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, Stephansdom | 37 | 36 | 36 | 25 | 25 | 17 | 15 | 25 | 30 | 33 | 38 | 30 | 37 | 23 | 29 |
| 2, Taborstraße | 45 | 47 | 54 | 39 | 43 | 27 | 25 | 43 | 47 | 47 | 52 | 39 | 49 | 37 | 42 |
| 9, Währinger Gürtel | 35 | 35 | 38 | 27 | 25 | 16 | 16 | 25 | 30 | 32 | 40 | 30 | 37 | 23 | 29 |
| 10, Belgradplatz | 40 | 41 | 45 | 34 | 34 | 23 | 23 | 34 | 37 | 37 | 44 | 36 | 42 | 31 | 36 |
| 10, Laaer Berg | 35 | 36 | 37 | 30 | 30 | 23 | 21 | 28 | 34 | 34 | 34 | 26 | 36 | 28 | 30 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 34 | 32 | 32 | 27 | 29 | 19 | 19 | 25 | 33 | 35 | 36 | 28 | 36 | 25 | 29 |
| 11, Rinnböckstraße | 45 | 44 | 49 | 41 | 42 | 32 | 31 | 40 | 48 | 45 | 42 | 38 | 46 | 39 | 42 |
| 12, Gaudenzdorf | 42 | 43 | 48 | 37 | 33 | 22 | 21 | 29 | 35 | 37 | 44 | 33 | 44 | 29 | 35 |
| 13, Hietzinger Kai | 61 | 60 | 72 | 57 | 57 | 42 | 43 | 57 | 58 | 57 | 73 | 58 | 65 | 52 | 58 |
| 16, Kendlerstraße | 36 | 35 | 41 | 28 | 27 | 18 | 18 | 28 | 33 | 36 | 44 | 34 | 38 | 25 | 31 |
| 18, Schafbergbad | 25 | 22 | 22 | 12 | 13 | 9 | 9 | 14 | 16 | 20 | 34 | 20 | 25 | 12 | 18 |
| 19, Hermannskogel | 20 | 18 | 13 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 8 | 13 | 26 | 13 | 19 | 6 | 12 |
| 19, Zentralanstalt | 29 | 29 | 30 | 17 | 17 | 11 | 10 | 20 | 23 | 28 | 36 | 25 | 31 | 16 | 23 |
| 21, Gerichtsgasse | 38 | 36 | 40 | 27 | 27 | 19 | 19 | 27 | 32 | 35 | 41 | 33 | 39 | 25 | 31 |
| 22, Lobau | 24 | 21 | 18 | 12 | 11 | 8 | 9 | 10 | 14 | 15 | 20 | 20 | 21 | 11 | 15 |
| 22, Stadlau | 35 | 33 | 36 | 27 | 26 | 20 | 20 | 25 | 34 | 33 | 31 | 30 | 35 | 25 | 29 |
| 23, Liesing | 38 | 37 | 41 | 27 | 24 | 16 | 18 | 23 | 27 | 32 | 43 | 34 | 39 | 23 | 30 |
| <i>Wien-Mittel</i> | 36 | 36 | 38 | 28 | 28 | 19 | 19 | 27 | 32 | 33 | 40 | 31 | 38 | 25 | 31 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2010 bis März 2011)
 SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)
 JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)
 Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Datenverfügbarkeit:

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L
 Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 50% Grunddaten verfügbar
 „A“ zentriert: weniger als 50% Grunddaten verfügbar
 Leerzelle: kein Messgerät

Tabelle 25: Stickstoffdioxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011



Eine Jahresübersicht der NO_x-Messergebnisse aller Wiener Messstellen, angegeben in Mikrogramm pro Kubikmeter, bietet die folgende Tabelle (Tabelle 26).

| Jahresübersicht über die Stickstoffoxid (NO _x) 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, Stephansdom | 61 | 51 | 51 | 30 | 30 | 19 | 18 | 30 | 39 | 46 | 67 | 51 | 58 | 28 | 41 |
| 2, Taborstraße | 97 | 91 | 98 | 57 | 63 | 39 | 35 | 64 | 75 | 88 | 122 | 92 | 102 | 55 | 77 |
| 9, Währinger Gürtel | 67 | 58 | 61 | 38 | 33 | 21 | 21 | 33 | 43 | 48 | 78 | 60 | 67 | 31 | 47 |
| 10, Belgradplatz | 85 | 74 | 76 | 47 | 45 | 29 | 29 | 45 | 53 | 62 | 97 | 70 | 83 | 41 | 59 |
| 10, Laaer Berg | 63 | 55 | 54 | 42 | 40 | 29 | 26 | 38 | 49 | 53 | 67 | 47 | 64 | 38 | 47 |
| 11, Kaiser-Ebersdorf | 59 | 55 | 51 | 38 | 38 | 25 | 24 | 36 | 52 | 57 | 63 | 53 | 65 | 36 | 46 |
| 11, Rinnböckstraße | 93 | 85 | 84 | 64 | 59 | 44 | 43 | 58 | 79 | 80 | 95 | 81 | 94 | 58 | 72 |
| 12, Gaudenzdorf | 80 | 69 | 75 | 50 | 41 | 28 | 25 | 38 | 48 | 60 | 90 | 67 | 79 | 39 | 56 |
| 13, Hietzinger Kai | 167 | 146 | 170 | 108 | 107 | 79 | 78 | 111 | 117 | 147 | 229 | 180 | 179 | 100 | 136 |
| 16, Kendlerstraße | 71 | 61 | 68 | 42 | 38 | 27 | 26 | 40 | 52 | 60 | 94 | 79 | 73 | 37 | 55 |
| 18, Schafbergbad | 37 | 28 | 29 | 14 | 15 | 11 | 11 | 17 | 19 | 26 | 53 | 35 | 36 | 14 | 25 |
| 19, Hermannskogel | 24 | 20 | 15 | 8 | 8 | 5 | 5 | 8 | 10 | 15 | 34 | 18 | 23 | 7 | 14 |
| 19, Zentralanstalt | 49 | 40 | 43 | 21 | 21 | 13 | 12 | 23 | 29 | 40 | 60 | 48 | 49 | 20 | 33 |
| 21, Gerichtsgasse | 67 | 58 | 60 | 35 | 37 | 25 | 24 | 35 | 43 | 52 | 73 | 64 | 65 | 33 | 48 |
| 22, Lobau | 33 | 27 | 23 | 15 | 13 | 10 | 11 | 12 | 18 | 20 | 28 | 27 | 30 | 13 | 20 |
| 22, Stadlau | 64 | 60 | 63 | 40 | 37 | 26 | 27 | 35 | 52 | 55 | 56 | 58 | 66 | 36 | 48 |
| 23, Liesing | 81 | 68 | 75 | 44 | 37 | 26 | 30 | 40 | 49 | 66 | 94 | 85 | 83 | 38 | 58 |
| Wien-Mittel | 70 | 62 | 65 | 41 | 39 | 27 | 26 | 39 | 49 | 57 | 82 | 66 | 72 | 37 | 52 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2010 bis März 2011)

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:

Leerzelle:

gemäß IG-L

mehr als 50% Grunddaten verfügbar

weniger als 50% Grunddaten verfügbar

kein Messgerät

Tabelle 26: Stickstoffoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011



Schadstoffentwicklung

In der Abfolge der über das Wiener Stadtgebiet gemittelten Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011 ist kein signifikanter Trend der Stickstoffdioxidbelastung erkennbar, wie aus der nachfolgenden Abbildung (Abbildung 8) ersichtlich ist. Die Jahresmittelwerte der Stickstoffoxid-Konzentrationen zeigen dagegen einen deutlich sinkenden Trend.

