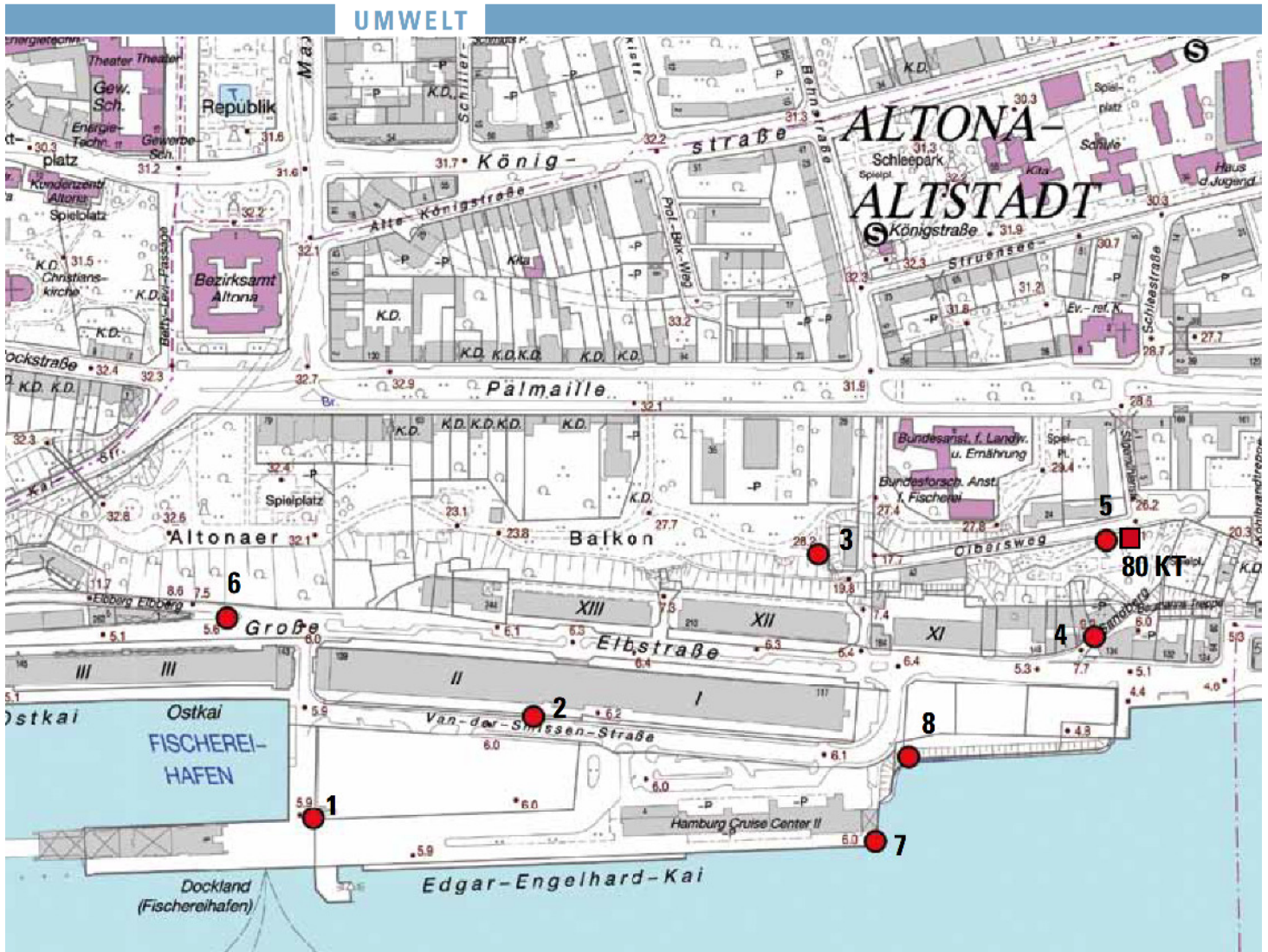




Standorte der Passivsammler (KfA1 bis KfA8) und der Messstation Altona-Elbhang (80KT)

Einfluss des Hafens auf die Hamburger Luft

Vergleich der Luftqualität am Elbhang und in der Innenstadt Hamburgs

Immer wieder kommt die Frage auf, ob es in der HafenCity oder in Altona durch den Betrieb der Kreuzfahrtterminals zu erhöhten Luftbelastungen kommt. Zur Beantwortung dieser Frage haben wir zusätzlich zum Hamburger Luftmessnetz in Hafennähe auch Passivsammler zur Datenerhebung eingesetzt. Grenzwertüberschreitungen wurden nicht festgestellt. Berücksichtigt man bei der Datenauswertung die Windrichtung, wird ein Einfluss des Hafen- und Industriegebiets im Süden erkennbar.

