Bayerisches Landesamt für
Umwelt

25-8720.06-15537/2013

Kulmbach, 26.08.2013

Bericht
über
Luftgütemessungen

in der Stadt Fürth 2012/2013

Inhaltsverzeichnis:

		Seite
1.	Allgemeines	3
2.	Angaben zum Umfeld des Messgebietes	3
3.	Durchführung, Messzeitraum und Messhäufigkeit	4
4.	Vergleich kontinuierlicher und diskontinuierlicher Messungen, zu beachtende Werte	5
5.	Gemessene Komponenten	5
6.	Messergebnisse	6
6.1	Kohlenmonoxid	7
6.2	Schwefeldioxid	8
6.3	Feinstaub-PM_{10} und $PM_{2,5}$	9
6.4	Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid	13
6.4.1	Stickstoffmonoxid	13
6.4.2	Stickstoffdioxid	15
6.5	Ozon	17
7.	Zusammenfassung	18

Anlagen: 1. Übersicht Messpunkte und LÜB-Stationen (25 Seiten)

2. Korrelationen (17 Seiten)

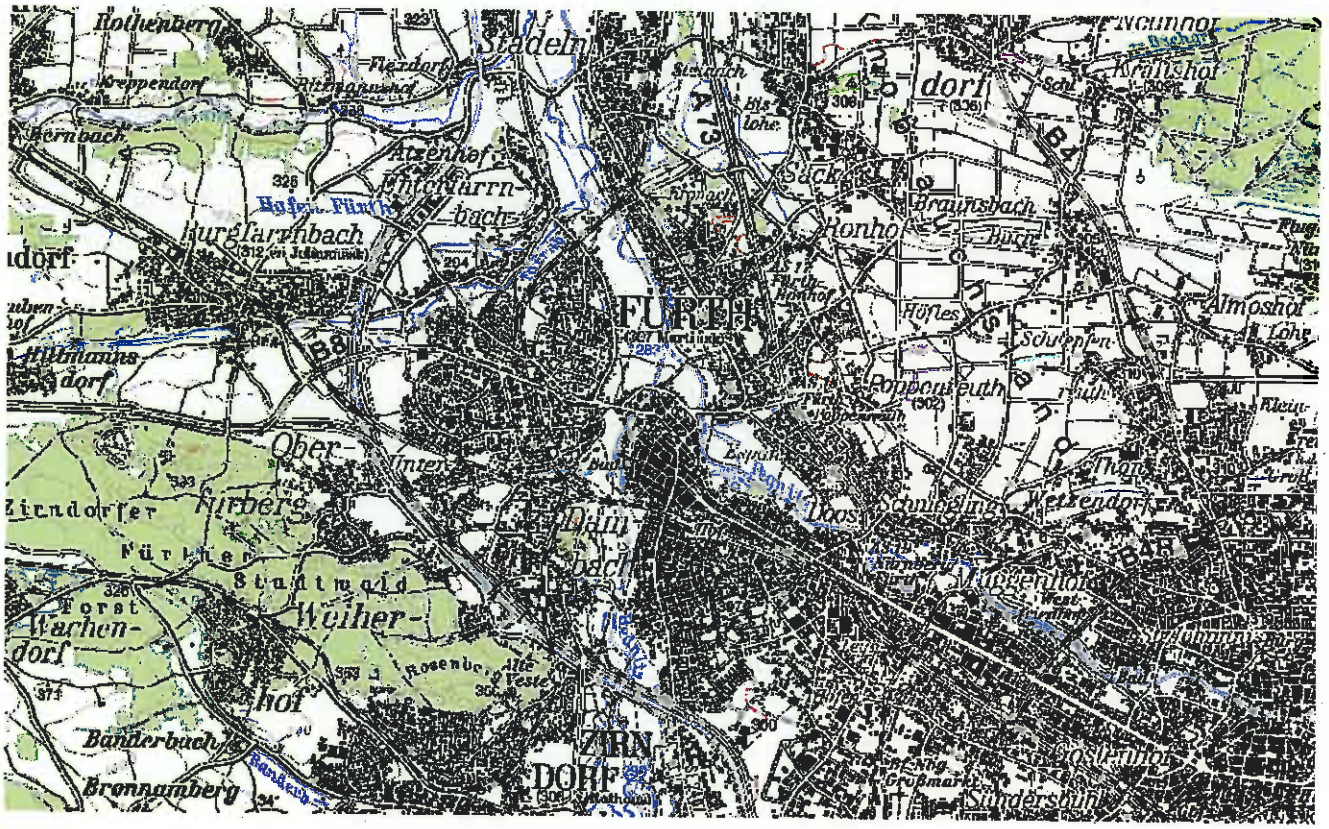
1. Allgemeines

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) führte von Februar 2012 bis Januar 2013 in Fürth Luftgütemessungen zur Überprüfung lokaler Unterschiede im Stadtgebiet mit einem Luftmessfahrzeug durch.
Hierdurch werden die Ergebnisse der Messstation Fürth des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB) ergänzt; diese wird zusammen mit der Nürnberger LÜB-Station Von-der-Tann-Straße als Vergleichsstation für die Messdaten des Luftmessfahrzeuges herangezogen. Für die Komponente Feinstaub $PM_{2,5}$ dient die LÜB-Station Nürnberg / Muggenhof als Vergleichsstation.