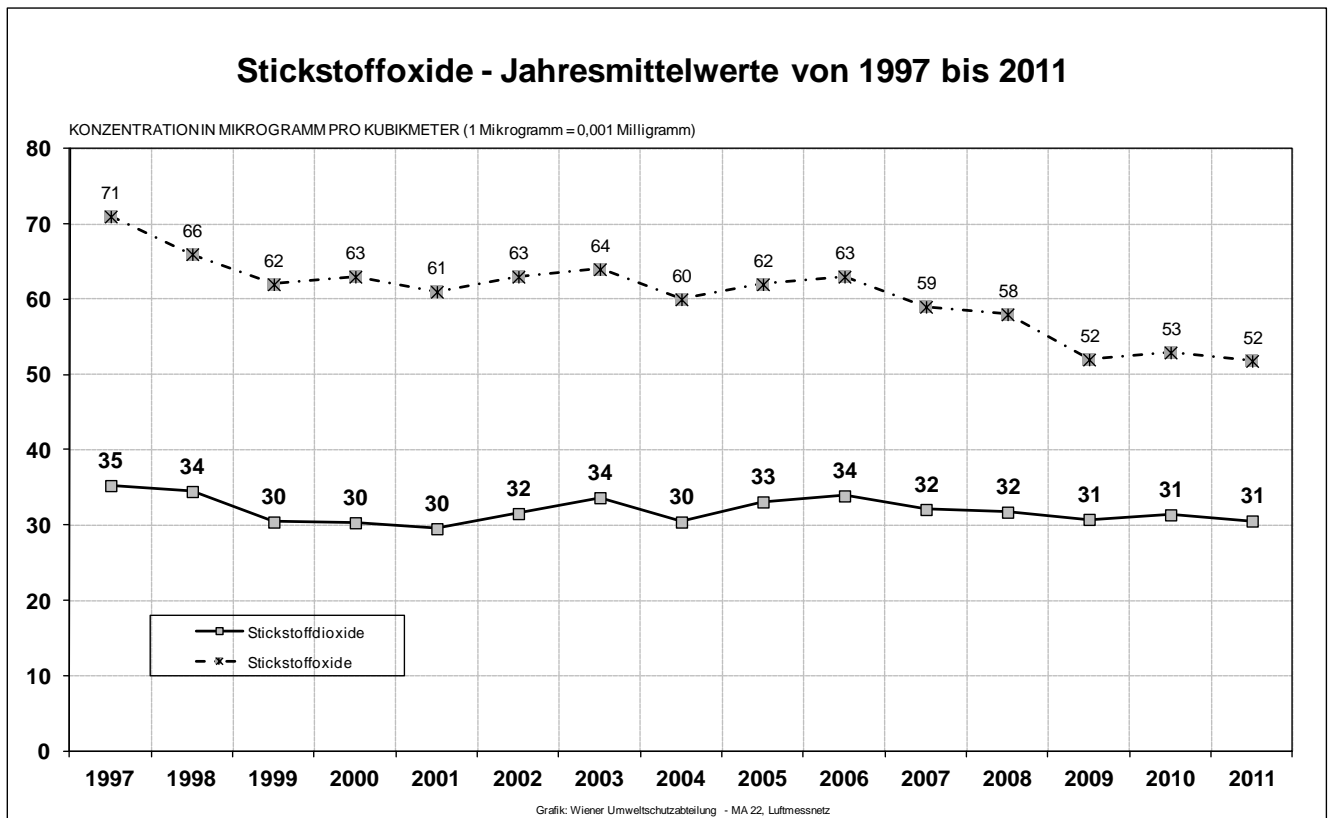


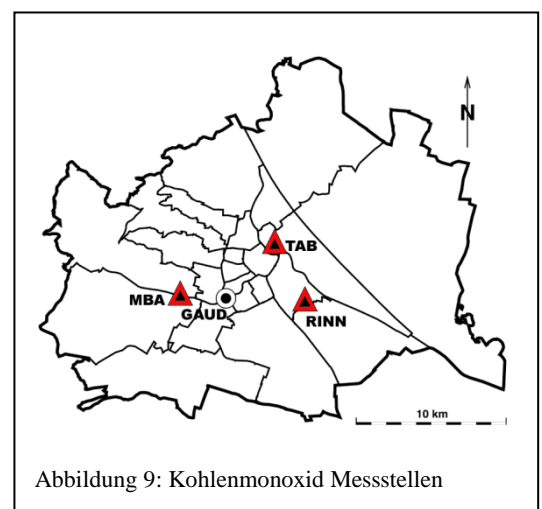
Abbildung 8: Stickstoffdioxid und Stickstoffoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011

3.5 Kohlenmonoxid (CO)

Die Lage der CO-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 9) dargestellt. Im Jahr 2011 wurden in Wien vier CO-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Taborstraße und Hietzinger Kai verkehrsnah¹² und die Stelle Rinnböckstraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung). Die Station Gaudenzdorf befindet sich im bebauten Stadtgebiet.

Grenzwertüberschreitungen

Im Jahr 2011 sind keine Überschreitungen des Grenzwertes von 10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert festgestellt worden. Der höchste beobachtete Achtstundenmittelwert betrug 1,5 mg/m³ an der Station Rinnböckstraße.



¹² Verkehrsnah: Die Probenahme liegt mindestens 4 m von der Mitte der nächstgelegenen Fahrspur, höchstens 5 m vom Fahrbahnrand.

Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die folgende Tabelle (Tabelle 27) gibt einen Überblick über die Kohlenmonoxid – Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011. Die Angaben erfolgen in Milligramm pro Kubikmeter.

| Jahresübersicht über die Kohlenmonoxid Jahres- und Monatsmittelwerte | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | WMW | SMW | JMW |
| 2, Taborstraße | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,4 |
| 11, Rinnböckstraße | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 |
| 12, Gaudenzdorf | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,3 |
| 13, Hietzinger Kai | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | 0,4 |
| <i>Wien-Mittel</i> | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 |

Legende:

- WMW: Wintermittelwert (Okt 2010 bis März 2011)
- SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)
- JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)
- Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Datenverfügbarkeit:

- Wert zentriert und standard: gemäß IG-L
- Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 50% Grunddaten verfügbar
- „A“ zentriert: weniger als 50% Grunddaten verfügbar
- Leerzelle: kein Messgerät

Tabelle 27: Kohlenmonoxid Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011

Schadstoffentwicklung

Seit Jahren wurden im Wiener Messnetz keine Gesundheitsschutzgrenzwertüberschreitungen mehr registriert. Der seit 15 Jahren sinkende Trend wurde auch 2011 fortgesetzt. Die Abbildung 10 gibt einen Überblick über den Verlauf der Jahresmittelwerte von 1996 bis 2011.

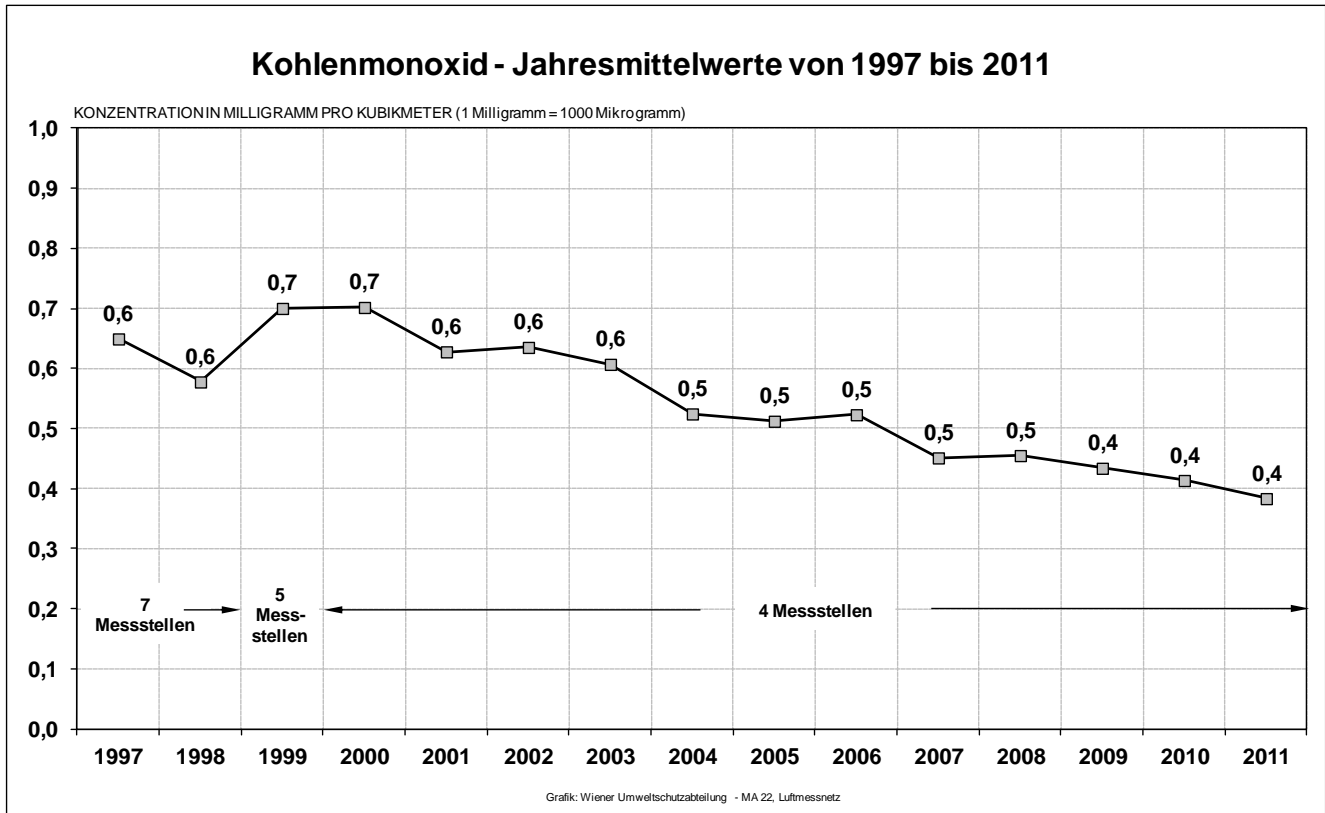


Abbildung 10: Kohlenmonoxid Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011



3.6 Ozon (O₃)

Die Lage der Ozon-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung (Abbildung 11) dargestellt. Im Jahr 2011 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 (Stephansdom und Laaer Berg) wird Ozon gemessen.

