



25-8720.06-9108/2013

12.04.2013

B e r i c h t

über Luftgütemessungen

in der Stadt Schwabach

vom 11.01. bis 20.02.2013

Inhaltsverzeichnis:

1.	Allgemeines	Seite 3
2.	Messzeitraum, Messort, gemessene Komponenten und Anmerkungen	Seite 3
3.	Messergebnisse und Diskussion	Seite 5
3.1	Übersicht	Seite 5
3.2	Feinstaub (PM ₁₀)	Seite 6
3.3	Stickstoffmonoxid	Seite 6
3.4	Stickstoffdioxid	Seite 7
3.5	Kohlenmonoxid	Seite 7
3.6	Schwefeldioxid	Seite 8
3.7	Ozon	Seite 8
4.	Lufthygienische Beurteilung	Seite 9

Anlagen:

- Anlage 1 Lageplan (3 Seiten)
- Anlage 2 Verläufe der Halbstundenmittelwerte und Windrichtungsverteilung (6 Seiten)
- Anlage 3 Verläufe der mittleren Tagesgänge (7 Seiten)
- Anlage 4 Verläufe der Halbstundenmittelwerte (7 Seiten)

1. Allgemeines

In der Stadt Schwabach wurden in Zusammenarbeit mit der Stadt Schwabach zur Ergänzung der lokalen Repräsentativität des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB) von Mitte Januar bis Ende Februar 2013 Messungen mit der Mobilen Messstation durchgeführt. Die Messwerte der Mobilen Messstation werden mit denen benachbarter Stationen verglichen. Es werden dazu die Daten folgender LÜB-Messstationen herangezogen:

- Schwabach 344 m üNN, ca. 700 m südlich des Standortes der Mobilen Messstation
- Ansbach 400 m üNN, ca. 33 km westlich des Standortes der Mobilen Messstation

2. Messzeitraum, Messort, gemessene Komponenten und Anmerkungen

Die Mobile Messstation war in der Stadt Schwabach vom 11.01. bis zum 20.02.2013 eingesetzt.

Der Standort der Mobilen Messstation befindet sich 325 m üNN, Gauß-Krüger-Rechtswert 442921, -Hochwert 546624, auf dem Parkplatz der Sparkasse Mittelfranken-Süd, Hauptgeschäftsstelle Schwabach.

Die Stadt Schwabach liegt im Tal der Schwabach. Das Tal verläuft von West nach Ost und mündet östlich der Stadt in das Rednitztal, das von Süd nach Nord verläuft. Die Umgebung ist leicht hügelig geprägt mit bis zu 50 Metern Höhenunterschied.

Das Stadtzentrum ist ca. 250 m vom Messort in westlicher Richtung entfernt. Durch die Stadt Schwabach führen die Bundesstraßen B 2 von Augsburg nach Nürnberg sowie die B 466 von Nördlingen nach Schwabach. Am südlichen Stadtrand vorbei führt in Ost-West-Richtung die Autobahn A 6 von Amberg nach Heilbronn.

Die B 466, verläuft von Südwest nach Nord mündet am Standort der Mobilen Messstation in B 2. Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) am Standort der Mobilen Messstation beträgt 9889 Kfz/24h bei einem Anteil schwerer Nutzfahrzeuge von 448 Lkw/24h. Die DTV der A 6, südlich in ca. 1,6 km Entfernung zum Messpunkt, beträgt 60564 Kfz/24h bei einem Anteil schwerer Nutzfahrzeuge von 13327 Lkw/24h.

Mit der Mobilen Messstation werden folgende Komponenten bestimmt:

- | | |
|-----------------------------|---|
| ➤ Luftschadstoffe | Feinstaub (PM10)
Stickstoffmonoxid
Stickstoffdioxid
Kohlenmonoxid
Schwefeldioxid
Ozon |
| ➤ meteorologische Parameter | Temperatur
relative Feuchte
Globalstrahlung
Windgeschwindigkeit
Windrichtung
Luftdruck |

Ebenso wie im Lufthygienischen Landesüberwachungssystem Bayern werden in der Mobilen Messstation die Kurzzeitmesswerte aller erfassten Komponenten zu Halbstundenmittelwerten zusammengefasst. Diese Mittelwerte bilden die Grundlage für die Erstellung von Verläufen und Protokollen.