2. Angaben zum Umfeld des Messgebietes

Die Stadt Fürth liegt östlich und südlich der Flüsse Rednitz und Pegnitz, die nordwestlich der Altstadt zur Regnitz zusammenfließen. Westlich, jenseits von Südwesttangente und Main-Donau-Kanal, erhebt sich der Fürther Stadtwald. Östlich liegt die Stadt Nürnberg. Nördlich dehnt sich das landwirtschaftliche Knoblauchsland aus. Im Süden grenzt Fürth an die Stadt Zirndorf. Der höchste Geländepunkt ist der Steinbruch bei Burgfarrnbach mit 393 m ü. NN, der niedrigste Geländepunkt liegt im Regnitztal an der Stadtgrenze zu Erlangen auf 279 m ü NN, das Rathaus im Stadtzentrum liegt auf 294 m ü NN.

Die Gesamtfläche des Stadtgebietes beträgt 63,35 km². Die größte Ausdehnung zwischen dem östlichsten und dem westlichsten Punkt beträgt 9,83 Kilometer, zwischen dem nördlichsten und dem südlichsten Punkt 11,70 Kilometer.



Topografische Karte von Fürth (TK 100) Maßstab 1 : 50.000

3. Durchführung, Messzeitraum und Messhäufigkeit der Messungen

Die Messungen erfolgten von Februar 2012 bis Januar 2013 und wurden werktags (Montag bis Freitag) zwischen 8:00 und 18:00 Uhr an 7 Messpunkten (Fü 1 bis Fü 7) im Stadtgebiet von Fürth durchgeführt. Das Messfahrzeug wurde über Nacht am Stellplatz Helmplatz abgestellt und mit Strom versorgt. Dort wurden auch während der Nacht Messwerte ermittelt (Fü 8).

Bezeichnung	**Straße**	**Bemerkung**
Fü 1	Hochstraße / Fritz-Mailaender-Weg	Verkehr
Fü 2	Würzburger Straße / Kapellenplatz (Stadtteil Burgfarrnbach)	Verkehr
Fü 3	Schwabacher Straße	Verkehr
Fü 4	Dresdener Straße (Stadtteil Ronhof)	Wohngebiet, Stadtrand
Fü 5	Gebhardtstraße	Verkehr
Fü 6	Erlanger Straße	Verkehr
Fü 7	Königstraße	Stadtzentrum, Verkehr
Fü 8	Helmplatz	Stadtzentrum, Stellplatz über Nacht

Die genaue Lage der Messpunkte ist in Anlage 1 beschrieben.

Die Messungen wurden gleichmäßig verteilt an den Messpunkten Fü 1 bis Fü 7 durchgeführt. Je Woche wurde in der Regel an 3-4 Tagen gemessen; die Basis bildeten Halbstundenmittelwerte. Über den gesamten Messzeitraum wurden pro Messpunkt zwischen 178 und 192 Halbstundenmittelwerte gewonnen.
Am Stellplatz Helmplatz (Messpunkt Fü 8) wurden insgesamt 55 Messungen über Nacht durchgeführt. Dabei konnten zwischen 1134 und 1221 Halbstundenmittelwerte gewonnen werden.

Bis auf die nachfolgend aufgeführten technisch bedingten Ausfälle konnten immer alle zu messenden Komponenten ermittelt werden:

Ausfall des NOx-Messgerätes für 3 Messtage
Ausfall des O_3-Messgerätes für 6 Messtage