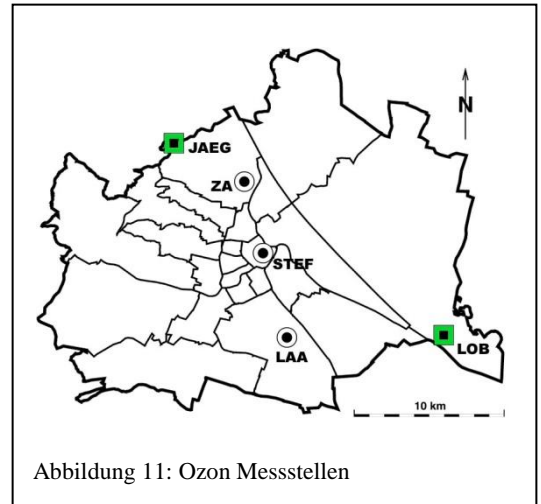


Abbildung 11: Ozon Messstellen

Überschreitungen der Ozon-Alarmschwelle in Nordostösterreich

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 2011 an keiner Messstelle in Nordostösterreich überschritten. Der höchste Einstundenwert betrug 220 µg/m³ und wurde an der Wiener Messstelle Laaer Berg gemessen.

Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle

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 2011 wurde die Ozon-Informationsschwelle im Ozon-Überwachungsgebiet I fünfmal ausgelöst und war an insgesamt 14 Tagen aufrecht. An sieben Tagen stieg die Ozonbelastung in Nordostösterreich über die 180 µg/m³ Marke, davon an fünf Tagen in Wien. Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 28) gibt eine Übersicht der Ozon-Episoden in Nordostösterreich im Jahr 2011 und die Anzahl der jeweils betroffenen Messstellen in den einzelnen Bundesländern des Ozon-Überwachungsgebietes.

| Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2011 | | | Anzahl betroffener Stationen | | |
|--|--------|---------------------|------------------------------|------------------|------------|
| | | | Wien | Niederösterreich | Burgenland |
| Do, | 7. 7. | ausgelöst um 12 Uhr | 1 | 5 | keine |
| Fr, | 8. 7. | entwarnt um 9 Uhr | keine | keine | keine |
| Sa, | 9. 7. | ausgelöst um 16 Uhr | keine | 2 | keine |
| So, | 10. 7. | verlängert | keine | keine | keine |
| Mo, | 11. 7. | entwarnt um 9 Uhr | keine | keine | keine |

| Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2011 | | | Anzahl betroffener Stationen | | |
|--|--------|--|------------------------------|------------------|------------|
| | | | Wien | Niederösterreich | Burgenland |
| Mo, | 22. 8. | ausgelöst um 15 Uhr | 4 | 2 | keine |
| Di, | 23. 8. | verlängert | keine | 2 | keine |
| Mi, | 24. 8. | verlängert | 4 | 6 | keine |
| Do, | 25. 8. | verlängert | keine | keine | keine |
| Fr, | 26. 8. | verlängert | keine | keine | keine |
| Sa, | 27. 8. | entwarnt um 9 Uhr | keine | keine | keine |
| So, | 11. 9. | ausgelöst um 15 Uhr | 1 | 1 | keine |
| Mo, | 12. 9. | entwarnt um 9 Uhr | keine | keine | keine |
| Mo, | 3. 10. | ausgelöst um 14 Uhr, entwarnt um 17 Uhr | 1 | keine | keine |

Tabelle 28: Ozon-Episoden in Nordostösterreich 2011

Zielwertüberschreitungen

Im Jahr 2011 wurden bei Ozon 680 Achtstundenmittelwerte¹³ an 48 Tagen mit einem Wert größer als 120 µg/m³ festgestellt. Im Jahr 2010 waren es 683 Achtstundenmittelwerte an 29 Tagen. Der höchste gemessene Achtstundenwert des Jahres 2011 beträgt 172 µg/m³ an der Station Hermannskogel, 2010 waren es 177 µg/m³ an der Station Stephansdom. Tabelle 29 gibt einen entsprechenden Überblick.

| Ozon-Zielwertüberschreitungen 2011 (5 Messstellen) Zielwert: 120 µg/m ³ als Achtstundenmittelwert | | |
|---|----------------------------------|-----------------------|
| Messstelle | MW8-O > 120 µg/m ³ | Maximum |
| Stephansdom | 97 Überschreitungen an 21 Tagen | 165 µg/m ³ |
| Laaer Berg | 86 Überschreitungen an 18 Tagen | 157 µg/m ³ |
| Hermannskogel | 320 Überschreitungen an 46 Tagen | 172 µg/m ³ |
| Zentralanstalt | 88 Überschreitungen an 18 Tagen | 159 µg/m ³ |
| Lobau | 89 Überschreitungen an 20 Tagen | 152 µg/m ³ |

Tabelle 29: Ozon-Zielwertüberschreitungen in Wien im Jahr 2011

¹³ Achtstundenwerte bei Ozon werden aus Einstundenwerten gebildet.



Ergebnisse der Immissionsmessungen

Die Monats- und Jahresmittelwerte der Wiener Ozon-Messstellen sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 30) wiedergegeben. Die Werte sind in Mikrogramm pro Kubikmeter zu verstehen.

| Jahresübersicht über die Ozon Jahres- und Monatsmittelwerte 2011 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | WMW | SMW | JMW |
| 1, Stephansdom | 32 | 39 | 48 | 69 | 75 | 72 | 70 | 63 | 54 | 31 | 19 | 27 | 33 | 67 | 50 |
| 10, Laaerberg | 32 | 40 | 51 | 66 | 72 | 68 | 67 | 61 | 53 | 34 | 25 | 31 | 33 | 65 | 50 |
| 19, Hermannskogel | 42 | 53 | 72 | 91 | 97 | 83 | 79 | 84 | 77 | 50 | 31 | 45 | 46 | 85 | 67 |
| 19, Zentralanstalt | 33 | 41 | 50 | 70 | 76 | 75 | 71 | 65 | 57 | 34 | 20 | 29 | 32 | 69 | 52 |
| 22, Lobau | 31 | 41 | 53 | 64 | 68 | 64 | 62 | 53 | 46 | 31 | 26 | 27 | 33 | 60 | 47 |
| <i>Wien-Mittel</i> | 34 | 43 | 55 | 72 | 78 | 72 | 70 | 65 | 57 | 36 | 24 | 32 | 35 | 69 | 53 |

Legende:

WMW: Wintermittelwert (Okt 2010 bis März 2011)

SMW: Sommermittelwert (Apr bis Sep)

JMW: Jahresmittelwert (Jän bis Dez)

Wien-Mittel: Mittelwert über alle Stationen

Datenverfügbarkeit:

Wert zentriert und standard: gemäß IG-L

Wert kursiv und rechtsbündig: mehr als 50% Grunddaten verfügbar
weniger als 50% Grunddaten verfügbar

„A“ zentriert:

Leerzelle:

kein Messgerät

Tabelle 30: Ozon Monatsmittelwerte in Wien im Jahr 2011

Die nachstehende Tabelle (Tabelle 31) gibt einen Überblick über die 2011 in Wien erfassten Tage mit Überschreitungen des Ozon-Zielwertes, der Ozon-Informationsschwelle und der Ozon-Alarmschwelle.

Aufgrund des Bildungsmechanismus von Ozon ist die Intensität der Sonneneinstrahlung ein wesentlicher und bestimmender Faktor für hohe Ozonwerte. In den Wintermonaten wurden deshalb auch keine Überschreitungen des Zielwertes (MW8-O > 120 µg/m³) festgestellt. Tabelle 31 gibt eine entsprechende Zusammenfassung über die Überschreitungen wieder.

| Anzahl Tage mit Ozon MW8-O > 120 µg/m³ | Stephansdom | Laaer Berg | Hermannskogel | Zentralanstalt | Lobau | Wien |
|--|-------------|------------|---------------|----------------|-------|------|
| | März | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| April | 6 | 4 | 10 | 4 | 7 | 10 |
| Mai | 7 | 5 | 14 | 3 | 5 | 14 |
| Juni | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 4 |
| Juli | 3 | 3 | 7 | 3 | 4 | 7 |
| August | 4 | 4 | 7 | 4 | 4 | 7 |
| September | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 | 4 |
| Oktober | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Jahr 2011 | 21 | 18 | 46 | 18 | 20 | 48 |

| Anzahl Tage mit Ozon 1MW > 180 µg/m³ | Stephansdom | Laaer Berg | Hermannskogel | Zentralanstalt | Lobau | Wien |
|--------------------------------------|-------------|------------|---------------|----------------|-------|------|
| | März | 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 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| August | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| September | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Oktober | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Jahr 2011 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 5 |

| Anzahl Tage mit Ozon 1MW > 240 µg/m³ | Stephansdom | Laaer Berg | Hermannskogel | Zentralanstalt | Lobau | Wien |
|--------------------------------------|-------------|------------|---------------|----------------|-------|------|
| | März | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| April | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mai | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Juni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Juli | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| August | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| September | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oktober | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jahr 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 31: Anzahl der Ozon – Überschreitungstage in Wien im Jahr 2011

