



# Bericht I über Stickstoffdioxidmessungen mit Passivsammlern in Würzburg

Anlage zum Schreiben vom 02.02.2018, Az. 23-8710.2-5498/2018

## 1 Sachverhalt

Dieser Bericht I enthält die Auswertungen der Immissionsmessungen von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) mittels diskontinuierlich messender Passivsammler im Zeitraum 27.12.2016 bis 27.12.2017 an drei Messpunkten in Würzburg.

Diese das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB) ergänzenden, zusätzlichen NO<sub>2</sub>-Messungen wurden mit Schreiben vom 09.08.2016, Az. FB UK/LRP, durch die Stadt Würzburg beantragt, um die auf den Straßenverkehr ausgerichteten Maßnahmen der 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans nachzuverfolgen und bei Bedarf steuernd einzugreifen.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) hat mit Schreiben vom 12.09.2016, Az. 2-8720.02-65009/2016, angeboten, ab Anfang 2017 für ein Jahr NO<sub>2</sub>-Messungen mittels Passivsammlern an bis zu drei ausgewählten Standorten in Würzburg durchzuführen. Die zu berücksichtigenden Messstandorte sollten gemeinsam von der Stadt Würzburg und dem LfU ausgewählt werden.

Die Stadt Würzburg bat mit Schreiben vom 14.10.2016, Az. FB UK/LRP, um NO<sub>2</sub>-Messungen in der Grombühlstraße, der Theaterstraße und im Bereich Katzenberg. Die Grombühlstraße und die Theaterstraße wurden bei den Prognosen im Rahmen der 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans als die am höchsten belasteten Straßenzüge berechnet. Der Bereich Katzenberg wurde gewählt, um den Einfluss der nah gelegenen Bundesautobahn A3 zu untersuchen.

Am 14.11.2016 fand eine gemeinsame Ortseinsicht zwischen der Stadt Würzburg und dem LfU statt, bei dem die genauen Messpunkte in der Grombühlstraße, der Theaterstraße und am Mittleren Katzenbergweg einvernehmlich festgelegt wurden. Die Messungen mit Passivsammlern wurden am 27.12.2016 gestartet.

Mit Schreiben vom 02.08.2017 bat der Oberbürgermeister der Stadt Würzburg das LfU, die ursprünglich für 2017 vorgesehenen Messungen in der Grombühlstraße und der Theaterstraße für zwei Jahre zu verlängern oder 2019 nochmals durchzuführen, um eine ausreichende Erfolgskontrolle der geplanten Maßnahmen durchführen zu können.

Das LfU teilte der Stadt Würzburg mit Schreiben vom 08.09.2017, Az. 23-8710.2-64795/2017, mit, dass die Messungen in der Grombühlstraße und in der Theaterstraße für weitere zwei Jahre bis 2019 fortgesetzt werden.

## 2 Messtandorte

In Abb. 1 sind die Messtandorte in Würzburg Grombühlstraße 51b, Theaterstraße (Fassade Gebäude Semmelstraße 2) und Mittlerer Katzenbergweg 51 in einer Übersichtskarte dargestellt.



Abb. 1: Übersichtskarte von Würzburg mit markierten Messtandorten

### 2.1 Grombühlstraße

In Abb. 2 ist ein Luftbild von Würzburg mit markiertem Messtandort und in Abb. 3 ein Foto des Passivsammlers in der Grombühlstraße 51b abgebildet.

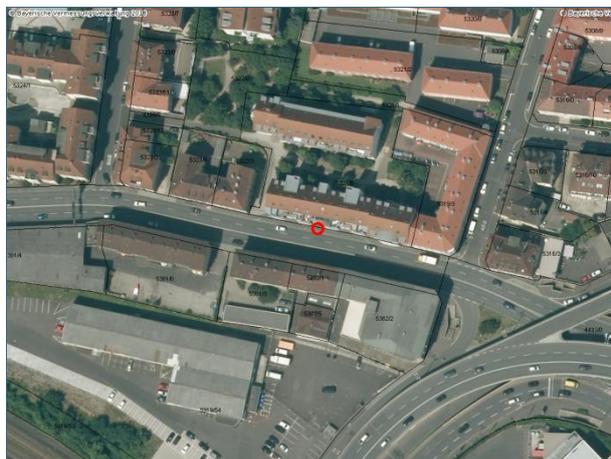


Abb. 2: Luftbild von Würzburg mit markiertem Messstandort



Abb. 3: Foto des Passivsammlers in der Grombühlstraße 51b

## 2.2 Mittlerer Katzenbergweg

In Abb. 4 ist ein Luftbild von Würzburg mit markiertem Messstandort und in Abb. 5 ein Foto des Passivsammlers am Mittleren Katzenbergweg 51 abgebildet.