Der Luftdruck wird bei Messbeginn nach den Angaben benachbarter Wetterstationen auf Normal-Null bezogen eingestellt. Die Temperatur und die Feuchte werden am Windmast 1 m über dem Dach der Mobilen Messstation, ca. 4 m über Grund, ermittelt; der Windgeber befindet sich ca. 9 m über Grund. Die meteorologischen Parameter dienen der Beschreibung der Ausbreitungssituation.

3. Messergebnisse und Diskussion

3.1 Übersicht

Die Messergebnisse sind in den Anlagen 2, 3 und 4 graphisch dargestellt, in den nachfolgenden Tabellen zur Übersicht. Die im Folgenden angegebenen Mittel- und Höchstwerte gelten auch bei den genannten LÜB-Messstationen Schwabach und Ansbach für den Messzeitraum vom 11.01. bis 20.02.2013

Schadstoffe	Mittelwert			Höchstwert		
	Mobile Messstation	LÜB Schwabach	LÜB Ansbach	Mobile Messstation	LÜB Schwabach	LÜB Ansbach
Feinstaub (PM ₁₀) in µg/m ³	32	27	32	74	65	77
				Tagesmittelwert		
Stickstoffmonoxid in µg/m ³	25	9	28	132	111	203
				Stundenmittelwert		
Stickstoffdioxid in µg/m ³	36	32	39	77	74	85
				Stundenmittelwert		
Kohlenmonoxid in mg/m ³	0,5	¹⁾	0,5	1,1	¹⁾	0,9
				8-Stundenmittelwert		
Schwefeldioxid in µg/m ³	3	¹⁾	²⁾	13	¹⁾	²⁾
				Stundenmittelwert		
Ozon in µg/m ³	25	27	²⁾	76	77	²⁾
				Stundenmittelwert		

¹⁾ Die LÜB-Messstation Schwabach hat kein Schwefeldioxid- und kein Kohlenmonoxid-Messgerät.

²⁾ Die LÜB-Messstation Ansbach hat kein Schwefeldioxid- und kein Ozon-Messgerät.

3.2 Feinstaub (PM₁₀):

Feinstaub (PM ₁₀) in µg/m ³	Tagesmittelwerte	
	Mittel	Max
Grenzwert 39. BImSchV	40 ^{*)}	50 ^{**)}
Mobile Messstation	32	74
LÜB Schwabach	27	65
LÜB Ansbach	32	77

^{*)} Jahresmittelwert

^{**)} Dieser Wert darf an höchstens 35 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden.

Beim Feinstaub (PM₁₀) werden am Standort der Mobilen Messstation Konzentrationen ermittelt, deren Werte denen der Vergleichsstation LÜB Ansbach sehr angenähert sind. Die Konzentrationen an der Vergleichsstation LÜB Schwabach fallen erwartungsgemäß etwas niedriger aus. Dies ist auf die deutlich größere Entfernung zur nächstgelegenen Straße und die geringere Verkehrsbelastung zurückzuführen. Das zeitliche Konzentrationsprofil ist an allen drei Standorten einheitlich und witterungsgesteuert.

An der mobilen Messstation wurde die kontinuierliche Feinstaubmessung durch eine Tagesprobensammlung mit gravimetrischer Auswertung ergänzt. Das kontinuierliche und das gravimetrische Messverfahren zeigen eine hinreichende Übereinstimmung.

3.3 Stickstoffmonoxid:

Stickstoffmonoxid ^{*)} in µg/m ³	Tagesmittelwerte		höchster Stundenmittelwert
	Mittel	Max	
Mobile Messstation	25	71	132
LÜB Schwabach	9	42	111
LÜB Ansbach	28	78	203

^{*)} Für Stickstoffmonoxid enthält die 39. BImSchV keinen Immissionswert.

Beim Stickstoffmonoxid werden im Tagesmittel am Standort der Mobilen Messstation und dem LÜB-Vergleichsstandort LÜB Ansbach vergleichbare Konzentrationen ermittelt. Insbesondere ist an diesen beiden Standorten neben dem morgendlichen Berufsverkehr auch tagsüber ein hoher Verkehrsanteil erkennbar, ein Absinken der Konzentrationen ist erst in den Abendstunden feststellbar. Die Werte an der Vergleichsstation LÜB Schwabach liegen aufgrund der größeren Entfernung zu lokalen Verkehrswegen und dem geringeren Verkehrsaufkommen erwartungsgemäß deutlich niedriger.