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

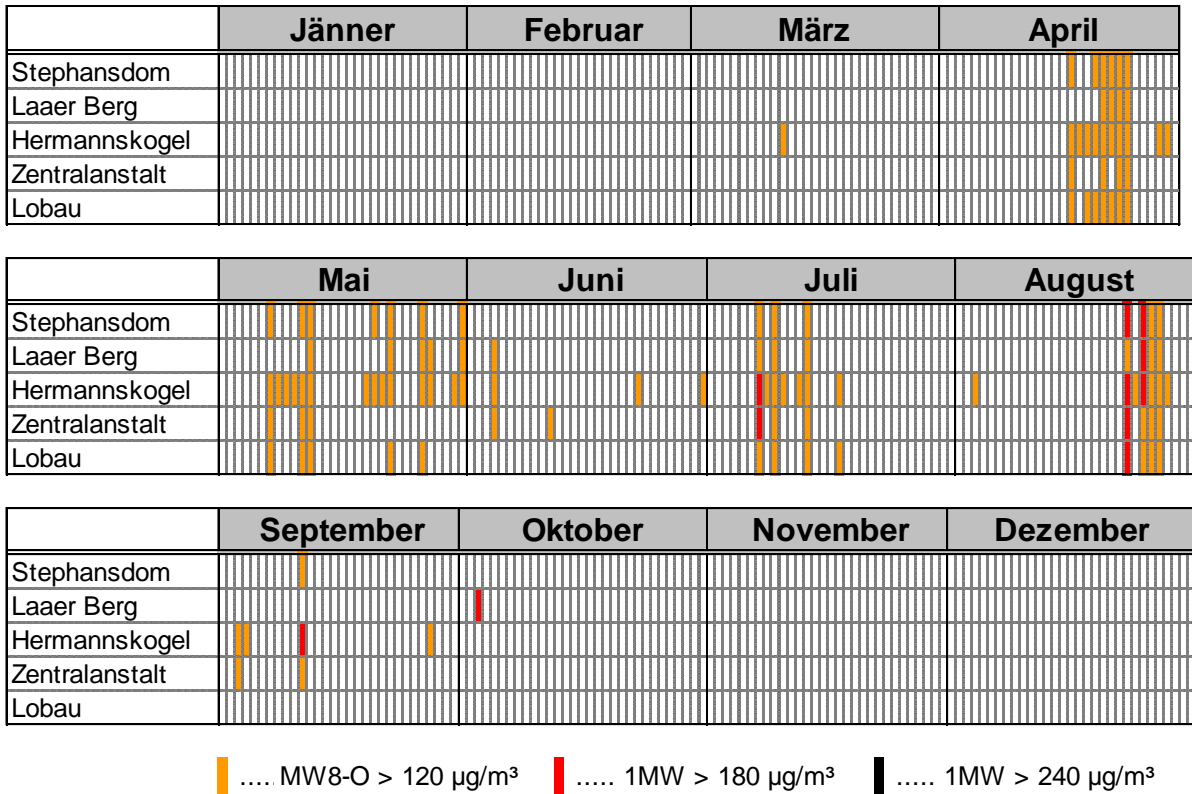


Abbildung 12: Ozon Überschreitungen in Wien im Jahr 2011 - Belastungsbild

Schadstoffentwicklung

Aufgrund der starken Witterungsabhängigkeit der Ozonbelastung sind Trendaussagen schwierig. Wie die untenstehende Darstellung (Abbildung 13) der Ozon-Jahresmittelwerte der letzten 15 Jahre zeigt, kann kein eindeutiger Trend der Langzeitbelastung abgelesen werden.

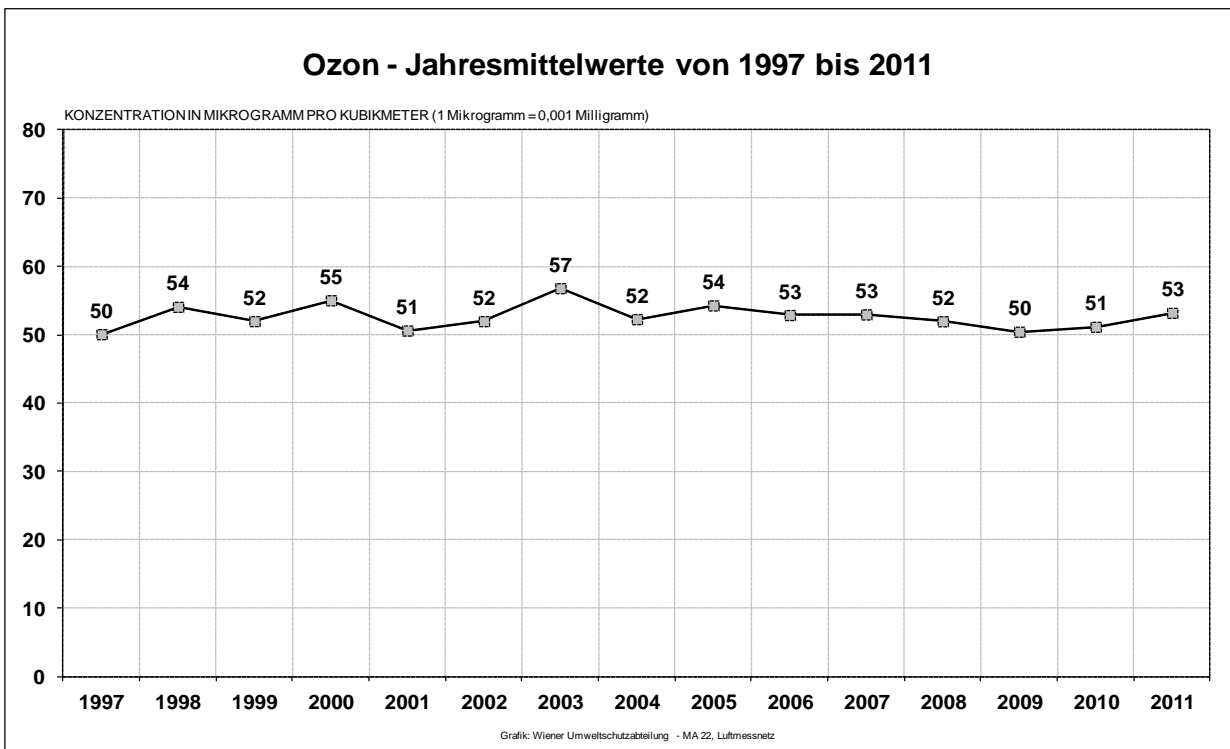


Abbildung 13: Ozon Jahresmittelwerte von 1997 bis 2011



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 15 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 2011 keinen signifikanten Trend.