Das Hamburger Luftmessnetz (HaLm) bietet mit den Ergebnissen seiner 18 Messstationen einen grundlegenden Überblick über die Luftbelastung in Hamburg. Detailfragen zu lokalen Belastungsstrukturen in Gebieten, in denen keine der Messstationen stehen, können die Daten des HaLm jedoch nicht beantworten. Um für die Umgebung des Kreuzfahrtterminals in Altona dennoch Aussagen machen zu können, die sich nicht nur auf Modellrechnungen, sondern auch auf Messergebnisse stützen, wurde vom Institut für Hygiene und Umwelt in den letzten Jahren zusätzlich eine Reihe von Untersuchungen mit Passivsammlern durchgeführt.¹

Im Dezember 2011 ist zusätzlich die HaLm-Messstation Altona-Elbhang im Olbersweg in Betrieb genommen worden. Sie misst neben Stickstoffdioxid (NO₂) auch Stickstoffmonoxid (NO), Schwefeldioxid (SO₂), Feinstaub (PM₁₀) und Benzol als Vertreter der leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe. Die Abbildung links zeigt eine Übersicht über die Standorte der Passivsammler und der Messstation Altona-Elbhang (80KT).

Die Jahresmittelwerte aus den Passivsammlern kombiniert mit den kontinuierlichen Messungen der Station am Altona-Elbhang gestatten für die Jahre 2012/2013 die Bewertung der Luftqualität rund um das Altona-Kreuzfahrtterminal. Um diese Daten vom Hafenrand in Relation setzen zu können, haben wir im Folgenden zum Vergleich jeweils die Daten der städtischen Hintergrund-Messstation Sternschanze angegeben. Sie steht in einem kleinen Park in der Hamburger Innenstadt.

Alle Grenzwerte eingehalten

Ein Vergleich der NO₂-Jahresmittelwerte in der Tabelle auf der nächsten Seite zeigt: Der am Standort der Messstation 80KT exponierte Passivsammler KfA5 erzielte 2012 den gleichen NO₂-Jahresmittelwert wie die kontinuierlichen Messungen des automatischen Messgerätes, liegt jedoch in 2013 etwas höher als das Ergebnis des Analysators. Seit Oktober 2012 werden NO₂-Messungen auch in 25 bis 30 m Höhe auf dem Dach eines benachbarten Bürogebäudes durchgeführt (Standort KfA8). Dadurch sollte eine Einschätzung ermöglicht werden, ob in der Höhe wie z. B. an dem benachbarten 20-stöckigen Wohnhochhaus eine andere NO₂-Belastung vorliegt als an den Messorten am Boden. Im Jahresmittel 2013 lag aber die NO₂-Konzentration auf dem Bürogebäude in gleicher Höhe wie an der Messstation 80KT bei 31 µg/m³.



Messverfahren

Automatische Messgeräte der Stationen

Die Messverfahren werden gemäß den für die verschiedenen Schadstoffe geltenden EN-Normen durchgeführt. Folgende Messverfahren kommen dabei zum Einsatz:

Stickoxide (NO, NO₂):
Chemilumineszenz;
DIN EN 14 211: 2012-11

Feinstaub (PM₁₀):
oszillierende Mikrowaage
(Tapered Element Oscillation
Microbalance)
in Anlehnung an
DIN EN 12341: 1999-03

Schwefeldioxid (SO₂):
UV-Fluoreszenz;
DIN EN 14212: 2012-11

Benzol: gaschromatografische
Insitu-Bestimmung;
DIN EN 14662-3: 2005-08

Passivsammler

Probenahme
DIN EN 13528-3

Analytisches Verfahren
VDI 2453 Blatt 1

¹ Institut für Hygiene und Umwelt, Broschüre „Aktuelle Themen aus den Jahren 2010/2011“, S.58 ff