3.4 Stickstoffdioxid:

Stickstoffdioxid ^{*)} in µg/m ³	Tagesmittelwerte		höchster Stundenmittelwert
	Mittel	Max	
Grenzwert 39. BImSchV	40 ^{*)}		200 ^{**)}
Mobile Messstation	36	54	77
LÜB Schwabach	32	50	74
LÜB Ansbach	39	64	85

^{*)} Jahresmittelwert

^{**)} Dieser Wert darf höchstens 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden.

Beim Stickstoffdioxid sind die Unterschiede zwischen dem Standort der Mobilen Messstation und den Vergleichsstationen LÜB Schwabach und LÜB Ansbach ähnlich wie beim Stickstoffmonoxid ausgeprägt. Es ist erkennbar, dass die Verkehrsbelastung am Standort der Vergleichsstation LÜB Ansbach am höchsten ist.

An allen Standorten weisen die Stickstoffdioxidwerte jedoch immer einen Grundpegel auf.

3.5 Kohlenmonoxid:

Kohlenmonoxid in mg/m³	Tagesmittelwerte Mittel	höchster 8-Stundenmittelwert
Grenzwert 39. BImSchV		10 (Gleitwert)
Mobile Messstation	0,5	1,1
LÜB Schwabach	Die Station ist nicht mit Messgerät bestückt	
LÜB Ansbach	0,5	0,9

Beim Kohlenmonoxid werden am Standort der Mobilen Messstation und an der Vergleichsstation LÜB Ansbach nur niedrige Konzentrationen ermittelt.

3.6 Schwefeldioxid:

Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tagesmittelwerte		höchster
	Mittel	Max	Stundenmittelwert
Grenzwert 39. BImSchV		125 ^{*)}	350 ^{**)}
Mobile Messstation	3	6	13
LÜB Schwabach	Die Station ist nicht mit Messgerät bestückt		
LÜB Ansbach	Die Station ist nicht mit Messgerät bestückt		

*) Dieser Wert darf an höchstens 3 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden.

**) Dieser Wert darf höchstens 24 mal im Kalenderjahr überschritten werden.

Beim Schwefeldioxid werden am Standort der Mobilen Messstation nur niedrige Konzentrationen ermittelt.

3.7 Ozon:

Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittel	höchster 8-Stundenmittelwert	höchster Stundenmittelwert
Zielwert der 39. BImSchV		120 ^{*)}	
Informationsschwelle der 39. BImSchV			180
Mobile Messstation	25	69	76
LÜB Schwabach	27	68	77
LÜB Ansbach	Die Station ist nicht mit Messgerät bestückt		

*) Dieser Zielwert darf als höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages an höchstens 25 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden (gemittelt über 3 Jahre).

Entsprechend dem Messzeitraum von Mitte Januar bis Ende Februar ist jahreszeitlich bedingt mit geringer Sonnenscheindauer und Strahlungsintensität eine niedrige Ozonkonzentration zu erwarten. Der Ozontagesgang mit den Höchstwerten in den Nachmittagsstunden und den niedrigsten Werten in den Morgenstunden ist am Standort der Mobilen Messstation und der Vergleichsstation LÜB Schwabach erwartungsgemäß gering ausgeprägt, aber dennoch gut erkennbar.

4. Lufthygienische Beurteilung

Das Bayerische Landesamt für Umwelt führte vom 11. Januar bis zum 20. Februar 2013 Luftgüte-Immissionsmessungen und meteorologische Messungen in der Stadt Schwabach durch. Zum Vergleich werden benachbarte LÜB-Messstationen herangezogen.

Die Belastung durch Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid ist, wie zu erwarten, vergleichsweise niedrig. Die jeweiligen Grenzwerte der 39. BImSchV werden nicht überschritten. Die Vergleichsstation LÜB Schwabach ist nicht mit einem Kohlenmonoxidmessgerät bestückt, die Vergleichsstationen LÜB Schwabach und LÜB Ansbach sind nicht mit einem Schwefeldioxidmessgerät bestückt.