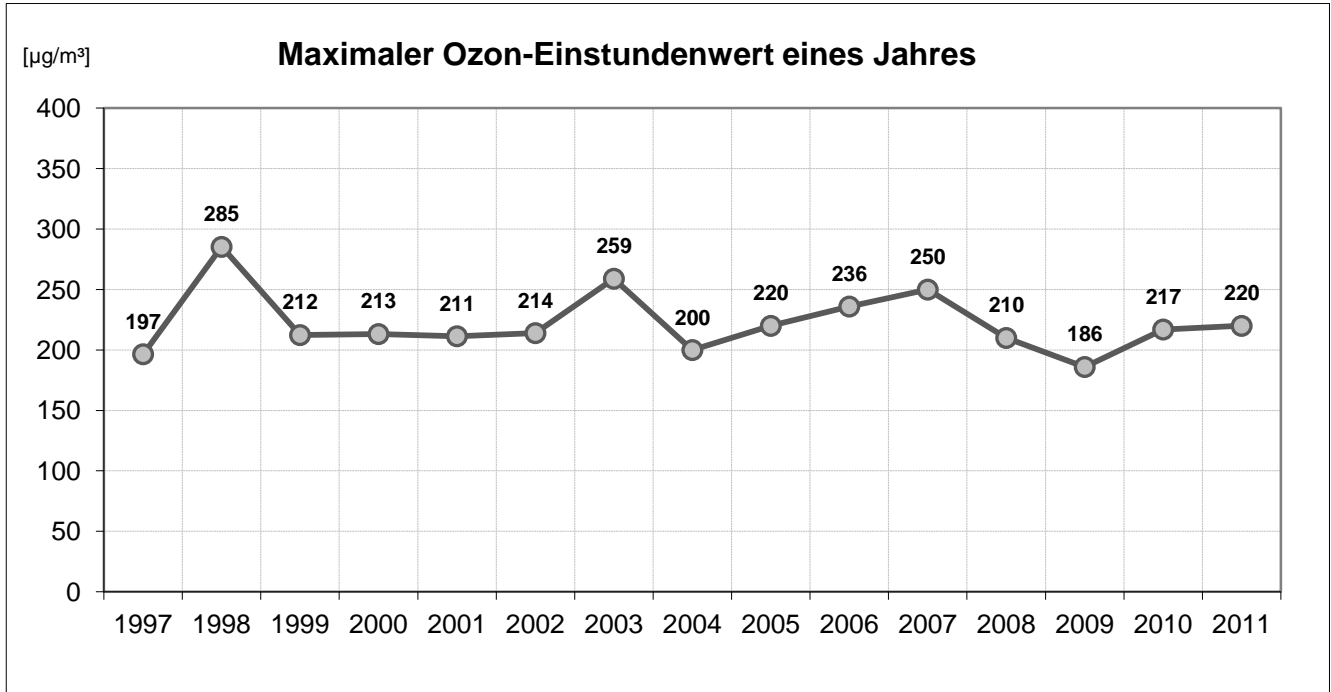


Abbildung 14: Maximaler Ozon-Einstundenwert eines Jahres von 1997 bis 2011

Vegetationsschutz

Im Ozongesetz ist ein Vegetationsschutz-Grenzwert verankert, der sogenannte AOT40 („accumulation over threshold 40 ppb“), der gemäß der Standortkriterien aus § 9 Abs. 4 Ozongesetz [5] an den Messstellen Hermannskogel, Zentralanstalt und Lobau überwacht wird. Dabei wird der über 80 µg/m³ (das sind etwa 40 ppb) liegende Anteil der Einstundenwerte (1MW) der Ozonkonzentration von 8 bis 20 Uhr im Zeitraum Mai bis Juli, also in der Hauptaktivitätszeit der Pflanzenwelt, summiert. Gemittelt über fünf Jahre soll dieser Wert 18000 µg/m³h nicht übersteigen. Diese Schwelle wird in Wien an den drei Messstellen Hermannskogel, Lobau und Zentralanstalt überwacht.

Der Vegetationsschutz-Grenzwert wurde im Jahr 2011 an der Messstelle Hermannskogel (19206 µg/m³h) überschritten. Der über fünf Jahre gemittelte AOT40 beträgt an der Messstelle Zentralanstalt 16255 µg/m³h und an der Messstelle Lobau 15973 µg/m³h. Abbildung 15 stellt den Verlauf der AOT40 Messwerte für die letzten 15 Jahre dar.

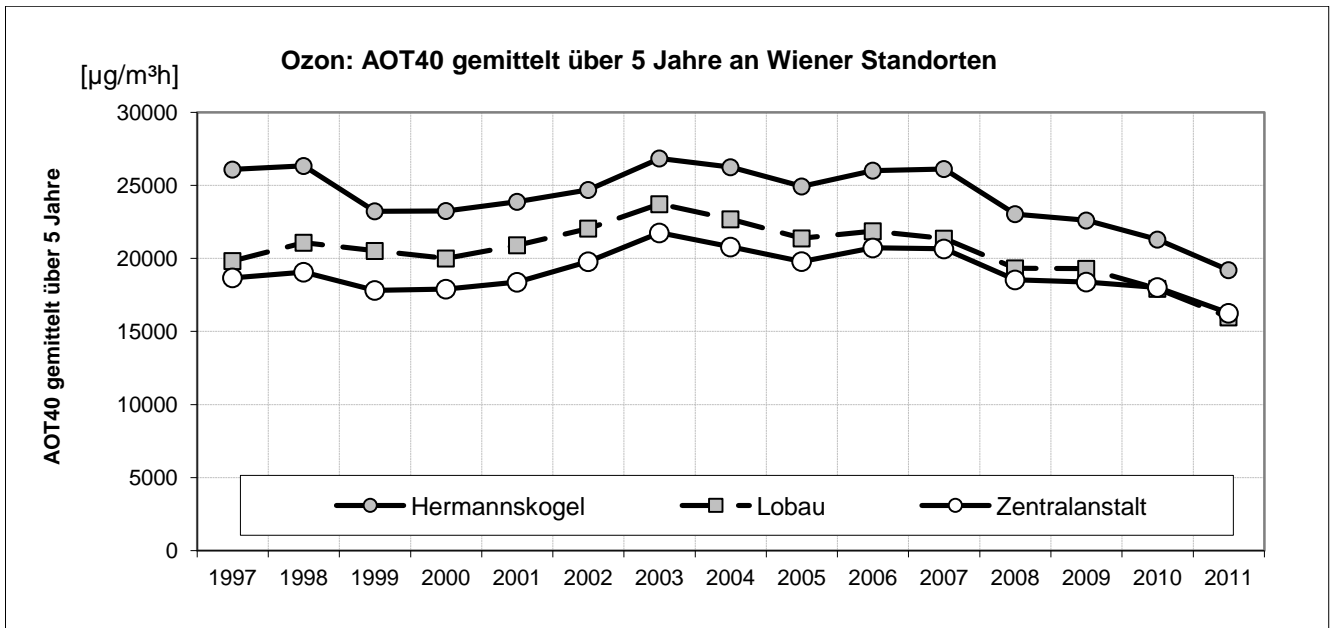


Abbildung 15: Ozon, AOT40 gemittelt über 5 Jahre in Wien

Ab 2020 soll der jährliche AOT40 gemäß Ozongesetz den Wert von 6000 µg/m³h nicht übersteigen!



4 Ergebnisse diskontinuierlicher Stichprobenanalysen

4.1 Benzol

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

Messmethode

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 Aktivkohleschicht der Proben mit Kohlenstoffdisulfid wird der gewonnene Extrakt mittels Gaschromatografie und massenspektrometrischer Detektion analysiert.

Grenzwertüberschreitungen

Der Grenzwert für Benzol ist im IG-L als Jahresmittelwert (JMW) von 5 µg/m³ definiert und wurde im Jahr 2011 an beiden Messstellen eingehalten.

Ergebnisse der Immissionsmessung

In der nachstehenden Abbildung (Abbildung 16) werden, beginnend mit dem Jahr 2002, die Jahresmittelwerte der zwei Messstationen angeführt. Im Jahr 2011 wurde an den beiden Wiener Benzol-Messstationen Rinnböckstraße und Hietzinger Kai jeweils der Wert von 1,5 µg/m³ gemessen.

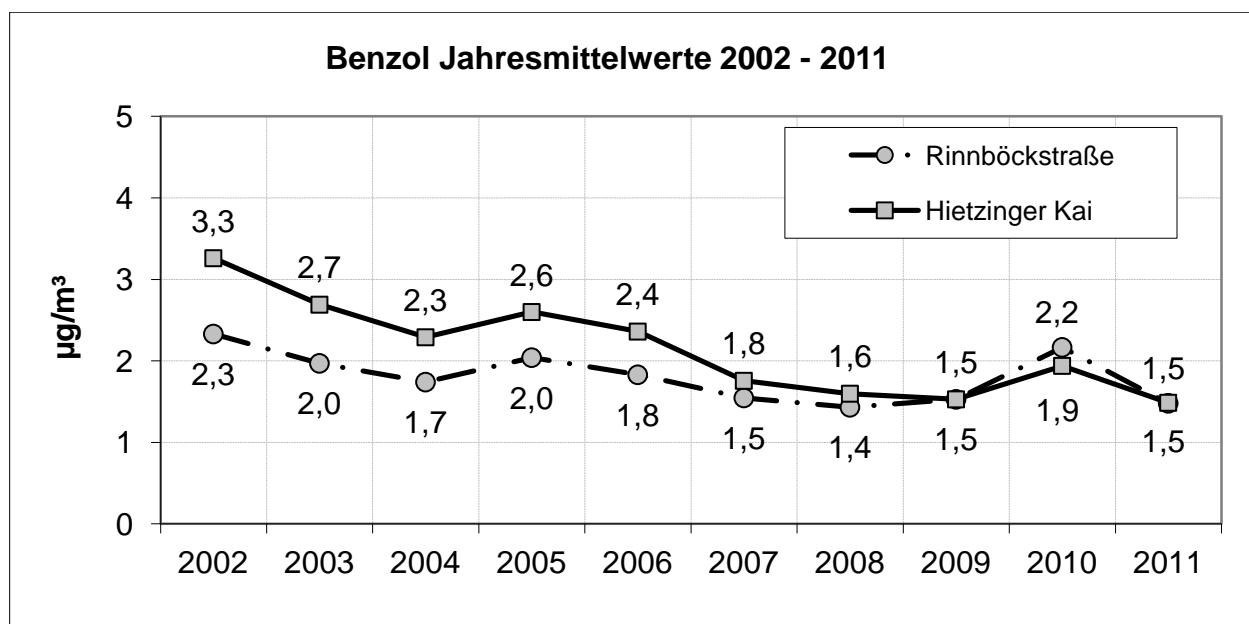


Abbildung 16: Benzol Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011

Der seit 2002 höchste bestimmte Wert liegt deutlich unterhalb des festgelegten Grenzwertes von 5 µg/m³.