4. Vergleich kontinuierlicher und diskontinuierlicher Messungen, zu beachtende Werte

Beim Vergleich von Messwerten aus diskontinuierlichen Stichproben-Messungen mit Messwerten aus kontinuierlichen Messungen ist zu berücksichtigen, dass unter vergleichbaren lufthygienischen Verhältnissen die aus den diskontinuierlichen Messungen ermittelten Werten von den Werten der kontinuierlichen Messungen abweichen können. Die Erklärung hierfür ist in den zeitlich und örtlich unterschiedlichen Randbedingungen der diskontinuierlichen Messungen zu finden; diskontinuierliche Messungen werden von Montag bis Freitag in der Zeit von 8:00 bis 18:00 Uhr durchgeführt. Im Gegensatz hierzu ist bei den kontinuierlichen Messungen der gesamte Zeitraum lückenlos abgedeckt, d.h. es wird auch während Zeiten geringerer Emissionen, allerdings auch verminderter Durchmischung, z.B. während der Nacht, gemessen. Die diskontinuierlichen Messungen erfolgen vorwiegend in Zeiten erhöhten Schadstoffausstoßes durch Verkehr, Heizungen und gewerbliche Betriebe sowie in Zeiten mit möglicherweise meteorologisch bedingten Immissionsspitzen, die beim Auflösen von Inversionsschichten in den Vormittagsstunden kurzzeitig auftreten können. Die Straßennähe führt insbesondere bei den verkehrsbedingten Schadstoffen Kohlenmonoxid, Stickstoffoxiden und Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) zu einer Erhöhung der Messwerte. Auch bei Ozon werden tagsüber höhere Konzentrationen gemessen als während der Nacht.

Als Bezugswerte sind die Werte der 39. BImSchV zugrunde gelegt.

5. Gemessene Komponenten

Mit dem Luftmessfahrzeug wurden folgende Komponenten bestimmt:

Schadstoff	Messverfahren	Messvorschrift
Kohlenmonoxid CO	NDIR-Absorption	VDI 2455/2 EN 14626
Schwefeldioxid SO_2	UV-Fluoreszenz	EN 14212
Stickstoffmonoxid NO	Chemilumineszenz	VDI 2453/5/6
Stickstoffdioxid NO_2	Chemilumineszenz	EN 14211 DIN ISO 7996
Feinstaub PM_{10} und $PM_{2,5}$	ß-Radiometrie	VDI 2463/10 EN 12341
Ozon O_3	UV-Absorption	VDI 2468/6 EN 14625

Die meteorologischen Parameter Temperatur, relative Feuchte, Globalstrahlung, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Luftdruck dienen der Beschreibung der Ausbreitungssituation.

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

6. Messergebnisse

Die Messwerte sind für die gasförmigen Komponenten auf 293 K und 101,3 kPa, für Feinstaub-PM_{10} und $PM_{2,5}$ auf Umgebungsbedingungen bezogen.

Der Mittelwert über einen bestimmten Zeitraum ist das arithmetische Mittel aller während dieser Zeit gemessenen Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen an LÜB-Stationen bzw. der diskontinuierlichen Stichprobenmessungen.
Der 98 %-Wert der Summenhäufigkeit (98-Perzentil) ist die Konzentration, die von 98 % der Einzelwerte erreicht oder unterschritten wird. 2 % der Einzelwerte liegen also über diesem Wert; das 98-Perzentil ist ein statistisch abgesichertes Maß für die maximale Belastung.
Der Höchstwert (höchster Halbstunden- bzw. Tagesmittelwert bei kontinuierlicher Feinstaub-PM_{10}-Messung) ist der höchste im betreffenden Zeitraum beobachtete Einzelwert; er gibt die gemessene Belastungsspitze an.
Aus statistischen Gründen ist das 98-Perzentil zum Vergleich der Spitzenbelastungen verschiedener Gebiete oder verschiedener Zeiträume besser geeignet als der Höchstwert, denn der Höchstwert bezieht sich nur auf ein einzelnes, unter Umständen zufälliges Ereignis (örtlich und zeitlich), während das 98-Perzentil beim Vergleich mit Mittel- und Höchstwerten auch Aussagen über die Häufigkeiten von Spitzenbelastungen zulässt.
Im Folgenden werden die Ergebnisse komponentenbezogen erläutert und die Übersicht der Messergebnisse als Mittelwerte, 98-Perzentilwerte und Höchstwerte an den Messpunkten in Tabellen dargestellt.

Aus den Einzelmesswerten der kontinuierlichen Messungen am Messpunkt und den zeitgleich gewonnenen Einzelmesswerten der zum Vergleich herangezogenen LÜB-Messstation Fürth wurden Korrelationsberechnungen durchgeführt:

Regressionsgeradengleichung:

$$y = a \cdot x + b$$

Hierbei gilt:	y	=	abzuschätzender Wert am Messpunkt
	x	=	Wert an der LÜB-Station, bezogen auf den Messzeitraum (01.02.2012 bis 31.01.2013)
	a	=	Steigung der Regressionsgeraden
	b	=	Achsenabschnitt der Regressionsgeraden (Residuum)
	R^2	=	Bestimmtheitsmaß

Die Tabellen in den nachfolgenden Komponentenbeschreibungen enthalten die im Luftmessfahrzeug an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 ermittelten Halbstundenmittelwerte und die zeitgleich gemessenen Werte der LÜB-Stationen Fürth und Nürnberg / Von-der-Tann-Straße .
Die Anzahl der Messwerte kann aufgrund kurzer Geräteausfälle (sowohl bei LÜB als auch beim Luftmessfahrzeug) leicht differieren.