Die Ozon-Konzentration im Messzeitraum ist jahreszeitlich bedingt erwartungsgemäß niedrig. Sowohl die Informationsschwelle für Ozon von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als auch der Zielwert der 39. BImSchV von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert über 8 Stunden wurden am Standort der Mobilen Messstation und an der Vergleichsstation LÜB Schwabach an allen Messtagen deutlich unterschritten. Die Vergleichsstation LÜB Ansbach ist nicht mit einem Ozonmessgerät bestückt.

Der Tagesmittelwert für Feinstaub (PM_{10}) überschritt am Standort der Mobilen Messstation an sieben Tagen, an dem Vergleichsstandort LÜB Schwabach an drei Tagen und an dem Vergleichsstandort LÜB Ansbach an sechs Tagen den Wert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dieser Wert darf gemäß der 39. BImSchV an höchstens 35 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden.

Die Korrelationsberechnung der Feinstaub-Tagesmittelwerte über den Messzeitraum für den Standort der Mobilen Messstation und der Vergleichsstation LÜB Schwabach ergibt als Regressionsgeradengleichung

$$y = m \cdot x + b = 1,13 \cdot x + 1,3; \quad R^2 = 0,99$$

mit y = abzuschätzender Wert

m = Steigung der Regressionsgeraden

x = Wert der Vergleichsstation LÜB Schwabach

b = Achsenabschnitt der Regressionsgeraden (Residuum)

R^2 = Bestimmtheitsmaß

Das Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,99$ belegt eine sehr gute Korrelation der Messergebnisse der Mobilen Messstation mit denen der Vergleichsstation LÜB Schwabach. Die LÜB Station Schwabach wurde jedoch erst Ende Juni 2012 in Betrieb genommen und somit liegen für 2012 weder ein Jahresmittelwert noch kann die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes von über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt werden.

Daher wurde ergänzend eine Korrelationsberechnung der Feinstaub-Tagesmittelwerte über den Messzeitraum für den Standort der Mobilen Messstation und der Vergleichsstation LÜB Ansbach durchgeführt.

Als Regressionsgeradengleichung ergibt sich hier:

$$y = m \cdot x + b = 0,98 \cdot x + 0,5; \quad R^2 = 0,91$$

mit y = abzuschätzender Wert

m = Steigung der Regressionsgeraden

x = Wert der Vergleichsstation LÜB Ansbach

b = Achsenabschnitt der Regressionsgeraden (Residuum)

R^2 = Bestimmtheitsmaß

Ein unmittelbarer Vergleich eines Mittelwertes über einen Messzeitraum von knapp 6 Wochen mit einem Jahresmittelwert bzw. auch der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes ist ohne weitere Betrachtungen nicht sehr aussagekräftig. Das Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,91$ belegt jedoch eine sehr gute Korrelation der Messergebnisse.

An der Vergleichsstation LÜB Ansbach wurde für 2012 ein Jahresmittelwert von $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt. Mit der Regressionsgleichung errechnet sich damit für den Standort der Mobilen Messstation ein Jahresmittelwert für 2012 von ebenfalls $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dieser Wert liegt deutlich unterhalb des in der 39. BImSchV festgelegten Jahresmittelwertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Auch liegt die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit 12 Tagen deutlich unterhalb der zulässigen 35 Überschreitungstagen. Es ist davon auszugehen, dass der für das Jahresmittel geltende Grenzwert der 39. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am Standort der Mobilen Messstation nicht überschritten wird.

Die Situation bei den Stickstoffoxiden ist an allen Standorten durch die Nähe zu lokalen Verkehrsquellen beeinflusst. Der Grenzwert der 39. BImSchV beim Stickstoffdioxid von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über eine Stunde wird an keinem der Messorte erreicht oder gar überschritten. Beim Stickstoffmonoxid ist insbesondere am Verlauf des mittleren Tagesganges festzustellen, dass die Werte am Standort der Mobilen Messstation und an der Vergleichsstation LÜB Ansbach aufgrund der Nähe zu den Verkehrswegen und dem Verkehrsaufkommens höher liegen als an der Vergleichsstation LÜB Schwabach.

