



Lufthygienischer Bericht für die Stadt Würzburg 2017

Stand 29.05.2017

Fachbereich Umwelt- und Klimaschutz
Karmelitenstraße 20
97070 Würzburg
Tel: 0931 - 37 27 57
Fax: 0931 - 37 36 86
E-Mail: umweltschutz@stadt.wuerzburg.de

1. Hintergrund

Für die Überwachung (Messung) der Luftqualität ist in Bayern das Landesamt für Umwelt (LfU) zuständig. Es betreibt dafür das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). Ziel dieses Berichts ist es, die Ergebnisse des LÜB für die Stadt Würzburg zusammenfassend darzustellen. Details können den lufthygienischen Jahresberichten des LfU entnommen werden. Der vorliegende Bericht enthält die Messwerte bis 2016.

Rechtsgrundlage für Maßnahmen der Luftreinhaltung ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Zweck des Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

Auf Basis der EU-Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG) setzt die 39. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (39. BImSchV) für einige Schadstoffe Immissionsgrenzwerte fest, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder der Umwelt insgesamt eingehalten werden müssen. Im Einzelnen sind dies:

Komponente	Mittelungszeitraum	Wert	Zulässige Anzahl von Überschreitungen	Zeitpunkt, ab dem der Wert einzuhalten ist
Schwefeldioxid	1 Stunde	350 µg/m ³	24 mal im Kalenderjahr	1.1.2005
	24 Stunden	125 µg/m ³	3 mal im Kalenderjahr	1.1.2005
Stickstoffdioxid (NO ₂)	1 Stunde	200 µg/m ³	18 mal im Kalenderjahr	1.1.2010
	Kalenderjahr	40 µg/m ³		1.1.2015*
Feinstaub (PM ₁₀)	24 Stunden	50 µg/m ³	35 mal im Kalenderjahr	1.1.2005
	Kalenderjahr	40 µg/m ³		1.1.2005
Feinstaub (PM _{2,5})	Kalenderjahr	25 µg/m ³		1.1.2015
Benzol	Kalenderjahr	5 µg/m ³		1.1.2010
Kohlenmonoxid	Höchster 8-Stunden-mittelwert eines Tages	10 mg/m ³		1.1.2005
Blei	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³		1.1.2005

*wegen Fristverlängerung

Daneben sind für weitere Schadstoffe Zielwerte, kritische Werte, sowie Informations- und Alarmschwellen festgelegt (vgl. LfU, 2013).

Bisher wurden in Würzburg mehrmals Überschreitungen der Grenzwerte festgestellt:

- Im Jahr 2003 wurde für PM₁₀ der damals gültige Tageswert von 60 µg/m³ (am Kardinal-Faulhaber-Platz) an 41 Tagen überschritten. Zum Schutz der menschlichen Gesundheit darf dieser Wert aber nur an maximal 35 Tagen überschritten werden. Dies war der Auslöser für die Erstellung des Luftreinhalteplans für die Stadt Würzburg.
- Im Jahr 2008 lag der Jahresmittelwert für NO₂ (am Stadtring Süd) bei 45 µg/m³ und damit über dem damals gültigen Grenzwert von 44 µg/m³. Dies war

der Auslöser für die erste Fortschreibung des Luftreinhalteplans für die Stadt Würzburg.

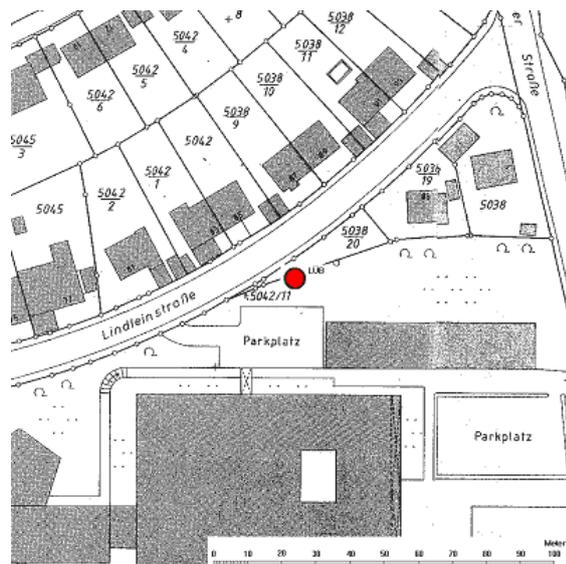
- Im Jahr 2011 wurde der gültige Tagesmittelwert für PM₁₀ von 50 µg/m³ am Stadtring Süd an 36 Tagen überschritten (35 Überschreitungen pro Jahr sind zulässig).
- Im Jahr 2015 und 2016 lag der Jahresmittelwert für NO₂ (am Stadtring Süd) bei 42 µg/m³ und damit über dem gültigen Grenzwert von 40 µg/m³. Aktuell wird daher der Luftreinhalteplan für die Stadt Würzburg von der Regierung von Unterfranken zusammen mit der Stadt Würzburg, dem Landesamt für Umwelt und unter Beteiligung der Öffentlichkeit fortgeschrieben.