6.1 Kohlenmonoxid

Beim Kohlenmonoxid werden an allen Messpunkten zumeist niedrige Konzentrationen zwischen 0,3 mg/m³ und 0,5 mg/m³ gemessen. Die Messwerte zeigen an allen Messpunkten ein einheitliches Konzentrationsprofil bei den Mittelwerten und liegen insgesamt sehr deutlich unter dem Grenzwert der 39. BImSchV von 10 mg/m³ (8-h-Mittelwert).

Kohlenmonoxid in mg/m³	Anzahl der Messwerte	Mittelwert	höchster Halb-stundenmittelwert	98 %-Wert
Fü 1	192	0,4	1,0	0,9
LÜB-Station Fü	190	0,4	1,0	0,9
LÜB-Station N	191	0,5	1,6	1,1
Fü 2	192	0,4	1,4	1,0
LÜB-Station Fü	192	0,4	1,1	0,8
LÜB-Station N	192	0,5	1,9	1,2
Fü 3	192	0,5	1,8	1,4
LÜB-Station Fü	192	0,4	1,2	1,0
LÜB-Station N	192	0,5	2,0	1,6
Fü 4	192	0,3	1,4	0,7
LÜB-Station Fü	192	0,4	1,1	0,9
LÜB-Station N	192	0,6	2,7	1,8
Fü 5	190	0,4	1,1	0,9
LÜB-Station Fü	188	0,4	1,1	0,8
LÜB-Station N	191	0,5	1,4	1,2
Fü 6	190	0,5	1,5	1,1
LÜB-Station Fü	190	0,4	1,1	0,9
LÜB-Station N	190	0,5	1,4	1,1
Fü 7	192	0,4	1,0	0,9
LÜB-Station Fü	192	0,4	1,1	0,8
LÜB-Station N	192	0,5	1,2	1,1
Fü 8	1221	0,3	1,2	0,8
LÜB-Station Fü	1221	0,3	1,2	0,9
LÜB-Station N	1221	0,4	2,4	1,2
Fü 1 – Fü 8	2561	0,4	1,8	1,0
LÜB-Station Fü	2557	0,4	1,2	0,9
LÜB-Station N	2561	0,5	2,7	1,2
Grenzwert 39. BImSchV (8-h-Mittelwert)			*10 (Gleitwert)*	

Der über den gesamten Messzeitraum (01.02.12 bis 31.01.13) gemittelte Kohlenmonoxidwert der LÜB-Station Fürth liegt bei 0,4 mg/m³ und der Wert der der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße beträgt 0,5 mg/m³.

6.2 Schwefeldioxid

Beim Schwefeldioxid werden an allen Messpunkten nur niedrige Konzentrationen ermittelt. Diese liegen insgesamt sehr deutlich unter dem Grenzwert der 39. BImSchV von 350 µg/m³ (1-h-Mittelwert) bzw. dem Tagesmittelwert von 125 µg/m³.

An den LÜB-Stationen Fürth und Nürnberg / Von-der-Tann-Straße werden keine Schwefeldioxidmessungen durchgeführt.

Schwefeldioxid in µg/m³	Anzahl der Messwerte	Mittelwert	höchster Halb-stundenmittelwert	98 %-Wert
Fü 1	192	7	18	15
Fü 2	192	8	19	16
Fü 3	192	7	19	15
Fü 4	192	7	22	17
Fü 5	190	7	23	14
Fü 6	190	7	15	14
Fü 7	192	6	19	13
Fü 8	1221	5	16	12
Fü 1 – Fü 8	2561	6	23	15
*Grenzwert 39. BImSchV (1-h-Mittelwert)**			*350**	
*Grenzwert 39. BImSchV (Tagesmittelwert)***			*125***	

* *bei 24 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr*

** *bei 3 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr*

6.3 Feinstaub-PM_{10} und $PM_{2,5}$

Die Messwerte zeigen an allen Messpunkten ein einheitliches und witterungsgesteuertes Konzentrationsprofil.
Vergleicht man die Feinstaub-PM_{10}-Messwerte mit den Ergebnissen der LÜB-Station Fürth, zeigt sich auch hier ein einheitliches Konzentrationsprofil.
Zum Vergleich sind in der nachfolgenden Tabelle die im Luftmessfahrzeug an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 ermittelten Feinstaub-PM_{10} Halbstundenmittelwerte und die zugehörigen Werte der LÜB-Stationen Fürth und Nürnberg / Von-der-Tann-Straße dargestellt.