Beim Stickstoffdioxid liegt der Mittelwert des Messzeitraumes Vergleichsstation LÜB Ansbach mit $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über dem am Standort der Mobilen Messstation mit $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und dem der Vergleichsstation LÜB Schwabach mit $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wie beim Feinstaub ist ein Vergleich eines Mittelwertes über einen Messzeitraum von knapp 6 Wochen mit einem Jahresmittelwert ohne weitere Betrachtungen nicht sehr aussagekräftig.

Die Korrelationsberechnung der Stickstoffdioxid-Tagesmittelwerte über den Messzeitraum für den Standort der Mobilen Messstation und der Vergleichsstation LÜB Schwabach ergibt als Regressionsgeradengleichung

$$y = m \cdot x + b = 0,83 \cdot x + 8,8; \quad R^2 = 0,83$$

mit y = abzuschätzender Wert

m = Steigung der Regressionsgeraden

x = Wert der Vergleichsstation LÜB Schwabach

b = Achsenabschnitt der Regressionsgeraden (Residuum)

R^2 = Bestimmtheitsmaß

Das Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,84$ belegt jedoch eine gute Korrelation der Messergebnisse der Mobilen Messstation mit denen der Vergleichsstation LÜB Schwabach. Die LÜB Station Schwabach wurde erst Ende Juni 2012 in Betrieb genommen und somit liegt für 2012 ebenfalls kein Jahresmittelwert beim Stickstoffdioxid vor.

Daher wurde ergänzend eine Korrelationsberechnung der Stickstoffdioxid-Tagesmittelwerte über den Messzeitraum für den Standort der Mobilen Messstation und der Vergleichsstation LÜB Ansbach durchgeführt.

Als Regressionsgeradengleichung ergibt sich hier:

$$y = m \cdot x + b = 0,64 \cdot x + 10,4; \quad R^2 = 0,68$$

mit y = abzuschätzender Wert

m = Steigung der Regressionsgeraden

x = Wert der Vergleichsstation LÜB Ansbach

b = Achsenabschnitt der Regressionsgeraden (Residuum)

R^2 = Bestimmtheitsmaß

Ein unmittelbarer Vergleich eines Mittelwertes über einen Messzeitraum von knapp 6 Wochen mit einem Jahresmittelwert ist ohne weitere Betrachtungen nicht sehr aussagekräftig, zumal das Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,68$ auf eine vergleichsweise schlechte Korrelation hinweist.

An der Vergleichsstation LÜB Ansbach wurde für 2012 ein Jahresmittelwert von $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt. Mit der Regressionsgleichung errechnet sich damit für den Standort der Mobilen Messstation ein Jahresmittelwert für 2012 von $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dieser Wert liegt unterhalb des in der 39. BImSchV festgelegten Jahresmittelwertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Es ist damit davon auszugehen, dass der für das Jahresmittel geltende Grenzwert der 39. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am Standort der Mobilen Messstation nicht überschritten wird.

Der Standort der mobilen Messstation zeigt das Profil einer städtischen Verkehrsmessstation, vergleichbar der herangezogenen Messstation LÜB Ansbach, jedoch mit niedrigeren Konzentration aufgrund des geringeren Verkehrsaufkommens. Die Messstation LÜB Schwabach als städtische Hintergrundmessstation mit den erwarteten und gemessenen niedrigeren Konzentrationen bei den vorwiegend durch den Verkehr verursachten Schadstoffen Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid belegt mit den guten bis sehr guten Korrelationen, dass die lufthygienische Situation auch im Zentrum der Stadt Schwabach bei einem qualifizierenden Vergleich mit den LÜB-Standorten Ansbach und

Schwabach hinreichend repräsentiert wird. Die Unterschiede ergeben sich bei vergleichbarer Grundsituation durch den Abstand zu Verkehrswegen und dem Verkehrsaufkommen.

Wir danken der Leitung der Sparkasse Mittelfranken-Süd und den Mitarbeitern Herrn Effenhauser und Herrn Knopek für die Unterstützung bei der Durchführung der Luftgütemessungen mit der Mobilen Messstation auf dem Parkplatz der Hauptgeschäftsstelle Schwabach.



Mayer
Baurat



Munzert
Regierungsdirektor