2. Luftmessstationen

Das Landesamt für Umwelt betreibt seit 1974 das „Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern“ (LÜB). Bestandteil des LÜB in Würzburg sind bzw. waren die folgenden drei Messstationen (die Station Theodor-Heuss-Damm wurde nur bis 2003 betrieben und wird hier nicht weiter betrachtet):

Kopfklinik

Die LÜB-Station „Kopfklinik“ wird seit 1975 betrieben.



In der Messstation werden folgende Parameter messtechnisch erfasst:

a) Schadstoffe

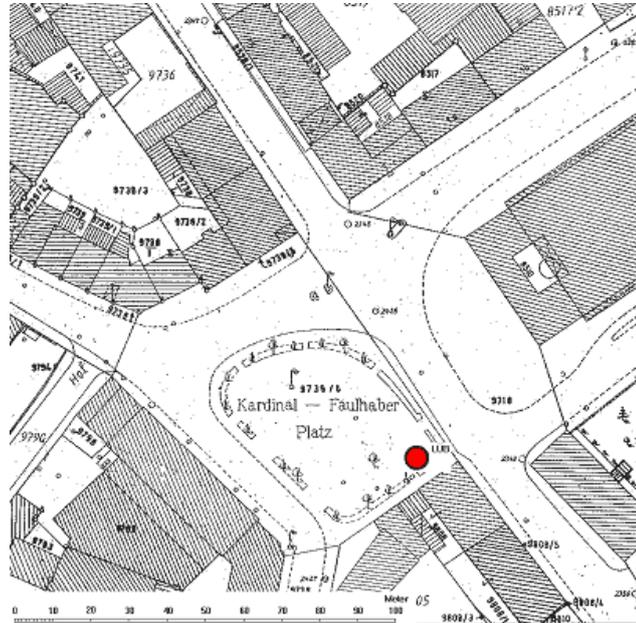
Ozon, Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5})

b) Meteorologie

Feuchte, Strahlung, Temperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung

Kardinal-Faulhaber-Platz

Die LÜB-Station „Kardinal-Faulhaber-Platz“ wurde vom 1.1.1975 bis zum 31.12.2011 betrieben.



In der Messstation wurden folgende Parameter messtechnisch erfasst:

a) Schadstoffe

PM₁₀, NO, NO₂, CO, SO₂

b) Meteorologie

Luftdruck

Stadtring Süd

Die LÜB-Station „Stadtring Süd“ wird seit dem 01.11.2005 betrieben.



In der Messstation werden folgende Parameter messtechnisch erfasst:

a) Schadstoffe

Feinstaub (PM₁₀), NO, NO₂, CO, Benzol, Blei und weitere Schadstoffe

b) Meteorologie

keine Messgeräte vorhanden

2. Luftschadstoffe und Belastungssituation in Würzburg

2.1 Feinstaub

PM ist die Abkürzung für „particulate matter“. Der Zusatz „10“ bzw. „2,5“ bezieht sich dabei auf den Partikeldurchmesser. PM₁₀ sind also Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm einen Abscheidegrad von 50 % aufweist. Beim PM_{2,5} beträgt dieser Radius 2,5 µm. Im Rahmen der ersten Fortschreibung des Luftreinhalteplans wurden die Verursacher für die Belastung am Stadtring Süd ermittelt. Dies sind: der **lokale Verkehr (17%)**, der **sonstige städtische Verkehr (2%)**, **genehmigungsbedürftige (2%)** und **nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (4 %; inkl. Feuerungen)** sowie **sonstige Einflüsse (8 %)**. Einen erheblichen Beitrag (**67%**) liefert der „**regionale Hintergrund**“, der durch Maßnahmen im Stadtgebiet nicht zu beeinflussen ist.