Feinstaub-PM_{10} in µg/m³	Anzahl der Messwerte	Mittelwert	höchster Halb-stundenmittelwert	98 %-Wert
Fü 1	192	20	78	59
LÜB-Station Fü	190	21	93	55
LÜB-Station N	192	29	117	82
Fü 2	190	24	95	78
LÜB-Station Fü	192	22	86	58
LÜB-Station N	191	33	128	84
Fü 3	192	29	138	87
LÜB-Station Fü	190	23	99	65
LÜB-Station N	190	32	114	93
Fü 4	192	21	108	89
LÜB-Station Fü	192	23	114	63
LÜB-Station N	192	33	123	91
Fü 5	190	26	159	82
LÜB-Station Fü	189	22	81	71
LÜB-Station N	192	33	116	85
Fü 6	190	26	124	102
LÜB-Station Fü	190	22	87	72
LÜB-Station N	190	29	103	89
Fü 7	192	21	122	65
LÜB-Station Fü	192	20	68	53
LÜB-Station N	192	29	142	84
Fü 8	1221	23	106	77
LÜB-Station Fü	1221	23	133	84
LÜB-Station N	1221	24	127	81
Fü 1 – Fü 8	2559	24	159	82
LÜB-Station Fü	2556	22	133	75
LÜB-Station N	2560	28	142	86
*Grenzwert 39. BImSchV (Tagesmittelwert)**		*50**		

** bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr*

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 50 µg/m³ beim Tagesmittel wird an der LÜB-Station Fürth im gesamten Messzeitraum (01.02.12 bis 31.01.13) insgesamt 12 mal überschritten. Im Kalenderjahr 2012 sind 9 Überschreitungen zu verzeichnen.
Vom 01.01.13 bis zum Ende der Messungen am 31.01.13 wurde der Wert 4 mal überschritten.
An der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße wurde obengenannter Grenzwert im gesamten Messzeitraum (01.02.12 bis 31.01.13) insgesamt 20 mal überschritten. Im Kalenderjahr 2012 sind dort 17 Überschreitungen zu verzeichnen.
Vom 01.01.13 bis zum Ende der Messungen am 31.01.13 wurde der Wert an der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße 7 mal überschritten.

Häufigere Grenzwertüberschreitungen während des Winters sind aufgrund der oft ungünstigen meteorologischen Bedingungen (Inversionswetterlage) nicht ungewöhnlich.

Am Messpunkt Fü 5 (Gebhardtstraße) wurden während der Messungen Bautätigkeiten auf dem benachbarten Bahngelände durchgeführt. Einzelne erhöhte Messwerte sind auf diese Tätigkeiten zurückzuführen.
Der höchste ermittelte Halbstundenmittelwert an diesem Messpunkt mit 159 µg/m³ war am 09.02.12 um 11:30 Uhr.
An der LÜB-Station Fürth betrug der höchste ermittelte Halbstundenmittelwert, der sogenannte „Silvesterpeak" am 01.01.13 um 01:00 Uhr 1587 µg/m³.
Zur gleichen Zeit wurde auch an der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße der höchste Halbstundenwert mit 1011 µg/m³ gemessen.

Der über den gesamten Messzeitraum (01.02.12 bis 31.01.13) gemittelte Feinstaub-PM_{10}-Wert der LÜB-Station Fürth liegt bei 20 µg/m³ und der Wert an der Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße liegt bei 25 µg/m³.
Von den 2559 Halbstundenmittelwerten an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 lagen 208 Werte über 50 µg/m³. Ein unmittelbarer Vergleich eines Halbstundenmittelwertes mit einem Tagesmittelwert ist jedoch nicht möglich.

In der Anlage 2 sind Korrelationsdiagramme dargestellt. Daraus ergeben sich Regressionsgleichungen mit den LÜB-Werten der Station Fürth als unabhängige Variable x und den Messwagenwerten als abhängige Variable y zu $y = a \cdot x + b$ für die Messpunkte Fü 1 – Fü 8 und dem jeweiligen Bestimmtheitsmaß R^2. Hieraus und aus dem LÜB Mittelwert über den gesamten Messzeitraum werden Jahresmittelwerte für Feinstaub-PM_{10} an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 berechnet.

Feinstaub-PM_{10} in µg/m³	Mittelwert Messzeitraum x	Regressionskoeffizienten a	b	R^2	Jahresmittelwert errechnet y (Messzeitraum)
LÜB	22				
Fü 1		0,64	6,7	0,37	20
Fü 2		0,91	3,3	0,48	22
Fü 3		1,16	1,6	0,63	25
Fü 4		0,98	-1,1	0,66	19
Fü 5		1,13	0,8	0,57	23
Fü 6		1,25	-1,2	0,69	24
Fü 7		1,00	1,1	0,53	21
Fü 8		0,77	6,0	0,69	21

Zum Vergleich sind in der nachfolgenden Tabelle die im Luftmessfahrzeug an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 ermittelten Feinstaub-$PM_{2,5}$ Halbstundenmittelwerte und die zugehörigen Werte der LÜB-Station Nürnberg / Muggenhof dargestellt.

