

## Ergebnisse des Stichproben-Messprogramms Wilhelmsburg-Nord

In der Zeit vom 12.10.1998 bis zum 16.3.2000 wurde im nördliche Bereich von Wilhelmsburg an 12 Messpunkten im Abstand von ca. 500 \* 500 m mit dem Messwagen der Umweltbehörde ein Stichproben-Messprogramm durchgeführt. Die Nutzung des beprobten Gebietes ist vor allem durch Wohnbebauung gekennzeichnet, es gibt jedoch auch Gewerbegebiete. Untersucht werden sollte unter anderem der Einfluss der nahegelegenen Industrie der Hafenregion.

In dem genannten Zeitraum wurden für die Schadstoffe CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO und O<sub>3</sub> sowie die meteorologischen Komponenten Temperatur, Relative Feuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung jeweils 54 Messungen pro Messpunkt durchgeführt um eine möglichst gut gesicherte Aussage über die Belastung des Gebietes treffen zu können (Vorschrift TA-Luft: 13 Messungen binnen eines Jahres). Außerdem wurden durch einen neu in den Messwagen eingebauten Analysator die organischen Komponenten Benzol, Toluol und mp-Xylol bestimmt. Durch technische Probleme und ein paar Anlaufschwierigkeiten mit dem neuen Gerät liegen für diese Schadstoffe jedoch jeweils nur rund 26 Messungen pro Messpunkt vor, aus der zweiten Hälfte des Messzeitraums.

Die Standorte des Messwagens gehen aus der folgenden Tabelle 1 hervor, eine grobe kartografische Darstellung der Messpunkte findet sich in Abbildung a.

Messpunkt	Standort	Stadtteil	Gauß-Krüger-Koordinaten	
			Rechtswert	Hochwert
1	Am kleinen Kanal	Wilhelmsburg	3565,300	5932,400
2	Georg-Wilhelm-Straße (Nähe Harburger Chaussee)	Wilhelmsburg	3566,000	5932,400
3	Schlenzingstraße / Stenzelring	Wilhelmsburg	3566,400	5932,300
4	Sanitätsstraße Nr. 20	Wilhelmsburg	3565,500	5931,900
5	Georg-Wilhelm-Straße 26-28	Wilhelmsburg	3565,900	5931,900
6	Schlenzingstraße, südl. vom Vogelhüttendeich	Wilhelmsburg	3566,400	5931,800
7	Neuhöfer Straße 22-26	Wilhelmsburg	3565,400	5931,500
8	Georg-Wilhelm-Straße / Neuhöfer Straße	Wilhelmsburg	3565,900	5931,500
9	Jaffestraße	Wilhelmsburg	3566,400	5931,400
10	Veringstraße	Wilhelmsburg	3565,400	5931,000
11	Rothenhäuser Straße 51	Wilhelmsburg	3566,000	5930,900
12	Rothenhäuser Straße / Jaffestraße	Wilhelmsburg	3566,400	5931,000

Tabelle 1: Standorte des Messwagens beim Messprogramm Wilhelmsburg Nord

Bei der Beurteilung der Messergebnisse fällt zusammenfassend auf, dass auch im industriellen Wilhelmsburg insgesamt eine eher geringe Belastung vorzufinden ist, die sich kaum von der für Hamburg normalen Belastung unterscheidet.

Die nach wie vor gültigen Grenzwerte der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft), die Gültigkeit für Flächenauswertungen besitzen und nicht für Stichproben an einzelnen Punkten, werden nirgendwo auch nur annähernd erreicht. Am nächsten kommt diesen Werten noch der Mittelwert für NO<sub>2</sub> auf der Fläche 6, wo der Grenzwert von 80 µg/m<sup>3</sup> zu 54 % Prozent erreicht wurde.

Auch der Prüfwert der 23. BundesImmissionschutzverordnung (NO<sub>2</sub>-98%-Wert 160 µg/m<sup>3</sup>) bleibt deutlich unterschritten, das Maximum lag bei 76 µg/m<sup>3</sup> auf der Fläche 6. Die vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) veröffentlichten Maximalen Immissions-Konzentrationen (MIK-Werte), die Richtwert-Charakter haben, blieben auch überall unterschritten. Auch für die Kom-

ponente Ozon, für die es im stationären Luftmessnetz häufig zu Überschreitungen kommt, gab es in diesem Stichproben-Messprogramm keine Überschreitungen. Dies mag vor allem darin begründet sein, dass mit dem Messfahrzeug zu den späten Nachmittagsstunden, wo im allgemeinen die höchsten Ozonkonzentrationen vorliegen, nur selten gemessen wird und zudem Grenzwertüberschreitungen bei Stichprobenmessen nicht systematisch erfassbar sind.