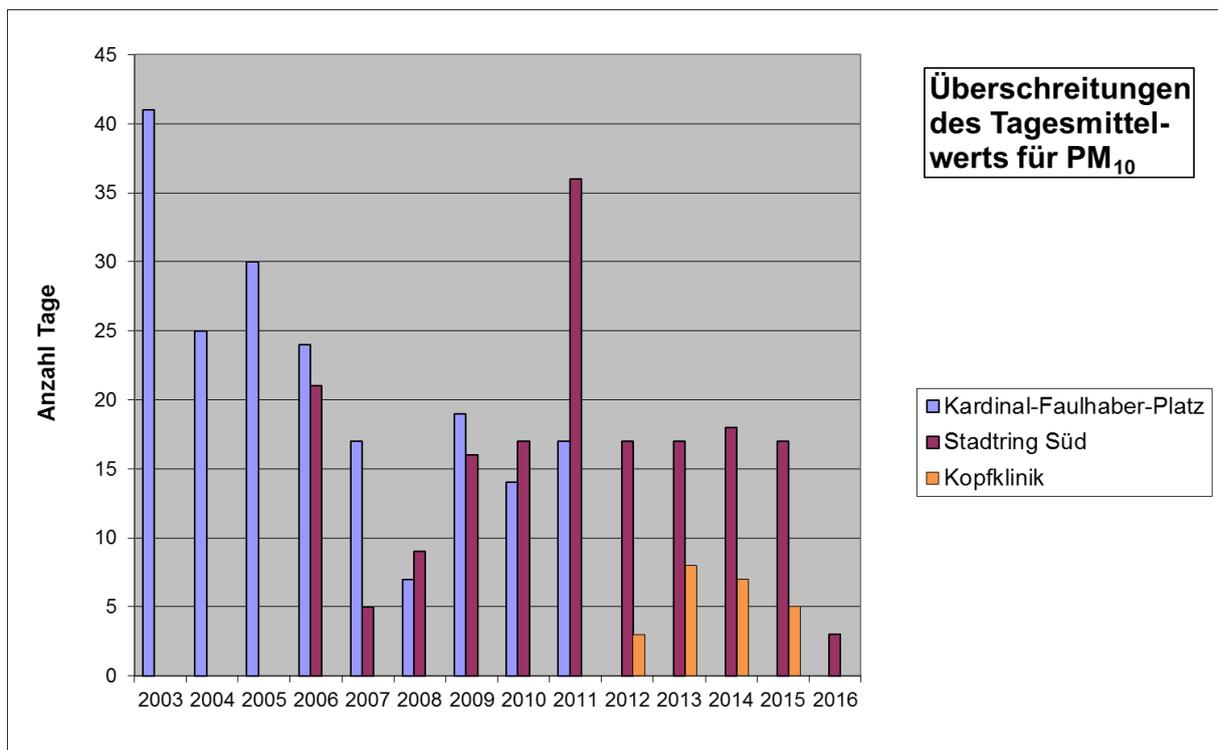
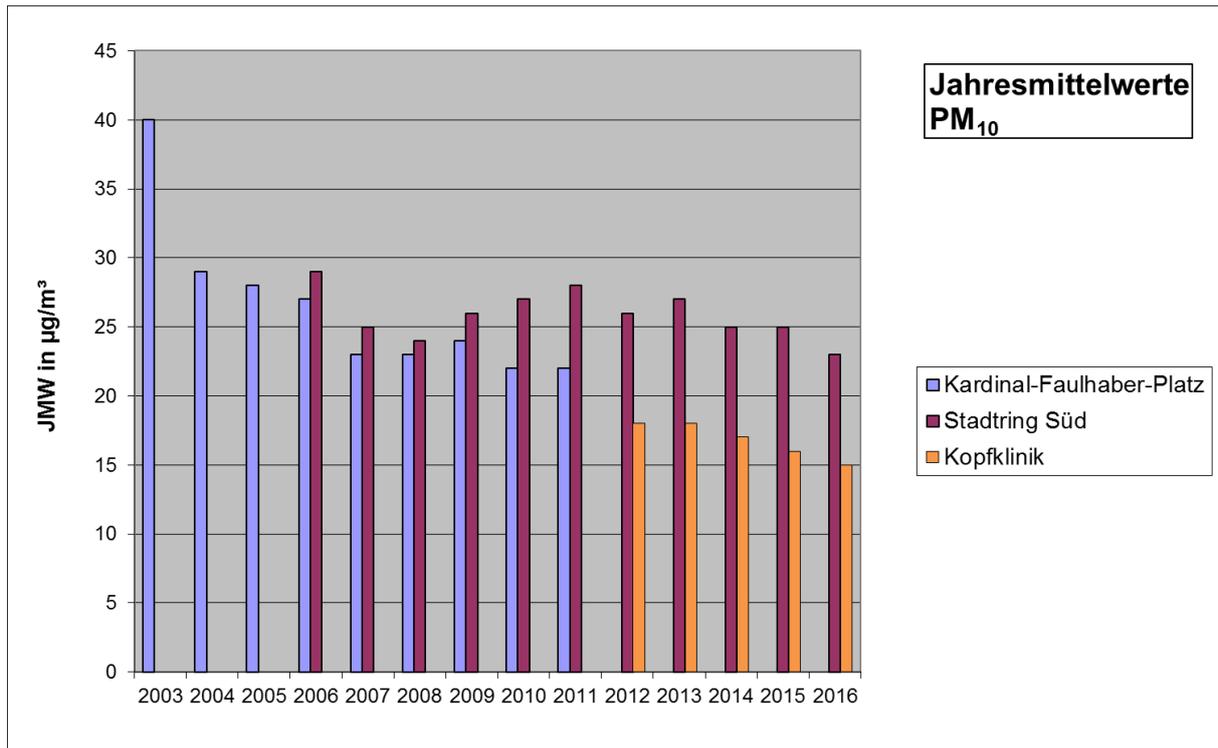
Im Folgenden findet sich eine Zusammenfassung der Messwerte für Feinstaub (PM₁₀). Für PM₁₀ gibt es aktuell zwei Grenzwerte:

- der Jahresmittelwert darf 40 µg/m³ nicht überschreiten und
- der Tagesmittelwert darf an höchstens 35 Tagen im Jahr über 50 µg/m³ liegen.

In den Jahren 2003 und 2011 wurde der zweite Grenzwert überschritten.

Schadstoff	PM ₁₀	
	Tagesmittel	Jahresmittel
Grenzwerte 39. BImSchV		
Bezugszeit		
Einheit	µg/m ³	µg/m ³
Grenzwert bzw. GW+Toleranzmarge		
für das Jahr 2003	60	43,2
für das Jahr 2004	55	41,6
ab dem Jahr 2005	50	40
	Überschreitungen pro Jahr	Jahresmittel
Grenzwert	35	s.o.
	Anzahl	µg/m ³
Würzburg/Kardinal-Faulhaber-Platz		
2003	41	40
2004	25	29
2005	30	28
2006	24	27
2007	17	23
2008	7	23
2009	19	24
2010	14	22
2011	17	22
Würzburg/Kopfclinic		
2012	3	18
2013	8	18
2014	7	17
2015	5	16
2016	0	15
Würzburg/Stadtring Süd		
2006	21	29
2007	5	25
2008	9	24
2009	14	26
2010	17	27
2011	36	28
2012	17	26
2013	17	27
2014	18	25
2015	17	25
2016	3	23