Feinstaub-$PM_{2,5}$ in µg/m³	Anzahl der Messwerte	Mittelwert	höchster Halb-stundenmittelwert	98 %-Wert
Fü 1	192	16	65	51
LÜB-Station	192	14	57	44
Fü 2	190	17	73	62
LÜB-Station	192	15	55	48
Fü 3	192	19	84	62
LÜB-Station	192	16	58	51
Fü 4	192	16	76	57
LÜB-Station	192	15	66	51
Fü 5	190	17	89	67
LÜB-Station	190	16	66	57
Fü 6	190	17	106	73
LÜB-Station	190	15	75	57
Fü 7	192	15	74	50
LÜB-Station	189	14	57	41
Fü 8	1221	16	95	61
LÜB-Station	1221	18	75	60
Fü 1 – Fü 8	2559	16	106	62
LÜB-Station	2558	17	75	56
Grenzwert 39. BImSchV (Jahresmittelwert) mit Toleranzmarge		*25 (gilt ab 2015)* *27 (2012)* *26 (2013)*		

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Anteile des Feinstaub-$PM_{2,5}$ am Feinstaub-PM_{10}.
Dieser Anteil liegt im Mittel der 8 Messpunkte bei 67 %.

	Fü 1	Fü 2	Fü 3	Fü 4	Fü 5	Fü 6	Fü 7	Fü 8
Feinstaub-PM_{10} in µg/m³	20	24	29	21	26	26	21	23
Feinstaub-$PM_{2,5}$ in µg/m³	16	17	19	16	17	17	15	16
$PM_{2,5}$ Anteil in %	80	71	66	76	65	65	71	70

6.4 Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid

Bei den Messwerten von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid wurden an Messpunkten mit erhöhtem Verkehrsaufkommen höhere Konzentrationen ermittelt.
Zum Vergleich sind in den nachfolgenden Tabellen die im Luftmessfahrzeug an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 ermittelten Halbstundenmittelwerte und die zeitgleich gemessenen Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxid-Werte der LÜB-Stationen Fürth und Nürnberg / Von-der-Tann-Straße dargestellt.

6.4.1 Stickstoffmonoxid

Stickstoffmonoxid in µg/m³	Anzahl der Messwerte	Mittelwert	höchster Halb-stundenmittelwert	98 %-Wert
Fü 1	188	66	218	169
LÜB-Station Fü	190	31	130	100
LÜB-Station N	192	92	386	293
Fü 2	188	27	140	128
LÜB-Station Fü	192	30	153	118
LÜB-Station N	192	92	450	323
Fü 3	186	71	282	224
LÜB-Station Fü	192	34	224	108
LÜB-Station N	192	94	436	341
Fü 4	182	18	260	131
LÜB-Station Fü	191	32	207	133
LÜB-Station N	192	108	643	386
Fü 5	188	34	160	126
LÜB-Station Fü	188	28	152	88
LÜB-Station N	190	100	319	290
Fü 6	184	89	312	281
LÜB-Station Fü	190	30	130	79
LÜB-Station N	190	83	308	268
Fü 7	186	41	174	142
LÜB-Station Fü	192	31	127	102
LÜB-Station N	192	99	406	326
Fü 8	1180	11	166	82
LÜB-Station Fü	1221	12	169	67
LÜB-Station N	1221	38	612	194
Fü 1 – Fü 8	2480	31	312	161
LÜB-Station Fü	2556	22	224	97
LÜB-Station N	2561	68	643	290

Für Stickstoffmonoxid ist in der 39. BImSchV kein Grenzwert festgelegt

Der über den gesamten Messzeitraum (01.02.12 bis 31.01.13) gemittelte Stickstoffmonoxidwert der LÜB-Station Fürth liegt bei 16 µg/m³. Der Wert an der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße beträgt 58 µg/m³.
Der höchste Halbstundenmittelwert von Stickstoffmonoxid im gesamten Messzeitraum (01.02.12 - 31.01.13) mit 312 µg/m³ wurde am 19.11.2012 um 15:00 Uhr am Messpunkt Fü 6 gemessen. Der höchste Wert an der LÜB-Station Fürth von 233 µg/m³ wurde am 18.10.12 um 09:00 Uhr festgestellt.

An der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße betrug der höchste Wert 643 µg/m³ und wurde am 19.11.12 um 17:30 Uhr gemessen.

Der deutliche Unterschied bei den Mittelwerten ist auf unterschiedliche Abstände zu den lokalen Verkehrsquellen und unterschiedlichem Verkehrsaufkommen zurückzuführen.