Schadstoffentwicklung

Über einen Beobachtungszeitraum von 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 PM₁₀ wird vom Wiener Luftmessnetz beginnend mit dem Jahr 2007 überwacht (Tabelle 32). Der Zielwert nach IG-L beträgt 1 ng/(m²d) und wird an den beiden Stationen „Währinger Gürtel“ und „Rinnböckstraße“ im Jahr 2011 eingehalten. An beiden Stationen wurden 2011 jeweils 0,6 ng/m³ gemessen.

| Benzo(a)pyren Jahresmittelwerte (JMW) | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|
| | Zielwert | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Währinger Gürtel | 1 ng/m ³ | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 0,6 |
| Rinnböckstraße | 1 ng/m ³ | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 1,3 | 0,6 |

Tabelle 32: Benzo(a)pyren – Jahresmittelwerte in Wien im Jahr 2011

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 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.

Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Für den Staubniederschlag ist ein Grenzwert von 210 mg/(m²d) festgelegt. Im Jahr 2011 wurden 80 mg/(m²d) an der Station „Laaer Wald“ gemessen und 72 mg/(m²d) an der Station „Ostautobahn“. Wie Abbildung 17 veranschaulicht, wurde an beiden Wiener Messstandorten der IG-L Grenzwert bisher deutlich unterschritten. Die Messmethode ist mit großen Unsicherheiten behaftet, was sich in der Schwankungsbreite der dargestellten Messwerte widerspiegelt.

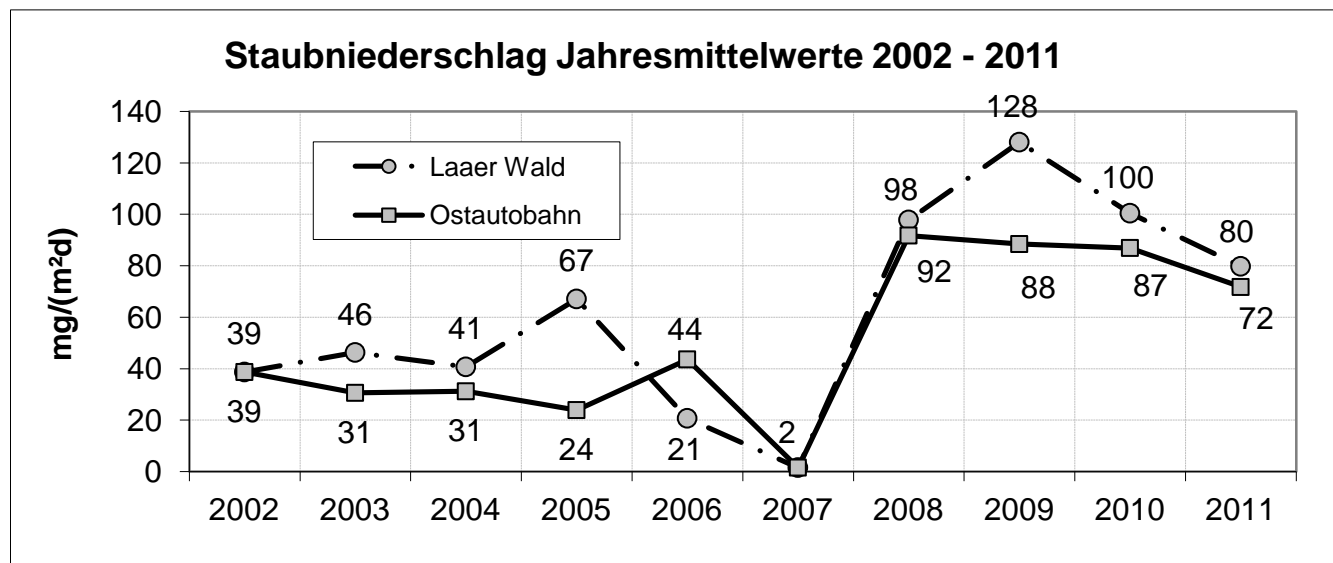


Abbildung 17: Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011



4.4 Blei im Staubniederschlag

Messmethode

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

Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Der Depositionsgrenzwert nach IG-L von Blei im Staubniederschlag ist mit $0,100 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ als Jahresmittelwert definiert und wird an den Stationen „Laaer Wald“ und „Ostautobahn“ überwacht. Der Grenzwert wird an beiden Stationen weit unterschritten. Im Jahr 2011 wurden $0,006 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ an der Station „Laaer Wald“ gemessen und $0,010 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ an der Station „Ostautobahn“. Abbildung 18 veranschaulicht die Entwicklung der letzten zehn Jahre.

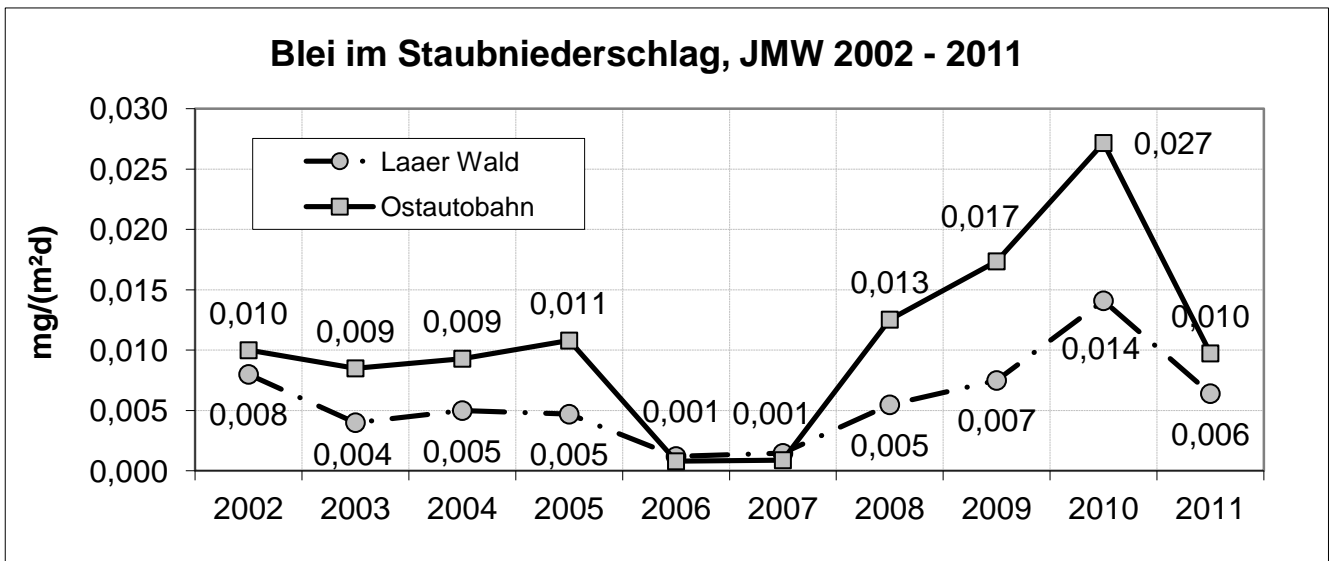


Abbildung 18: Blei im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011

4.5 Kadmium im Staubniederschlag

Messmethode

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

Grenzwertüberschreitungen und Schadstoffentwicklung

Der Depositionsgrenzwert nach IG-L für Kadmium im Staubniederschlag ist mit $0,002 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ definiert und wird an den Stationen „Laaer Wald“ und „Ostautobahn“ überwacht. Im Jahr 2011 wurden sowohl an der Station „Laaer Wald“ als auch an der Station „Ostautobahn“ $0,0002 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{d})$ gemessen. Abbildung 19 zeigt eine Übersicht über die Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011.