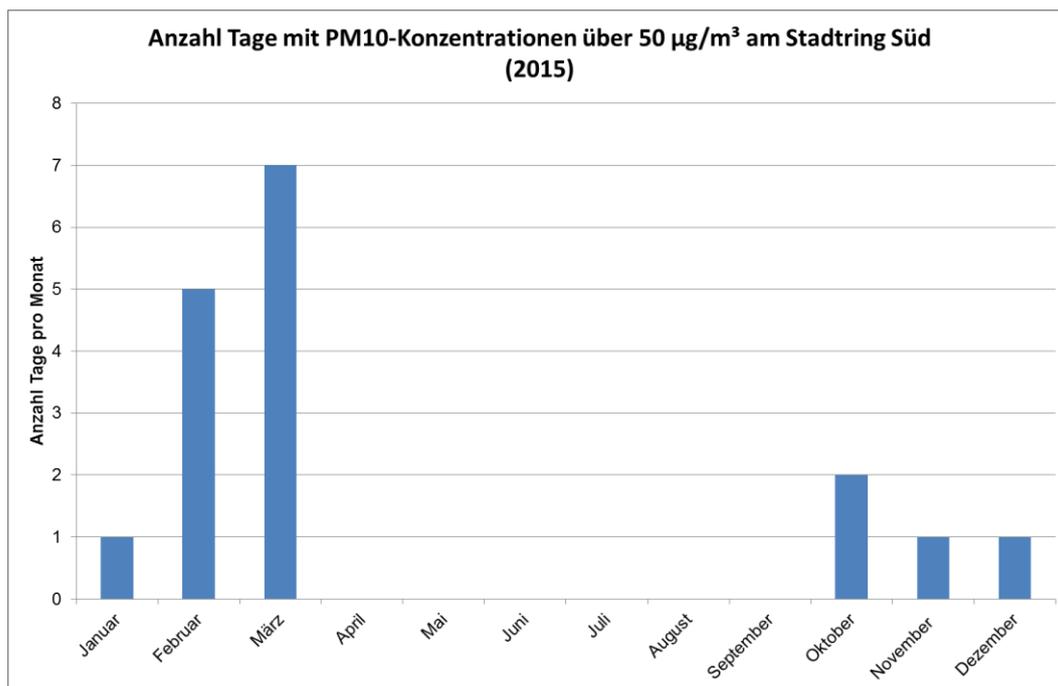
Grenzwertüberschreitungen sind **fett** gedruckt



Die LÜB-Station Kopfklinik liefert seit Januar 2012 Messergebnisse für Feinstaub PM₁₀. Seit Ende 2013 wird an der Station Kopfklinik auch die Feinstaubfraktion PM_{2,5} gemessen. Für diese gilt ab 1.1.2015 ein Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³. Der Messwert für 2014 und 2015 betrug jeweils **12 µg/m³**; der gemessene Jahresmittelwert für 2016 beträgt **11 µg/m³**.

Jahresgang der Feinstaub-Konzentration:

Hohe Feinstaubkonzentrationen treten in der Regel gehäuft bei Inversionswetterlagen ohne Niederschlag und Wind auf, da der natürliche Luftaustausch dann vermindert ist und sich die emittierten Schadstoffe sukzessive anreichern. Überschreitungstage (PM10-Tagesmittelwert über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) werden daher – deutschlandweit¹ wie in Würzburg – hauptsächlich in den Monaten Januar bis März beobachtet (gezeigt ist die Verteilung für das Jahr 2015, da die Werte 2016 für die Darstellung einer Verteilung zu gering waren):



¹ Vgl. dazu Auswertung des Umweltbundesamtes „Luftqualität 2016“:
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/luftqualitaet-2016>

2.2 Stickstoffoxide

Mit Stickstoffoxiden bezeichnet man die Oxide des Stickstoffs. Wichtigste Verbindungen sind das Stickstoffmonoxid (NO) und das Stickstoffdioxid (NO₂). Für die Wirkungen auf die menschliche Gesundheit ist v.a. das **Stickstoffdioxid** verantwortlich.

Stickstoffoxide entstehen als ungewollte Nebenprodukte bei Verbrennungsprozessen mit hohen Temperaturen, z.B. in Kraftfahrzeugmotoren und Kraftwerken.