6.4.2 Stickstoffdioxid

Stickstoffdioxid in µg/m³	Anzahl der Messwerte	Mittelwert	höchster Halb-stundenmittelwert	98 %-Wert
Fü 1	188	48	81	75
LÜB-Station Fü	190	36	69	65
LÜB-Station N	192	55	114	102
Fü 2	188	28	67	60
LÜB-Station Fü	192	35	74	66
LÜB-Station N	192	55	113	99
Fü 3	186	48	98	91
LÜB-Station Fü	192	37	74	65
LÜB-Station N	192	54	114	108
Fü 4	182	25	75	68
LÜB-Station Fü	191	35	78	69
LÜB-Station N	192	59	146	119
Fü 5	188	36	99	84
LÜB-Station Fü	188	35	64	61
LÜB-Station N	190	58	152	116
Fü 6	184	62	123	113
LÜB-Station Fü	190	38	66	61
LÜB-Station N	190	54	121	104
Fü 7	186	40	76	72
LÜB-Station Fü	192	36	67	62
LÜB-Station N	192	56	120	99
Fü 8	1178	30	84	68
LÜB-Station Fü	1221	31	82	67
LÜB-Station N	1221	40	163	90
Fü 1 – Fü 8	2480	36	123	84
LÜB-Station Fü	2556	34	82	66
LÜB-Station N	2561	48	163	103
Grenzwert 39. BImSchV (1-h-Mittelwert)			*200**	
Grenzwert 39. BImSchV (Jahresmittelwert)		*40*		
Alarmwert 39. BImSchV (3h-Mittel)			*400***	

* *bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr*

** *an drei aufeinanderfolgenden Stunden*

Beim Stickstoffdioxid traten an der LÜB-Station Fürth während des Messzeitraumes keine Überschreitungen der Kurzzeit-Grenzwerte der 39. BImSchV auf.
Der über den gesamten Messzeitraum (01.02.12 bis 31.01.13) gemittelte Stickstoffdioxidwert der LÜB-Station Fürth liegt bei 31 µg/m³ und der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße bei 47 µg/m³. Somit wird der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert) an dieser LÜB-Station überschritten.

Für 3-4 Standorte in Fürth (1, 3, 6 evtl. 7) sind Überschreitungen wahrscheinlich. Der 1-h-Mittelwert von 200 µg/m³ und der Alarmwert von 400 µg/m³ (3-h-Mittel) werden jedoch nicht erreicht bzw. überschritten.

In der Anlage 2 sind Korrelationsdiagramme dargestellt. Daraus ergeben sich Regressionsgleichungen mit den LÜB-Werten der Station Fürth als unabhängige Variable x und den Messwagenwerten als abhängige Variable y zu $y = a \cdot x + b$ für die Messpunkte Fü 1 – Fü 8 und dem jeweiligen Bestimmtheitsmaß R^2. Hieraus und dem LÜB Mittelwert über den gesamten Messzeitraum werden Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 berechnet.

Stickstoffdioxid in µg/m³	Mittelwert Messzeitraum x	Regressionskoeffizienten a	b	R^2	Jahresmittelwert errechnet y (Messzeitraum)
LÜB	34				
Fü 1		0,76	20,6	0,43	44
Fü 2		0,81	0,0	0,61	25
Fü 3		1,19	4,3	0,39	41
Fü 4		0,99	-10,4	0,68	20
Fü 5		1,05	-1,1	0,46	31
Fü 6		1,26	14,3	0,48	53
Fü 7		1,02	3,8	0,49	35
Fü 8		0,88	3,0	0,70	30

Aufgrund der errechneten Jahresmittelwerte würde sich beim Stickstoffdioxid an den Messpunkten Fü 1, Fü 3 und Fü 6 eine Überschreitung des Grenzwertes der 39. BImSchV von 40 µg/m³ ergeben. Ein unmittelbarer Vergleich eines Mittelwertes mit dem gültigen Grenzwert ist allerdings ohne weitere Betrachtungen nicht aussagekräftig, zumal bei den betreffenden Messpunkten das Bestimmtheitsmaß R^2 auf eine vergleichsweise schlechte Korrelation hinweist.

6.5 Ozon

Beim Ozon werden an allen Messpunkten vergleichbar niedrige Konzentrationen ermittelt. In der nachfolgenden Tabelle sind die im Luftmessfahrzeug an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 ermittelten Halbstundenmittelwerte dargestellt. An den LÜB-Stationen Fürth und Nürnberg / Von-der-Tann-Straße werden keine Ozonmessungen durchgeführt.