**Bewertungsmaßstäbe
für Luftverunreinigungen**

	NO₂	PM₁₀	SO₂	Benzol
Jahresmittelgrenzwert 39.BImSchV	40	40	-	5
Stundenmittel(1h)-Grenzwert 39.BImSchV	200	-	350	-
Erlaubte Anzahl 1h > Grenzwert	18	-	24	-
Tagesmittelgrenzwert	-	50	125	-
Erlaubte Anzahl Tagesmittel > Grenzwert	-	35	3	-

Die Bewertungsmaßstäbe für Luftverunreinigungen durch Stickoxide, Schwefeldioxid, Benzol und PM10 werden in der 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) angegeben. Grenzwerte, die für diesen Bericht maßgeblich sind, werden in Mikrogramm pro Kubikmeter (µg/m³) angegeben.

**NO₂-Jahresmittelwerte
an den Standorten
der Passivsammler
(KfA1 bis KfA7) und
der beiden Messstationen
Sternschanze (13ST) und Altona-
Elbhang (80KT)**

	KfA1	KfA2	KfA3	KfA4	KfA5	KfA6	KfA7	80KT	13ST
	Parkplatz Edgar-Engelhard-Kai	Van-der-Smissen-Straße	Altonaer Balkon	Sandberg	Olbersweg	Große Elbstraße / Elbberg	Rive Bistro Van der Smissen-Straße	Altona-Elbhang	U/S-Bhf Sternschanze
2012	34	37	32	36	33	39	34	33	30
2013	33	37	30	35	33	40	34	31	28

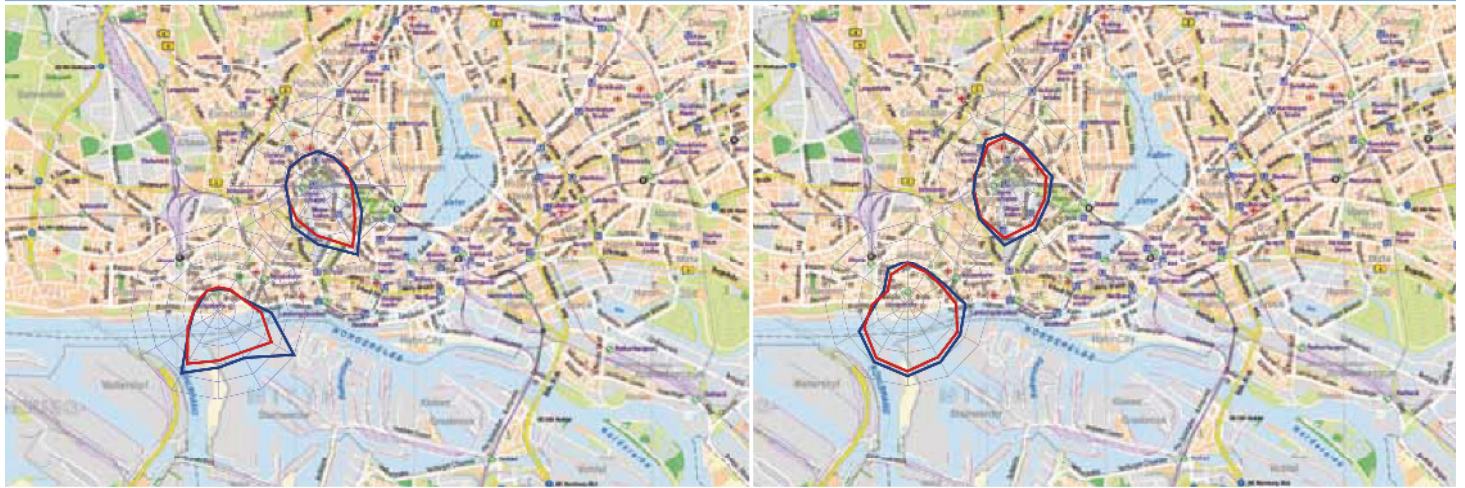
Der Passivsammler KfA8 ist in diesem Jahresvergleich nicht aufgeführt, weil er erst im Okt 2012 aufgestellt wurde. Jahreswerte stehen daher erst ab 2013 zur Verfügung.