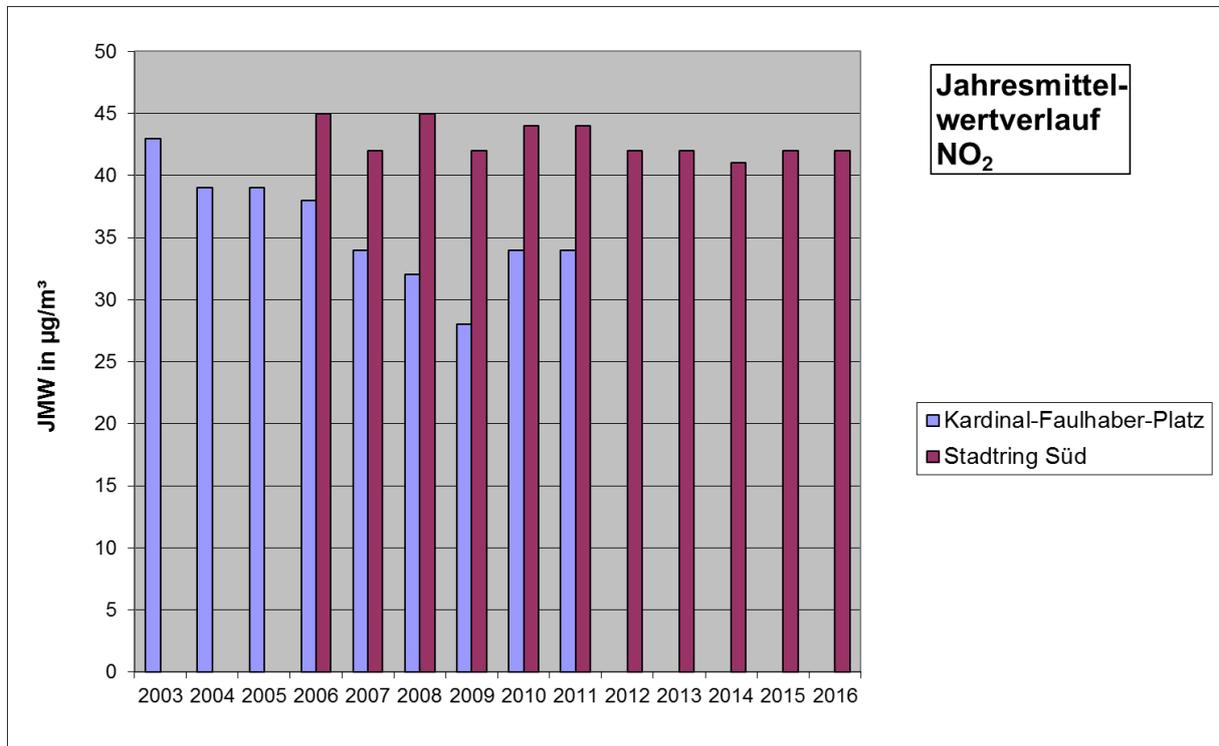
Deutschlandweit ist der Verkehr mit über 40% der größte Verursacher von Stickstoffoxid-Emissionen. Im Rahmen der ersten Fortschreibung des Luftreinhalteplans wurden ausführlich die Beiträge der verschiedenen Verursacher der NO₂-Belastung am Stadtring Süd beschrieben: Diese wird zu 36 % vom **lokalen Verkehr** im Umfeld der Station, zu 22 % vom **sonstigen städtischen Verkehr** und zu 31 % vom **großräumigen Hintergrund** (außerhalb des Stadtgebietes) verursacht. Sonstige Quellen wie genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen tragen die verbleibenden 11% zur Belastung bei.

Nachstehend sind die Messwerte für NO₂ zusammengefasst. Die gemessenen 1-Stundenwerte liegen deutlich unter dem Grenzwert. Der Jahresmittelwert lag mit 42 µg/m³ (vorläufige Daten) über dem ab 1.1.2015 einzuhaltenden Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³.

Schadstoff	NO₂	
Grenzwerte 39. BImSchV		
Bezugszeit	1h - Wert	Jahresmittel
Einheit	µg/m ³	µg/m ³
Grenzwert bzw. GW+Toleranzmarge		
für das Jahr 2003	270	54
für das Jahr 2004	260	52
für das Jahr 2005	250	50
für das Jahr 2006	240	48
für das Jahr 2007	230	46
für das Jahr 2008	220	44
für das Jahr 2009	210	42
für die Jahre 2010-2014	300	60
ab dem Jahr 2015	200	40
	Überschreitungen pro Jahr	Jahresmittel
Grenzwert	18	s.o.
	Anzahl	µg/m ³
Würzburg/Kardinal-Faulhaber-Platz		
2003	0	43
2004	0	39
2005	0	39
2006	0	38
2007	0	34
2008	0	32
2009	0	28
2010	0	34
2011	0	34
Würzburg/Stadtring Süd		
2006	0	45
2007	0	42
2008	0	45
2009	0	42
2010	1	44
2011	0	44
2012	0	42
2013	0	42
2014	0	41
2015	0	42
2016	1	42