Ozon in µg/m³	Anzahl der Messwerte	Mittelwert	höchster Halb-stundenmittelwert	98 %-Wert
Fü 1	184	32	112	101
Fü 2	178	48	114	101
Fü 3	184	37	123	92
Fü 4	180	49	144	134
Fü 5	186	43	130	110
Fü 6	180	30	109	87
Fü 7	188	38	124	113
Fü 8	1134	30	127	95
Fü 1 – Fü 8	2414	35	144	104
Informationsschwelle 39. BImSchV (1-h-Mittelwert)			*180*	
Zielwert 39. BImSchV (8-h-Mittelwert)		*120**		
Alarmschwelle 39. BImSchV (1-h-Mittelwert)			*240*	

** dieser Wert darf als höchster 8-h-Mittelwert eines Tages an 25 Tagen im Jahr überschritten werden*

Die Informationsschwelle der 39. BImSchV für den 1-h-Mittelwert von 180 µg/m³ wird an den Messpunkten Fü 1 – Fü 8 nicht überschritten.
Von den insgesamt 2414 ermittelten Halbstunden-Mittelwerten überschritten 17 den Wert von 120 µg/m³. Ein unmittelbarer Vergleich eines Halbstundenmittelwertes mit einem 8-h-Mittelwert ist jedoch nicht möglich.

7. Zusammenfassung

Das Bayerische Landesamt für Umwelt führte in der Stadt Fürth von Februar 2012 bis Januar 2013 mittels eines Luftmessfahrzeuges Luftgütemessungen durch. Zum Vergleich wurden die Messwerte der LÜB-Stationen Fürth und Nürnberg / Von-der-Tann-Straße herangezogen.
Für die Komponente Feinstaub $PM_{2,5}$ diente die LÜB-Station Nürnberg / Muggenhof als Vergleichsstation.
Die Mittelwerte von Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid liegen vergleichsweise niedrig. Die jeweiligen Grenzwerte der 39. BImSchV wurden nicht überschritten.
Beim Ozon wurde die Informationsschwelle von 180 µg/m³ (1-h-Mittelwert) der 39. BImSchV nicht erreicht oder überschritten. Der Zielwert von 120 µg/m³ (8-h-Mittelwert) wurde nur von einzelnen Halbstundenmittelwerten überschritten. Ein unmittelbarer Vergleich eines Halbstundenmittelwertes mit einem 8-h-Mittelwert ist jedoch nicht möglich.
Die Situation bei den Stickstoffoxiden ist durch die jeweilige am Messpunkt vorherrschende Verkehrssituation beeinflusst. Der durchschnittliche Stickstoffmonoxid-Wert mit 31 µg/m³ liegt über dem Wert der LÜB-Station Fürth mit 22 µg/m³ und unter dem Wert der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße mit 68 µg/m³.
Beim Stickstoffdioxid wurden an der LÜB-Station Fürth während des Messzeitraumes keine Überschreitungen der Kurzzeit-Grenzwerte der 39. BImSchV festgestellt. Der gemittelte Stickstoffdioxid-Wert liegt bei 31 µg/m³.
Aufgrund der errechneten Jahresmittelwerte könnte sich an den Messpunkten Fü 1, Fü 3, Fü 6 und eventuell Fü 7 eine Überschreitung des Grenzwertes von 40 µg/m³ ergeben. Jedoch ist aufgrund der vergleichsweise schlechten Korrelation ein Vergleich von Mittelwerten mit dem Grenzwert ohne weitere Betrachtung nicht aussagekräftig.
Beim Feinstaub-PM_{10} und $PM_{2,5}$ zeigt sich ein einheitliches und witterungsgesteuertes Konzentrationsprofil.
Als Mittelwert über den Messzeitraum wurde für Feinstaub-PM_{10} 24 µg/m³ und für Feinstaub-$PM_{2,5}$ 16 µg/m³ bestimmt. Der Anteil von Feinstaub-$PM_{2,5}$ beträgt 67 % vom Feinstaub-PM_{10} über das gesamte Stadtgebiet von Fürth.
Es zeigt sich, dass die Messwerte an den verkehrsbezogenen Messpunkten und an der LÜB-Station Nürnberg / Von-der-Tann-Straße höher liegen als die an der LÜB-Station Fürth. Die lufthygienische Situation wird im Stadtbereich durch die LÜB-Station Fürth hinreichend repräsentiert. Unterschiede ergeben sich durch das lokale Verkehrsaufkommen und den Abstand zu den Verkehrswegen.

Danksagung

Wir danken der Stadt Fürth für die engagierte Mithilfe bei der Planung und Durchführung des Messprojektes.
Weiterhin danken wir der Feuerwehr Fürth und dem Heinrich-Schliemann-Gymnasium für die Bereitstellung des Parkplatzes mit Stromanschluss für die Aufladung des Messwagens während der Nacht.

Holzmann	Würffel	Mayer	Munzert
Technischer Inspektor	Technischer Inspektor	Baurat	Regierungsdirektor