**Jahresmittelwerte von
SO₂, NO, Feinstaub
PM 10 und Benzol an
den Stationen Altona-
Elbhang und Stern-
schanze sowie Jahres-
mittelwerte für SO₂ an
zwei Passivsammler-
Standorten im Hafen**

	Messstation Altona Elbhang (80KT)	Messstation Sternschanze (13ST)	Messstation Hafencity (HC2)	Messpunkt Waltershofer Damm (WSP3)
	2012/2013	2012/2013	2012/2013	2012/2013
SO ₂	6/4	4/3	8/5	6/5
NO	13/12	9/8	-	-
PM ₁₀	17/16	21/20	-	-
Benzol	0,5*/0,5*	-	-	-

* Datenverfügbarkeit geringer als 90%

Die Jahresmittelwerte für die Messkomponenten SO₂, NO, PM10 und Benzol werden in der oben stehenden Tabelle aufgeführt. Die Übersicht macht deutlich: Die Feinstaubbelastung in Hamburg ist generell eher gering, in der Innenstadt aber höher als am Hafenrand. Die Belastung mit NO₂ und SO₂ ist wiederum in der Nähe des Kreuzfahrtterminals höher als in der Innenstadt. Die Grenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) werden aber an allen Standorten eingehalten. Der am höchsten mit NO₂ belastete Standort ist bei den Passivsammlern an der Gabelung Große Elbstraße/Elbberg festgestellt worden. Hier wird der Grenzwert für NO₂ fast erreicht, jedoch nicht überschritten. Dieser Standort liegt an einer Stelle, die stark vom Autoverkehr beeinflusst wird.



Luftbelastung abhängig von Windrichtung

In den oben stehenden Abbildungen werden die Schadstoffwindrosen der Schadstoffe SO_2 und NO_2 für die Standorte Altona-Elbhang und Sternschanze während des Sommerhalbjahres 2012 dargestellt. Die Winddaten stammen von der Station Billbrook. Das Sommerhalbjahr wurde ausgewählt, weil dann die meisten Kreuzfahrtschiffe in Hamburg eintreffen. Die Abbildungen zeigen, dass die Schadstoffwindrosen für die Komponenten SO_2 und NO_2 an den beiden Standorten sehr unterschiedlich sein können. Außerdem gibt es noch Abweichungen von Jahr zu Jahr, die durch unterschiedliche Windverteilungen verursacht sind.

Die SO_2 -Windrosen in der linken Abbildung weisen bei insgesamt niedrigem Belastungsniveau bei einzelnen Windrichtungssektoren eindeutige Belastungsspitzen auf: Der Sektor 6 (Südsüdost) an der Station Sternschanze und die Sektoren 5 (Ostsüdost) und 8 (Südsüdwest) am Altona-Elbhang. Die beiden südöstlich ausgerichteten Sektoren 5 (13ST) und 6 (8UKT) weisen beide von den jeweiligen Stationsstandorten aus gesehen auf das Industriegebiet Veddel/Rothenburgsort als wahrscheinliche Quellregion. Der südwestlich ausgerichtete Sektor 8 am Altona-Elbhang geht in Richtung einer Reihe potentieller Quellen, das Kreuzfahrtterminal, die Norderelbe und der Köhlbrand als Schifffahrtswege und der Waltershofer Hafen als stark frequentiertes Containerterminal. In der Summe bewirken diese Quellen offenbar die überdurchschnittliche SO_2 -Belastung bei Winden aus südsüdwestlichen Richtungen, ohne dass den einzelnen Quellen definierte Anteile daran zugewiesen werden können. Auch an der Station Sternschanze werden für die südlich ausgerichteten Sektoren bis Sektor 8 insgesamt die höchsten SO_2 -Konzentrationen angezeigt. Im Vergleich der beiden Messjahre ist die Struktur der Windrose für 2012 am Standort Elbhang stärker ausgeprägt und die Belastung höher als 2013.