Grenzwertüberschreitungen sind **fett** gedruckt; *vorläufige Daten

Die Frist, bis zur Einhaltung des Immissionsjahresgrenzwertes für NO₂, wurde von der EU für 24 Gebiete in Deutschland (darunter auch Würzburg) verlängert. Der Grenzwert von 40 µg/m³ (Jahresmittel) muss daher seit dem 1.1.2015 eingehalten werden. Bis dahin musste sichergestellt sein, dass im Jahresmittel 60 µg/m³ nicht überschritten werden.



2.3 Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid (CO) entsteht, u.a. bei unvollständigen Verbrennungen, bei Vulkan- ausbrüchen, beim mikrobiellen Abbau oder als Ergebnis atmosphärischer Umwand- lungsprozesse. CO ist ein giftiges, farb- und geruchloses Gas. Hauptverursacher der vom Menschen verursachten Emissionen sind Kfz-Motoren, die Schwerindustrie und Hausheizungen.

Unten sind die Messwerte für CO zusammengefasst. Die bestehenden Grenzwerte werden in Würzburg eingehalten.

Schadstoff	CO
Grenzwerte 39. BImSchV	
Bezugszeit	8h -
	Mittelwert
Einheit	mg/m ³
Grenzwert bzw. *GW+Toleranzmarge	
für das Jahr 2003	14*
für das Jahr 2004	12*
ab dem Jahr 2005	10
	höchster 8h- Mittelwert
Würzburg/Kardinal-Faulhaber-Platz	
2003	0**
2004	2,2
2005	2,2
2006	2,0
2007	2,4
2008	1,7
2009	2,4
2010	1,3
2011	1,5
Würzburg/Stadtring Süd	
2006	2,0
2007	3,2
2008	1,6
2009	2,7
2010	1,7
2011	1,7
2012	1,5
2013	2,0
2014	1,1
2015	1,3
2016	1,4

** Hier wurde vom LfU in der Auswertung lediglich die Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes aufgeführt. Der Grenzwert wurde demnach auch im Jahr 2003 nicht überschritten.

2.4 Schwefeldioxid

Schwefeldioxid (SO₂) ist ein farbloses, stechend riechendes Gas. Es entsteht überwiegend als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Energieträger wie Kohle oder Öl. Bei verschiedenen industriellen Prozessen wie Eisen- und Stahlerzeugung, Zellstoffproduktion oder Erdölverarbeitung wird Schwefeldioxid ebenfalls freigesetzt. SO₂ ist in der Atmosphäre einer Reihe von Umwandlungsprozessen unterworfen, als deren Folge beispielsweise schweflige Säure, Schwefelsäure, Sulfite, Sulfate und andere Stoffe entstehen können. Diese führen vermischt mit Wasser und Salpetersäure zur Bildung des sauren Regens, der u.a. zu Waldschäden führen kann. Natürliche Vorkommen an Schwefeldioxid finden sich u. a. in vulkanischen Gasen und teilweise im Erdgas. In der Atmosphäre anzutreffendes SO₂ stammt aber ganz überwiegend aus der Kohle- und Erdölverbrennung. Einschneidende gesetzliche Maßnahmen zur Entschwefelung von Verbrennungsanlagen waren daher erforderlich. Sie wurden im Wesentlichen im Bundes-Immissionsschutzgesetz (bzw. der TA Luft) und in der Großfeuerungsanlagenverordnung festgeschrieben. Allein zwischen 1990 und 2012 ist in Deutschland ein Rückgang der SO₂-Emissionen von 5,3 auf 0,43 Millionen Tonnen pro Jahr zu verzeichnen.

Die Schwefeldioxidkonzentrationen haben in den letzten 20 Jahren sehr deutlich abgenommen. Im Jahr 2011 lag (am Kardinal-Faulhaber-Platz) der höchste 1-Stundenmittelwert in Würzburg bei 22 µg/m³ (Grenzwert: 350 µg/m³ bei 24 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr) und der höchste Tagesmittelwert bei 11 µg/m³ (Grenzwert: 125 µg/m³ bei 3 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr). Da die Grenzwerte sehr deutlich unterschritten sind, wurden die regelmäßigen Messungen von SO₂ in Würzburg Ende 2011 eingestellt.