Insgesamt ist die Schadstoffbelastung in nördlichen Wilhelmsburg recht homogen, zumeist auch bei Betrachtung der einzelnen Messpunkte, vor allem der Autoverkehr sorgt hier teilweise für größere Streuungen. Die großen Strassen in Wilhelmsburg haben auf die Luftqualität einen spürbaren Einfluss, der deutlicher ausfällt, als derjenige der Industrie.

Beim Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) lagen die Mittelwerte für die einzelnen Messpunkte zwischen 7 und  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wobei der maximale Wert am industrienächsten Messpunkt 1 festgestellt wurde. Insgesamt ließ sich ein leichtes Nord-Süd-Gefälle der Messwerte feststellen, allerdings auf einem niedrigen Niveau. Selbst der ermittelte Spitzenwert von  $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$  erreicht nicht einmal die Hälfte des in der TA-Luft zugelassenen Langzeitwertes - hier machen sich die emissionsmindernden Maßnahmen der vergangenen Jahre stark bemerkbar.

Bei den beiden Stickoxiden (Stickstoffmonoxid  $\text{NO}$  und Stickstoffdioxid  $\text{NO}_2$ ), die vornehmlich aus dem Autoverkehr stammen, zeigt sich ein etwas differenzierteres Bild. Beim  $\text{NO}$  reichen die an den einzelnen Messpunkten erzielten Mittelwerte von 17 bis  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , haben also eine größere Streuung als das  $\text{SO}_2$ . Der höchste Mittelwert wurde an den Messpunkten 3 und 12 erzielt, beide sind straßennah, aber auch offen bebaut gelegen. Am Messpunkt 12 macht sich der Einfluss der Wilhelmsburger Reichsstrasse, die in der Hauptwindrichtung liegt, noch deutlich bemerkbar, am Messpunkt 3 ist dies sicherlich der Einfluss der Kreuzung Schlenzingstrasse / Stenzelring, sowie der nahe gelegenen, stark befahrenen Harburger Chaussee. Ein wenig überrascht, dass die drei in der Nähe der ebenfalls stark befahrenen Georg-Wilhelm-Strasse gelegenen Messpunkte 2, 5 und 8 trotz engerer Bebauung z.T. deutlich unter diesen Werten bleiben.

Beim  $\text{NO}_2$  reichte die Spanne der Messwerte von 34 bis  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der maximale Wert wurde ermittelt wiederum am Messpunkt 12. Auch hier macht sich der Einfluss der Wilhelmsburger Reichsstrasse deutlich bemerkbar. Auch der maximale Halbstundenwert wurde mit  $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dort gemessen, er erreicht den VDI-Richtwert von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  aber bei weitem nicht. Insgesamt ist die Verteilung der  $\text{NO}_2$ -Belastung in dem Untersuchungsgebiet recht homogen, die Streuung der Werte ist geringer als beim instabileren  $\text{NO}$ .

Auch beim Kohlenmonoxid ( $\text{CO}$ ) ergibt sich ein recht homogenes Bild, die Mittelwerte an den einzelnen Messpunkten reichten von  $408 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bis  $664 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der höchste Wert wurde hier am recht eng bebauten Messpunkt 5 an der Georg-Wilhelm-Strasse festgestellt. Dies mag sicherlich ein Fingerzeig darauf sein, dass es dort häufiger zu Verkehrsbehinderungen und stehendem Verkehr kommt, wobei durch schlechtere Verbrennung der Motoren dann die Emission von  $\text{CO}$  ansteigt. Jegliche Grenzwerte (TA-Luft-Langzeitwert  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) blieben, auch für die ermittelten Maximalwerte, außerhalb der Sichtweite.