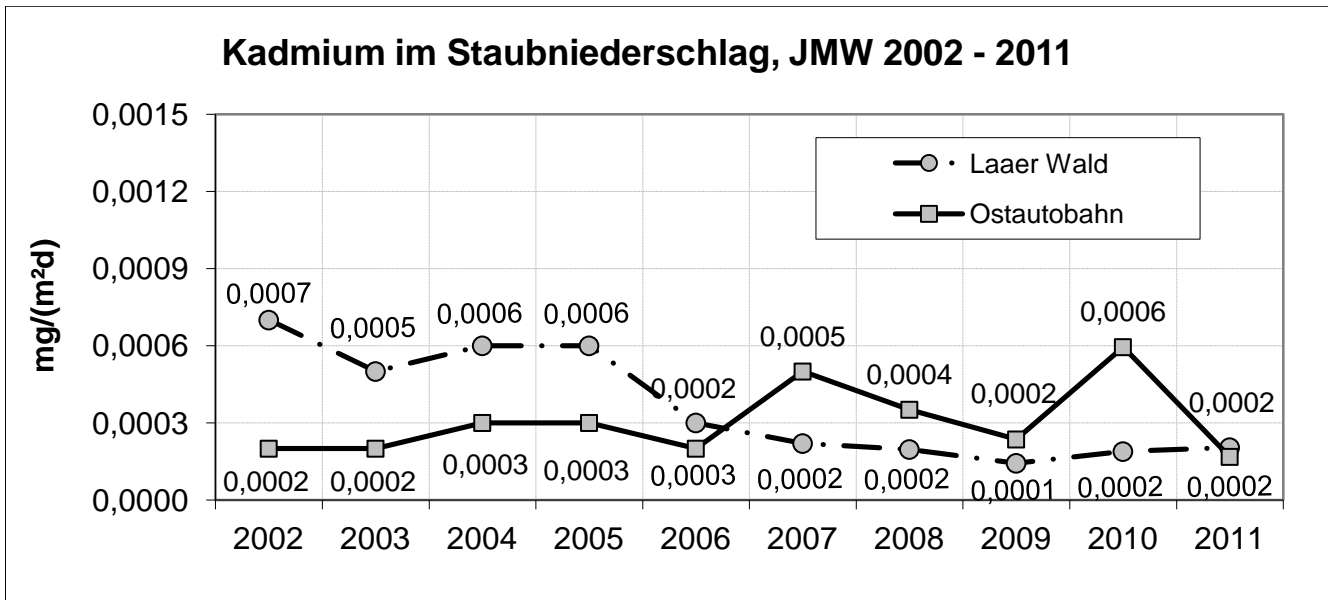


Abbildung 19: Kadmium im Staubniederschlag – Jahresmittelwerte von 2002 bis 2011

Der Kadmiumgehalt im Staubniederschlag liegt an beiden Messstellen deutlich unter dem festgelegten Grenzwert. Die Messergebnisse der letzten zehn Jahre im Raum Wien zeigen unterschiedliche Verläufe. Während an der Station Laaer Wald ein sinkender Trend zu beobachten ist, zeigt die Station Ostautobahn hingegen keinen signifikanten Trend.

4.6 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 an der Messstelle „Rinnböckstraße“ überwacht. Tabelle 33 gibt einen Überblick über die Jahresmittelwerte von 2007 bis 2011.

| Schwermetalle - Jahresmittelwerte(JMW) | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Grenzwert | Zielwert | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Blei | 0,5 µg/m ³ | | 0,008 | 0,01 | 0,002 | 0,003 | 0,003 |
| Arsen | | 6 ng/m ³ | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 1,4 | 0,7 |
| Kadmium | | 5 ng/m ³ | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| Nickel | | 20 ng/m ³ | 3,0 | 1,8 | 2,3 | 1,0 | 1,0 |

 Tabelle 33: Schwermetalle in PM₁₀ – Jahresmittelwerte in Wien im Jahr 2011

Alle Grenzwerte bzw. Zielwerte gemäß IG-L für Schwermetalle wurden im Jahr 2011 eingehalten.

Für die Messung von Schwermetallen im PM₁₀ werden aus den bei der PM₁₀-Messung anfallenden Feinstaubfiltern an jedem sechsten Tag Proben entnommen, einzeln mit Atomabsorptionsspektrometrie analysiert und ein Jahresmittelwert berechnet. Die Analysenergebnisse für Kadmium in PM₁₀ liegen größtenteils unterhalb der Bestimmungsgrenze des Messverfahrens.



5 Vorerkundungsmessungen

Im Jahr 2011 wurden keine Vorerkundungsmessungen vom Luftmessnetz der Stadt Wien durchgeführt.

6 Ausblick

Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5}

Im Jahr 2012 wird ein Teil der kontinuierlichen Feinstaub-Messgeräte durch die neue Gerätetype Grimm EDM-180, die nach dem Prinzip der Partikelzählung arbeiten, ersetzt. Die bisher verwendeten Messgeräte arbeiten nach dem Prinzip der β -Strahlenabsorption. Die neuen Messgeräte erfüllen die gesetzlich erforderlichen Eignungskriterien und haben den notwendigen Äquivalenztest in Bezug auf das EU-Referenzverfahren bestanden. Ab dem Jahr 2013 werden alle Feinstaub-Messstellen auf das neue Messverfahren umgestellt sein.

Auswirkungen des Winterdienstes sind nur beim gravimetrischen Messverfahren bestimmbar. An Schlüsselstationen wird daher weiterhin dieses aufwändige Messverfahren, parallel zu kontinuierlichen Geräten eingesetzt.

Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM₁₀ im Wiener Luftmessnetz erfolgt im Zeitraum 2003 bis 2013 gemäß folgendem Schema (Tabelle 34).

| Messstelle | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|------------------|
| Taborstraße | - | - | G | G/S | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Währinger Gürtel | - | - | G | G/S | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Belgradplatz | G | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | S | Ä | Ä | Ä ₂ | Ä ₂ |
| Laaer Berg | - | G | S | S | S | S | G/S | Ä | Ä | Ä ₂ | Ä ₂ |
| Kaiser-Ebersdorf | - | G | S | S | S | S | G/S | Ä | Ä | Ä ₂ | Ä ₂ |
| Rinnböckstraße | G | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Gaudenzdorf | G | S | S | S | S | G/S | S | Ä | Ä | Ä | Ä ₂ |
| Kendlerstraße | - | G | S | S | S | S | G/S | G/Ä | Ä | Ä ₂ | Ä ₂ |
| Schafbergbad | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | S | Ä | Ä | Ä | Ä ₂ |
| Gerichtsgasse | - | G | S | S | S | S | G/S | Ä | Ä | Ä | Ä ₂ |
| Lobau | - | G | S | S | S | S | G/S | Ä | Ä | Ä ₂ | Ä ₂ |
| Stadlau | (G) | S | S | S | S | G/S | S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Liesing | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/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 34: PM₁₀ Erfassung an Wiener Messstellen

Die Ausstattung der Feinstaubmessung für PM_{2,5} in Wien entwickelt sich ab 2003 gemäß folgenden Schema (Tabelle 35).

| Messstelle | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|------------------|
| Taborstraße | - | - | - | - | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Währinger Gürtel | S | S | G/S | G/S | G/S | G/S | G/S | G/Ä | G/Ä | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Rinnböckstraße | - | - | - | - | - | - | - | - | G | G/Ä ₂ | G/Ä ₂ |
| Kendlerstraße | - | - | - | - | - | - | - | - | G | G/Ä ₂ | Ä ₂ |
| Lobau | - | - | - | - | - | - | - | - | G | G/Ä ₂ | Ä ₂ |
| Stadlau | - | - | - | - | - | - | - | - | G | 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 35: 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, Schrittweite: 30 Minuten |
| MW8 | Achtstundenmittelwert | Gleitende Auswertung, Schrittweite: 30 Minuten |
| MW8-O | Achtstundenmittelwert für Ozon | Gleitende Auswertung, 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“ ¹⁴ |

Tabelle 36: Mittelwerte

Luftschadstoffe

| Kürzel | Bezeichnung | Bemerkung |
|-------------------------------|--------------------------------|--|
| SO ₂ | Schwefeldioxid | |
| PM ₁₀ | Feinstaub < 10 µm | „Particulate Matter“ ¹⁵ |
| PM _{2,5} | Feinstaub < 2,5 µm | „Particulate Matter“ ¹⁶ |
| 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 37: Luftschadstoffe

¹⁴ 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.

¹⁵ Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

¹⁶ 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 38: 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 39: 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 40: Bezeichnungen - allgemein



7.2 Umrechnungsfaktoren

Umrechnung zwischen Einheiten

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

$$1 \text{ ppm} = 1000 \text{ ppb}$$

Umrechnung zwischen Mischungsverhältnissen

Seit 1. Juli 1999 gelten die in der Tabelle 41 aufgelisteten und bundesweit einheitlichen Umrechnungsfaktoren.