Abb. 4: Luftbild von Würzburg mit markiertem Messstandort



Abb. 5: Foto des Passivsammlers am Mittleren Katzenbergweg 51

## 2.3 Theaterstraße

In Abb. 6 ist ein Luftbild von Würzburg mit markiertem Messstandort und in Abb. 7 ein Foto des Passivsammlers in der Theaterstraße (Fassade Gebäude Semmelstraße 2) abgebildet.



Abb. 6: Luftbild von Würzburg mit markiertem Messstandort



Abb. 7: Foto des Passivsammlers in der Theaterstraße (Fassade Gebäude Semmelstraße 2)

## 3 Messmethode

Passivsammler werden vom LfU im Rahmen von orientierenden Messungen zur Abschätzung des über ein Kalenderjahr gemittelten Immissionsgrenzwertes für  $\text{NO}_2$  eingesetzt. Die Messeinrichtungen benötigen keinen Stromanschluss und durch ihre kleine und kompakte Bauart können sie flexibel eingesetzt werden.

Die Sammeleinheit besteht aus einem mit Triethanolamin als Adsorbens beschichteten Quarzfaserfilter, der sich in einer geschlossenen Plastikkapsel befindet (Abb. 8). Die Turbulenzbarriere ist eine poröse Polyethylen (PE)-Membran.

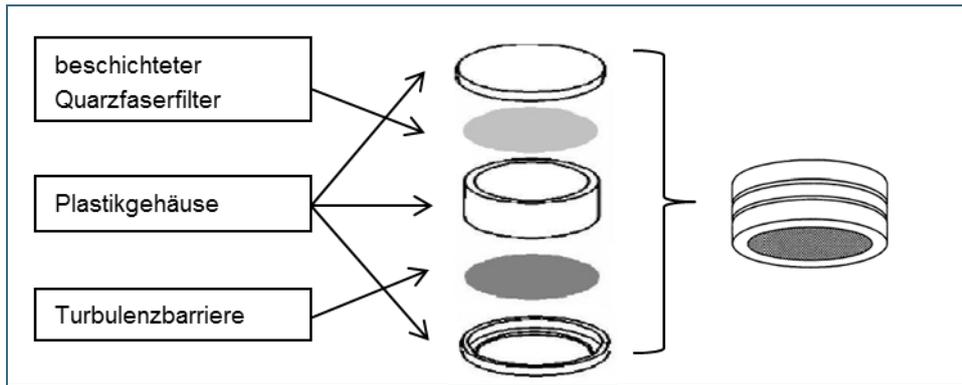


Abb. 8:  
Aufbau der Passivsammler

Zur  $\text{NO}_2$ -Bestimmung werden die Passivsammler in luftdicht verschlossenen Röhrchen an den Messort gebracht und dort in ein Wetterschutzgehäuse montiert, das sie vor Regen schützt (Abb. 9). Es werden grundsätzlich Doppelbestimmungen durchgeführt; jedes Wetterschutzgehäuse enthält daher zwei Sammeleinheiten, die anschließend unabhängig voneinander analysiert werden. Ab der Exposition des Passivsammlers am Messort diffundiert  $\text{NO}_2$  in die Sammeleinheiten und wird dort chemisch gebunden. Nach zwei Wochen werden die Passivsammler aus dem Wetterschutzgehäuse entnommen und in einem luftdichten Gefäß ins Labor gebracht.

Im Labor wird der Passivsammler zerlegt, der beschichtete Quarzfaserfilter wird entnommen und die enthaltene Menge Nitrit mittels Ionenchromatographie analysiert. Aus dem Nitritgehalt, der Expositionsdauer und der Sammelrate kann die Masse des gesammelten  $\text{NO}_2$  bestimmt werden.

Als Ergebnis einer Passivsammlermessung wird der Mittelwert aus den beiden innerhalb eines Wetterschutzgehäuses exponierten Passivsammlern gebildet. Die vierzehntägigen  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen werden über das Kalenderjahr gemittelt und ergeben den Jahresmittelwert.



Abb. 9:  
Wetterschutzgehäuse mit Passivsammlern; die beiden Sammeleinheiten sind als weiße Plastikkapseln gut zu erkennen

## 4 Bewertungsgrundlage

Die Beurteilung der Messungen erfolgt anhand der Grenzwerte der EU-Luftqualitätsrichtlinie aus dem Jahr 2008 (2008/50/EG), die mit der 39. BImSchV (Verordnung für Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) in Deutschland umgesetzt wurde. In Tab. 1 sind die relevanten Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für den Luftschadstoff NO<sub>2</sub> gemäß der 39. BImSchV dargestellt.

Tab. 1: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV

Schadstoff	Grenzwert	Zeitbezug	Zulässige Überschreitungen
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert	18
	200 µg/m <sup>3</sup>	Stundenmittelwert	

## 5 Messergebnisse

In Tab. 2 sind die über das Jahr 2017 gemittelten NO<sub>2</sub>-Konzentrationen der Passivsammler für die Messstandorte in Würzburg dargestellt.