Abbildung oben links:
Schadstoffwindrosen für SO_2 in
den Sommerhalbjahren 2012 (blau)
und 2013 (rot) (01.04.-30.09.) an den
Stationen Sternschanze und Altona-
Elbhang

Abbildung oben rechts:
Schadstoffwindrosen für NO_2 in
den Sommerhalbjahren 2012 (blau)
und 2013 (rot) (01.04.-30.09.) an den
Stationen Sternschanze und Altona-
Elbhang



Ende 2011 wurde die HaLm-Messstation Altona-Elbhang im Olbersweg in Betrieb genommen. Sie misst permanent NO_2 , NO , SO_2 , PM_{10} und Benzol.

Die NO_2 -Windrosen in der rechten Abbildung der vorigen Seite sind ebenfalls insgesamt nach Süden ausgerichtet, sie sind aber ausgeglichener als die SO_2 -Windrosen. Die höchsten NO_2 -Konzentrationen an der Sternschanze treten bei Winden aus den Sektoren 5 (Ostsüdost) bis 8 (Südsüdwest) auf, Höchstwert bei Sektor 7 (Süd). Der höher belastete Bereich am Altona-Elbhang ist breiter und reicht von Sektor 4 (Ost) bis Sektor 9 (West-südwest), Maximum ebenfalls bei Sektor 7 (Süd). Während bei der Station Altona-Elbhang nach Süden nur die Elbe und das Hafengebiet insgesamt sowie die Große Elbstraße als Quellen in Frage kommen, sind es bei der Station Sternschanze das verkehrsreiche Innenstadtgebiet und der Hafen als Ganzes. Die Unterschiede von Jahr zu Jahr sind eher gering.

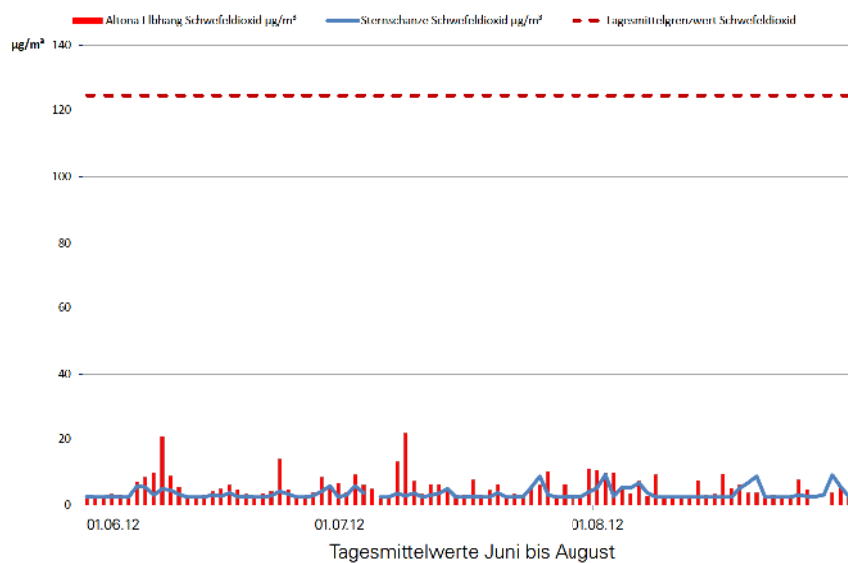
Schadstoffspitzen an einzelnen Tagen

Die Abbildungen rechts geben einen Überblick über die Belastung durch Schadstoffe an einzelnen Tagen, hier am Beispiel des Zeitraums Juni bis August 2012. Man sieht nochmals deutlich: Die Belastungen durch Stickoxide und SO_2 sind am Hafenrand höher als in der Innenstadt. Insgesamt wurde an den beiden Stationen jedoch kein Grenzwert der 39. BImSchV überschritten.