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

Tabelle 41: 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 2011

| Messstellen des Wiener Luftmessnetzes im Jahr 2011 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|--------|-----------------|---|---------------------------|----|----------------|-------------------------------|----------------|-------|----|----------|--------------|--------------|---------|-----|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Bez. | Name | Kürzel | SO ₂ | Feinstaub & Staubdeposition | NO _x | CO | O ₃ | C ₆ H ₆ | As, Ni, Cd, Pb | B(a)P | IP | WGR & RF | Länge (O) | Breite (N) | Seehöhe | hA | Adresse | Topographie | Nutzung |
| 1. | Stephansdom | STEF | SO ₂ | | NO _x Horiba | | O ₃ | | | | | | 16°22'28,05" | 48°12'31,14" | 172 | 7 | Stephansplatz 1 | Ebene im Stadtzentrum | städtischer Ballungsraum |
| 2. | Taborstraße | TAB | | PM _{2,5} grav. PM ₁₀ grav. | NO _x Horiba | CO | | | | | | WGR | 16°22'55,65" | 48°13'02,07" | 162 | 4 | Ecke Glockengasse | Ebene | städtischer Ballungsraum |
| 9. | Währinger Gürtel | AKC | | PM _{2,5} grav. PM ₁₀ grav. | NO _x Horiba | | | | | B(a)P | | | 16°20'48,32" | 48°13'12,07" | 199 | 3,5 | Borschkegasse | Leichte Hanglage | städtischer Ballungsraum |
| 10. | Belgradplatz | BELG | | | NO _x Horiba | | | | | | | | 16°21'45,42" | 48°10'29,46" | 218 | 3,5 | Belgradplatz | Leichte Hanglage am Wienerberg | städtischer Ballungsraum |
| 10. | Laaer Berg | LAA | | | NO _x API | | O ₃ | | | | | WGR | 16°23'38,85" | 48°09'41,51" | 251 | 3,5 | Theodor Sockelg. 1 | am Rücken des Wienerbergs | Randgebiet eines st. Ballungsraums |
| 10. | Laaer Wald | | | DEP | | | | | | | | | 16°23'56,35" | 48°09'38,88" | 200 | 1,5 | | Rücken des Wienerbergs | Park nahe städt. Ballungsraum |
| 11. | Kaiser-Ebersdorf | KE | SO ₂ | | NO _x API | | | | | | TP | WGR | 16°28'38,16" | 48°09'25,92" | 158 | 3,5 | Alberner Straße 8 | Ebene | Randgebiet eines st. Ballungsraums |
| 11. | Ostautobahn | | | DEP | | | | | | | | | 16°27'55,05" | 48°10'03,05" | 155 | 1,5 | Kanzelgarten 481 | Ebene | Industriegebiet |
| 11. | Rimböckstraße | RINN | SO ₂ | PM _{2,5} grav. | NO _x Horiba | CO | | C ₆ H ₆ | As, Ni, Cd, Pb | B(a)P | | | 16°24'28,10" | 48°11'04,71" | 171 | 3,5 | Rimböckstraße 15 | Ebene | städtischer Ballungsraum |
| 12. | Gaudenzdorf | GAUD | | | NO _x API | CO | | | | | TP | RF | 16°20'25,91" | 48°11'15,53" | 179 | 3,5 | Dunkelgasse 1-7 | Ebene | städtischer Ballungsraum |
| 13. | Hietzinger Kai | MBA | | | NO _x API | CO | | C ₆ H ₆ | | | | | 16°18'04,37" | 48°11'19,94" | 194 | 2,5 | Hietzinger Kai 1-3 | Ebene | Einfallsstraße |
| 16. | Kendlerstraße | KEND | | PM _{2,5} grav. | NO _x API | | | | | | | WGR | 16°18'39,41" | 48°12'19,82" | 236 | 3,5 | Kendlerstraße 40 | Leichte Hanglage | städtischer Ballungsraum |
| 18. | Scharfbergbad | SCHA | SO ₂ | | NO _x API | | | | | | | WGR | 16°18'09,94" | 48°14'09,15" | 319 | 3,5 | Josef-Redl-Gasse 2 | Hanglage | Randgebiet eines st. Ballungsraums |
| 19. | Hermannskogel | JAEG | SO ₂ | | NO _x Horiba | | O ₃ | | | | TP | WGR | 16°17'54,47" | 48°16'14,41" | 488 | 3,5 | Nahe Jägerwiese | Hügel im Wienerwald | Wald nahe Ballungsraum |
| 19. | Zentralanstalt | ZA | SO ₂ | | NO _x Horiba | | O ₃ | | | | | | 16°21'29,82" | 48°14'58,19" | 200 | 6 | Hohe Warte 38 | Hügelland am Wienerwald | Villenviertel am Stadtrand |
| 21. | Gerichtsgasse | FLO | | PM ₁₀ äquiv. API | NO _x API | | | | | | | | 16°23'53,39" | 48°15'41,73" | 164 | 3,5 | Gerichtsgasse 1a | Ebene | städtischer Ballungsraum |
| 22. | Lobau | LOB | | PM _{2,5} grav. PM ₁₀ grav. | NO _x Horiba | | O ₃ | | | | TP | WGR | 16°31'36,61" | 48°09'45,21" | 155 | 3 | Grundwasserwerk Untere Lobau | Ebene | Augebiet neben Ballungsraum |
| 22. | Stadlau | STAD | SO ₂ | | NO _x Horiba | | | | | | | WGR | 16°27'34,43" | 48°13'36,70" | 159 | 3,5 | Hausgrundweg 23 | Ebene | Randgebiet eines st. Ballungsraums |
| 23. | Liesing | LIES | | PM ₁₀ grav. | NO _x API | | | | | | | WGR | 16°17'47,59" | 48°08'17,21" | 217 | 3,5 | An den Steinfeldern 3 | Ebene | Industriegebiet |

hA Höhe der Ansaugung über Grund in Metern

Bezugssystem der Koordinaten: Austria NS (MGI)

grav. gravimetrische Feinstaubmessung
äquiv. kontinuierliche Feinstaubmessung äquivalent zum Referenzverfahren

Abbildung 20: Messstellen des Wiener Luftmessnetzes



7.4 Messverfahren

Kontinuierliche Messverfahren

Die kontinuierlichen Messverfahren liefern Halbstundenmittelwerte. Die folgende Tabelle (Tabelle 42) 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 | Eberline FH 62 I/R | 3 µg/m ³ | Betastrahlen-Absorption; Ansaugung mit 1 m ³ /h über Digital PM ₁₀ -Probenahmekopf gemäß EN 12341 Anpassung der Messwerte mit folgender Äquivalenzfunktion: $y_{\text{äquiv.}} = \frac{(y + 1,43)}{0,85}$ |
| PM _{2,5} äquivalent | Eberline FH 62 I/R | 3 µg/m ³ | Betastrahlen-Absorption; Ansaugung mit 1 m ³ /h über PM _{2,5} -Probenahmekopf (WINS-impactor) gemäß EPA Anpassung der Messwerte mit folgender Äquivalenzfunktion: $y_{\text{äquiv.}} = \frac{y}{0,824}$ |
| 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 42: Überblick über die kontinuierlichen Messverfahren

Diskontinuierliche Messverfahren

Die diskontinuierlichen Messverfahren (Tabelle 43) erfordern eine manuelle Auswertung der Proben und haben eine Auflösung von Tagesmittelwerten (bzw. Monatsmittelwerten bei B(a)P). Bei PM₁₀ und PM_{2,5} erfolgt die Probennahme täglich, bei Benzol als Stichprobe im Abstand von acht Tagen, bei Benzo(a)pyren im Abstand von drei Tagen und bei Schwermetallen im Abstand von sechs Tagen.

| | Messprinzipien der diskontinuierlichen Messverfahren | | |
|----------------------------|--|------------------------|--|
| | Gerätetyp | Bestimmungsgrenze | Messprinzip |
| PM ₁₀ grav. | Digitel DA-80 H | < 1 µg/m ³ | Ansaugung über PM ₁₀ - bzw. PM _{2,5} -Kopf mit 30 m ³ /h auf Filtertyp Qual. 227/1/60, 150 mm (Glasfaser); 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 | --- | 0,21 µg/m ³ | Elution mit Kohlenstoffdisulfid, gaschromatographische Analyse mit GC-FID (ÖNORM EN 14662-2) |

| 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 43: Überblick über die diskontinuierlichen Messverfahren



8 Literatur¹⁷

- [1] Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (*Immissionsschutzgesetz-Luft, IG-L*), BGBl I Nr. 115/1997, idF BGBl. I Nr. 77/2010
- [2] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft (*Messkonzeptverordnung*), BGBl II Nr. 263/2004, idF BGBl. II Nr. 500/2006.
- [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 (*Ozon-Messkonzept-Verordnung*), BGBl II Nr. 99/2004.
- [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: *Stuserhebung Hietzinger Kai 2000 Stickstoffdioxid (NO₂)*. MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 5389/2001, 2001, www.wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2000.pdf.
- [10] Amt der Wiener Landesregierung: *Stuserhebung PM10 2002 & 2003 in Wien*. MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 246/2005, 2005, www.wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2003-pm10.pdf.
- [11] Amt der Wiener Landesregierung: *Stuserhebung NO₂ 2002 & 2003 in Wien*. MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 687/2005, 2005, www.wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2003-no2.pdf.
- [12] Amt der Wiener Landesregierung: *Stuserhebung SO₂ 2005 gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft durchgeführt von Wien und Niederösterreich*. MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 272/2006, 2006, www.wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2005-so2.pdf.
- [13] Amt der Wiener Landesregierung: *Stuserhebung NO₂ 2006*. MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 1295/2008, 2008, www.wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2006-no2.pdf.
- [14] W. Spangl, C. Nagl: *Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2010*. Umweltbundesamt GmbH, Reports, Band 0326, ISBN 978-3-99004-128-4, <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0326.pdf>.
- [15] 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 Bundesgesetzblätter der Republik Österreich können über das Rechtsinformationssystem des Bundeskanzleramts (<http://www.ris.bka.gv.at>) eingesehen werden.