Beim Ozon, als sekundärer Schadstoff ohnehin großräumig und homogen verteilt, gibt es in Wilhelmsburg auch eine nur geringe Streuung zwischen 27 und  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Mittel an den Messpunkten. Der Höchstwert wurde am Messpunkt 4, einer ruhigen Nebenstrasse, gemessen, wo es nur eine geringe Belastung durch ozonabbauende Stickoxide gab. Der maximale Halbstundenwert wurde am 13.7.1999 am Messpunkt 7 mit  $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgestellt.

Wie eingangs schon erwähnt, konnten die organischen Komponenten Benzol, Toluol und m-p-Xylol (BTX) leider nicht über den gesamten Messzeitraum ermittelt werden. Nichts desto trotz wird hier kurz auf die erzielten Ergebnisse eingegangen.

Beim Benzol gibt es keine großen Auffälligkeiten, die erzielten Messwerte liegen zwar über denen, die bei kontinuierlichen Messungen auf dem Flughafen festgestellt werden (s.u.) - andererseits allerdings auch deutlich unter denjenigen, die bei Straßenmessungen ermittelt werden. Die Spanne der Mittelwerte an den einzelnen Messpunkten lag zwischen 1,4 und 3,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die höchsten mittleren Werte wurden am relativ straßennah und dort im Kreuzungsbereich gelegenen Messpunkt 8 gemessen.

Interessante Ergebnisse lieferten die Messungen von Toluol. Schon allein die Spanne der Mittelwerte (3,6 bis 19,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) lässt ersehen, dass die Verteilung dieses Schadstoffes in Wilhelmsburg nicht sehr homogen ist. Deutlich herausragend war hier der ansonsten eher gering belastete Messpunkt 7, der bei südwestlichen bis westlichen Winden zuweilen sehr hohe Belastungen (von in Spitzen über 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , was auch an Straßenmessstationen ein seltener Wert ist) erfuhr, die bei entsprechenden Winden zuweilen auch noch die Messpunkte 4 und 8 erreichten. Hierfür ist sicherlich ein lokaler Emittent verantwortlich zu machen, allerdings konnte hierzu leider nichts genaueres in Erfahrung gezogen werden.

Zum mp-Xylol, das in dieser Kombination nicht an anderen Messstationen im Hamburger Luftmessnetz gemessen wird und wozu es daher auch keine Vergleichswerte gibt, lässt sich feststellen, dass sich die Verteilung der Belastung nicht allzu sehr von derjenigen durch Benzol unterscheidet, die Spanne der Mittelwerte reichte von 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  bis 4,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , letzterer erzielt am Messpunkt 8.

Um die mit dem Messfahrzeug erzielten Ergebnisse noch etwas genauer einordnen zu können, wurden die Messwerte mit denjenigen Werten der nächstgelegenen stationären Messstationen (Kirchdorf 26KI und Veddel 20VE) verglichen, die dort zu den exakt gleichen Messzeitpunkten erzielt wurden. Hierdurch lassen sich die Messungen etwas besser einordnen, da man grundsätzlich davon ausgehen kann, dass an allen Stationen jeweils in etwa gleiche meteorologische Bedingungen sowie ähnliche Vorbelastungen der Luft gegeben sind. Für die Komponenten Ozon wurde die zentral gelegene Messstation Sternschanze sowie für Benzol und Toluol die Messstation auf dem Flughafengelände zum Vergleich herangezogen.

Hierbei zeigt sich, dass die Schadstoffbelastung in Wilhelmsburg im Mittel auf der einen Seite durchweg höher ist, als an der Messstation Kirchdorf ( $\text{SO}_2$ : ca. +30%, NO: ca. +130%,  $\text{NO}_2$ : ca. +40%, CO: ca. +10%), andererseits aber auch durchgehend niedriger als an der Station auf der Veddel ( $\text{SO}_2$ : ca. -30%, NO: ca. -40%,  $\text{NO}_2$ : ca. -10%, CO: ca. -10%). Beim Vergleich des Ozons mit der Ozonstation im Sternschanzenpark ergab sich eine sehr ähnliche Belastung beider Gebiete durch Ozon, in Wilhelmsburg wurde nur eine sehr geringfügig höhere Belastung festgestellt. Beim Benzol wurde in Wilhelmsburg eine um rund 40% höhere Belastung als am Flughafen gemessen, beim Toluol war die Belastung insgesamt sogar um ca. 120% höher; wobei allein an dem schon oben erwähnten Messpunkt 7 eine nahezu 7fache Belastung zu den zeitgleichen Werten am Flughafen auftrat.