Straßenname	NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert in µg/m <sup>3</sup>
Grombühlstraße	55
Mittlerer Katzenbergweg	20
Theaterstraße	43

Tab. 2:  
NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte  
für das Kalenderjahr  
2017

## 6 Lufthygienische Bewertung

In der Grombühlstraße und der Theaterstraße wurde der NO<sub>2</sub>-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert im Jahr 2017 mit 55 µg/m<sup>3</sup> und 43 µg/m<sup>3</sup> überschritten.

Am Mittleren Katzenbergweg wurde der NO<sub>2</sub>-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert im Jahr 2017 mit 20 µg/m<sup>3</sup> deutlich unterschritten. Diese Konzentration entspricht in etwa dem Niveau des städtischen Hintergrundes.

Auswertungen an den Stationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB) zeigen, dass durchschnittlich bei einem NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 78 µg/m<sup>3</sup> davon auszugehen ist, dass der Stundenmittelwert von 200 µg/m<sup>3</sup> nicht häufiger als an 18 Stunden im Jahr überschritten wird. Diese Korrelation beinhaltet eine gewisse Bandbreite.

## Anhang: Einzelmesswerte

Tab. 3: Mittlere NO<sub>2</sub>-Konzentration im Expositionszeitraum der Passivsammler

Exposition		Grom- bühl- straße NO <sub>2</sub> <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Exposition		Mittlerer Katzen- bergweg NO <sub>2</sub> <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Exposition		Theater- straße NO <sub>2</sub> <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Start	Stopp		Start	Stopp		Start	Stopp	
27.12.16	12.01.17	58	27.12.16	12.01.17	28	27.12.16	12.01.17	45
12.01.17	24.01.17	73	12.01.17	24.01.17	28	12.01.17	24.01.17	59
24.01.17	07.02.17	88	24.01.17	07.02.17	35	24.01.17	07.02.17	69
07.02.17	21.02.17	71	07.02.17	21.02.17	27	07.02.17	21.02.17	54
21.02.17	07.03.17	45	21.02.17	07.03.17	18	21.02.17	08.03.17	33
07.03.17	22.03.17	66	07.03.17	22.03.17	24	08.03.17	22.03.17	50
22.03.17	05.04.17	63	22.03.17	05.04.17	22	22.03.17	05.04.17	54
05.04.17	20.04.17	52	05.04.17	20.04.17	16	05.04.17	20.04.17	41
20.04.17	03.05.17	57	20.04.17	04.05.17	21	20.04.17	04.05.17	48
03.05.17	17.05.17	56	04.05.17	17.05.17	17	04.05.17	17.05.17	48
17.05.17	31.05.17	50	17.05.17	31.05.17	16	17.05.17	31.05.17	44
31.05.17	13.06.17	42	31.05.17	14.06.17	12	31.05.17	14.06.17	35
13.06.17	27.06.17	48	14.06.17	28.06.17	14	14.06.17	28.06.17	39
27.06.17	11.07.17	43	28.06.17	12.07.17	15	28.06.17	11.07.17	31
11.07.17	25.07.17	48	12.07.17	26.07.17	16	11.07.17	26.07.17	38
25.07.17	08.08.17	46	26.07.17	09.08.17	17	26.07.17	09.08.17	35
08.08.17	23.08.17	43	09.08.17	23.08.17	16	09.08.17	22.08.17	38
23.08.17	05.09.17	54	23.08.17	06.09.17	21	22.08.17	05.09.17	42
05.09.17	18.09.17	39	06.09.17	18.09.17	15	05.09.17	18.09.17	28
18.09.17	05.10.17	57	18.09.17	05.10.17	21	18.09.17	05.10.17	48
05.10.17	17.10.17	53	05.10.17	17.10.17	18	05.10.17	17.10.17	37
17.10.17	30.10.17	54	17.10.17	30.10.17	20	17.10.17	30.10.17	46
30.10.17	16.11.17	59	30.10.17	16.11.17	22	30.10.17	16.11.17	50
16.11.17	28.11.17	48	16.11.17	29.11.17	18	16.11.17	29.11.17	38
28.11.17	13.12.17	56	29.11.17	13.12.17	23	29.11.17	13.12.17	38
13.12.17	27.12.17	49	13.12.17	27.12.17	20	13.12.17	27.12.17	38
<b>Mittelwert:</b>		<b>55</b>	<b>Mittelwert:</b>		<b>20</b>	<b>Mittelwert:</b>		<b>43</b>

### Impressum:

Herausgeber:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0  
Telefax: 0821 9071-5556  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

Bearbeitung:  
Ref. 23 / Dr. Mike Pitz

Bildnachweis:  
LfU, © Bayerische Vermessungsverwaltung 2018

Stand:  
Februar 2018