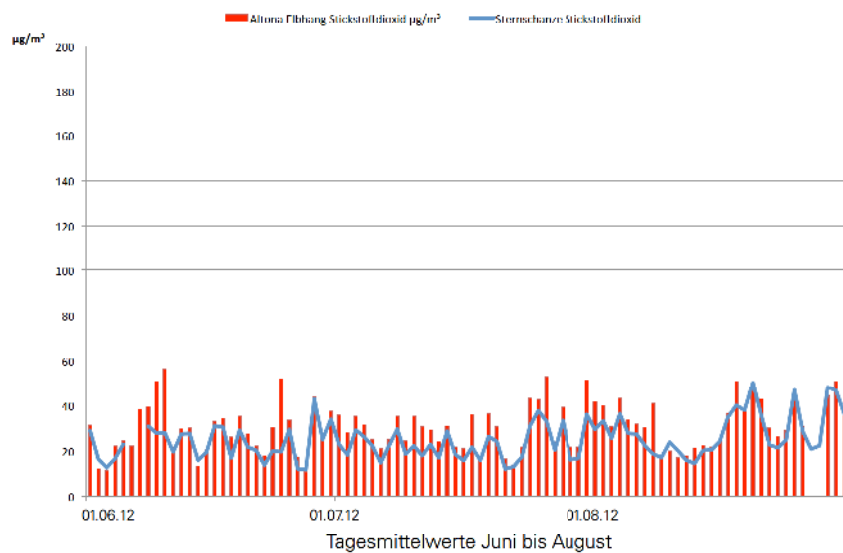
Der Zeitraum Juni bis August 2012 wurde herausgegriffen, weil es im Juni und Juli einzelne Tage gab, an denen zeitgleich die SO_2 - und Stickoxidbelastung an der Station Altona-Elbhang deutlich höher war als an der Station Sternschanze. Für diese Tage wurden die Windrichtungen überprüft. An allen diesen Tagen wehte der Wind aus dem Hafenbereich. An den Tagen im Juni herrschten tagsüber südwestliche Winde, während im Juli 2012 der Wind aus Südost wehte und später auf Süd drehte.

Fazit: Belastung am Elbhang etwas höher

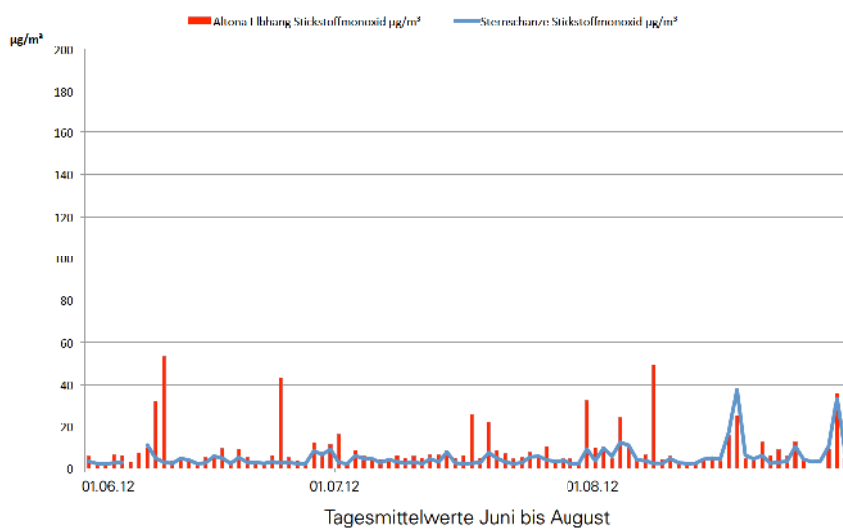
Generell kann man eine geringfügig höhere Belastung am Elbhang erkennen, die in 2013 zu einem NO_2 -Jahresmittelwert von $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2012: $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$) führte – im Gegensatz zu den $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2012: $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) der Sternschanze. Die Tagesmittelwerte 2012 zeigen vereinzelt Unterschiede in der Belastung an Tagen, an denen der Wind aus südlichen Richtungen, also vom Hafenbereich heranweht. Eindeutige NO_2 -, NO - und SO_2 -Spitzen an der Station Altona-Elbhang waren nur an wenigen Tagen zu erkennen, an denen der Wind meist aus südwestlichen oder generell südlichen Richtungen wehte, also aus der Richtung vieler Quellen im Hafengebiet wie z.B. große Umschlagterminals. Welchen Beitrag Einzelquellen daran haben, kann allein aus den Immissionsmessdaten nicht ermittelt werden, auf jeden Fall ist der Beitrag gering und es bleibt festzuhalten, dass alle Grenzwerte sicher eingehalten werden.



Tagesmittelwerte
für SO_2



Tagesmittelwerte
für NO_2



Tagesmittelwerte
für NO