Begleitend zu dem Messprogramm in Wilhelmsburg wurden mit dem Messwagen Vergleichsmessungen mit einem stationären Messcontainer durchgeführt. Hierzu wurde mit dem Messfahrzeug einmal wöchentlich die Station 20VE auf der Veddel angefahren, wo in unmittelbarer Nachbarschaft für die Dauer von jeweils einer halben Stunde eine Parallelmessung durchgeführt wurde. Die Ergebnisse belegen die hohe Qualität der mit dem Fahrzeug durchgeführten Messungen. Für die Stickoxide (NO und  $\text{NO}_2$ ) ergab sich eine ausgezeichnete Korrelation der festgestellten Werte. Von einem Ausreißer abgesehen gilt dies auch für Schwefeldioxid  $\text{SO}_2$ , so dass auch hier gute Messergebnisse eingefahren wurden. Beim Kohlenmonoxid gab es im Vergleich zu den anderen genannten Schadstoffen größere Streuungen. Berücksichtigt man jedoch, dass gerade auch bei dieser Komponenten an dem unterstem Messbereich des ver-

wendeten Messgerätes gemessen wird, so sind auch die in diesem Messprogramm erzielten CO-Werte als zufriedenstellend genau anzusehen.

Tabelle 2	SO <sub>2</sub>			NO			NO <sub>2</sub>			CO			O <sub>3</sub>		
	Mittel	98 %	Maximum	Mittel	98 %	Maximum	Mittel	98 %	Maximum	Mittel	98 %	Maximum	Mittel	98 %	Maximum
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
<b>Ganzes Gebiet</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>61</b>	<b>30</b>	<b>138</b>	<b>283</b>	<b>41</b>	<b>75</b>	<b>113</b>	<b>515</b>	<b>1146</b>	<b>2145</b>	<b>31</b>	<b>83</b>	<b>114</b>
Fläche:1 (1/2/4/5)	11	37	56	29	106	203	42	71	89	534	1161	2145	31	82	112
Fläche:2 (2/3/5/6)	11	40	61	34	146	283	42	74	87	538	1146	2145	31	79	89
Fläche:3 (4/5/7/8)	11	35	49	29	148	281	41	75	91	579	1516	2145	32	87	114
Fläche:4 (5/6/8/9)	10	35	49	33	152	281	42	75	91	556	1479	2145	31	75	94
Fläche:5 (7/8/10/11)	10	30	49	25	111	281	40	75	91	519	1094	2090	32	84	114
Fläche:6 (8/9/11/12)	9	26	49	36	145	281	43	76	113	547	1164	2090	29	77	112

Tabelle 2: Ergebnisse der Messungen in Wilhelmsburg-Nord.

Tabelle 3	Benzol			Toluol			mp-Xylol		
	Mittel	98 %	Maximum	Mittel	98 %	Maximum	Mittel	98 %	Maximum
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
<b>Ganzes Gebiet</b>	<b>1,9</b>	<b>5,0</b>	<b>23,6</b>	<b>6,8</b>	<b>32,3</b>	<b>118,0</b>	<b>2,4</b>	<b>9,2</b>	<b>44,3</b>
Fläche:1 (1/2/4/5)	1,8	5,0	6,3	5,9	16,1	33,7	2,5	9,3	17,4
Fläche:2 (2/3/5/6)	1,8	4,6	9,2	5,9	19,5	30,1	2,3	9,0	10,4
Fläche:3 (4/5/7/8)	2,2	6,3	23,6	10,9	69,8	118,0	3,1	17,1	44,3
Fläche:4 (5/6/8/9)	2,0	4,7	23,6	6,9	31,9	67,9	2,7	9,0	44,3
Fläche:5 (7/8/10/11)	2,0	4,3	23,6	9,4	69,8	118,0	2,6	8,1	44,3
Fläche:6 (8/9/11/12)	2,1	4,9	23,6	6,2	31,4	67,9	2,7	7,3	44,3

Tabelle 3: Ergebnisse der BTX-Messungen in Wilhelmsburg-Nord.



Abbildung a: Messpunkte des Stichproben-Messprogramms Wilhelmsburg-Nord