2.5 Ozon

Ozon wird nicht direkt emittiert, sondern entsteht u. a. bei komplizierten photochemischen Reaktionen aus dem Luftsauerstoff unter dem Einfluss energiereicher Lichtstrahlung. Die Ozonkonzentrationen sind daher das Ergebnis von Bildungs- und Abbaureaktionen, bei denen Stickstoffoxide eine wichtige Rolle spielen. Bei Ozon weisen, im Gegensatz zu den anderen Luftschadstoffen, die verkehrsnahen und innerstädtischen Messstationen im Vergleich zu ländlichen Hintergrundmessstationen meist die geringsten Konzentrationen auf.

Für Ozon sind in der 39. BImSchV neben einem Zielwert, der nach Möglichkeit eingehalten werden soll, auch Informations- und Alarmschwellen festgelegt. Bei Überschreitung der Informationsschwelle erfolgt eine Information an die Bevölkerung, bei Überschreitung der Alarmschwelle müssen kurzfristig Maßnahmen ergriffen werden. In Würzburg wurden alle diese Werte in den letzten Jahren eingehalten. Der **Sommer 2015** war allerdings europaweit durch sehr hohe Ozonwerte gekennzeichnet. Es kam daher auch in Würzburg zu 5 Überschreitung der Informationsschwelle (Einstundenmittelwerte über 180 µg/m³). 2016 wurden alle Werte eingehalten.

Bezeichnung	Ozon (O ₃)		
	Zielwert	Informationsschwelle	Alarmschwelle
Bezugszeit	höchster 8 h Mittelwert eines Tages	1 h	1 h
Wert	120 µg/m ³	180 µg/m ³	240 µg/m ³
Zulässige Überschreitungen pro Jahr	25 [*]	-	-
Würzburg / Kopfklinik (Anzahl pro Jahr)			
2015	20	5	0
2016	21	0	0

* Der Zielwert bezieht sich auf die „Überschreitungen pro Kalenderjahr gemittelt über 3 Jahre“ (§ 9 39. BImSchV). Das „langfristige Ziel“ gemäß 39. BImSchV ist es, die Anzahl der Überschreitungen eines höchsten Achtstundenmittelwertes von 120 µg/m³ pro Tag auf null zu reduzieren.

2.6 Benzol und Blei

Auch für Benzol und Blei, die sich ebenfalls schädlich auf die menschliche Gesundheit auswirken können, legt die 39. BImSchV Immissionsgrenzwerte fest. Der 2015 gemessene Jahresmittelwert der Konzentration von Blei lag an der Station Stadtring Süd bei 0,004 µg/m³ und damit 2 Größenordnungen unter dem Grenzwert (0,5 µg/m³)². Die Benzolkonzentration (Passivsammler) betrug 2016 am Stadtring Süd im Jahresmittel 1,0 µg/m³ und lag damit deutlich unter dem Grenzwert von 5 µg/m³.

3. Literatur und weitere Informationen

Landesamt für Umwelt: Lufthygienische Jahresberichte:

https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/lufthygienische_berichte/index.htm

Abschlussbericht zum Projekt „Untersuchung der räumlichen Verteilung der NOx-Belastung im Umfeld von vorhandenen, hochbelasteten Luftmessstationen“:

http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_luft_00192.htm

Feinstaubuntersuchung in der Stadt Würzburg:

http://www.wuerzburg.de/de/themen/umwelt-verkehr/luftreinhaltung/407236.Feinstaubuntersuchung_in_der_Stadt_Wuerzburg_-_Abschlussbericht_und_Kurzfassung.html

Luftreinhalteplan für die Stadt Würzburg:

<https://www.regierung.unterfranken.bayern.de/aufgaben/6/1/00121/index.html>

Informationen zur aktuellen zweiten Fortschreibung des Luftreinhalteplans:

<http://www.wuerzburg.de/lrp>

² Die Ergebnisse der Analyse der Staubinhaltsstoffe für 2016 lag bei Redaktionsschluss noch nicht vor.