

Das Bremer Luftüberwachungssystem

Jahresbericht 2012



Der Senator für Umwelt,
Bau und Verkehr



Freie
Hansestadt
Bremen

Abteilung Umweltwirtschaft,
Klima- und Ressourcenschutz
Referat 22 - Immissionsschutz

Impressum

Das Bremer Luftüberwachungssystem - Jahresbericht 2012

Herausgeber: Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
Ansgaritorstraße 2
28195 Bremen

Bearbeitung und Redaktion: Referat 22 - Immissionsschutz

Kartengrundlage: Topographische Karte 1:20.000
Mit Erlaubnis des Herausgebers:
Kartengrundlage / Geobasisinformationen © GeoInformation
Bremen (www.geo.bremen.de)

Veröffentlichung von Daten: www.umwelt.bremen.de/luftguete
Videotext NDR Seite 679

Inhaltverzeichnis

BLUES - Das Bremer Luftüberwachungssystem	4
Beurteilungskriterien der Luftqualität	6
Messwertermittlung und Messwertverarbeitung	7
Luftmessnetz Bremen 2012	8
Zusammenfassung der Ergebnisse.....	8
Feinstaub PM10 und Feinstaub PM2,5	9
Stickstoffdioxid (NO ₂).....	10
Schwefeldioxid (SO ₂)	12
Kohlenmonoxid.....	12
Ozon.....	13
Sondermessprogramm zu Staubimmissionen im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes.....	14
Anhang 1: Standortbeschreibung der Luftmessstationen	16
Anhang 2: Grenz- und Immissionswerte.....	25
Anhang 3: Entwicklung der Jahresmittelwerte	28
Anhang 4: Feinstaub (PM10) - Überschreitungstage.....	37
Anhang 5: Jahresverlauf der Schadstoffkonzentrationen	39

BLUES - Das Bremer Luftüberwachungssystem

Das Bremer Luftüberwachungssystem (BLUES) erfasst seit 1987 an ortsfesten Messstationen Daten zur Überwachung der Luftqualität. Neben diesen festen Stationen kommen zusätzlich mobile Messcontainer zum Einsatz, um an unterschiedlichen Belastungsschwerpunkten ergänzende Messungen durchführen zu können. Die Messungen werden mit automatisch arbeitenden, kontinuierlich registrierenden Analysatoren durchgeführt.

Gegenwärtig wird an insgesamt 10 festen Standorten in Bremen und Bremerhaven die Luftqualität überwacht. Hierbei dienen 6 Standorte der gebietsbezogenen und 4 Standorte der verkehrsbezogenen Überwachung.

Im Luftmessnetz werden die Konzentrationen folgender Schadstoffe untersucht:

Schwefeldioxid	(SO ₂)
Kohlenmonoxid	(CO)
Stickstoffdioxid	(NO ₂)
Stickstoffmonoxid	(NO)
Stickoxide	(NO _x)
Feinstaub	(PM ₁₀ , PM _{2,5})
Ozon	(O ₃)

Zusätzlich werden die meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur und Luftfeuchte in den Luftmessstationen Bremerhaven, HansasträÙe und Bremen - Hasenbüren gemessen.

Bei den Feinstaubmessungen werden Partikel erfasst, die einen aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10µm bzw. 2,5µm haben.

Die Luftmessstationen befinden sich verteilt über die Stadtgebiete Bremen und Bremerhaven und charakterisieren durch ihre Lage die Luftqualität im städtischen Hintergrund oder an stark befahrenen Straßen.

In Tabelle 1 sind die Stationen aufgeführt mit ihren Namen und den Koordinaten.

Tabelle 1 : Standorte der Luftmessstationen

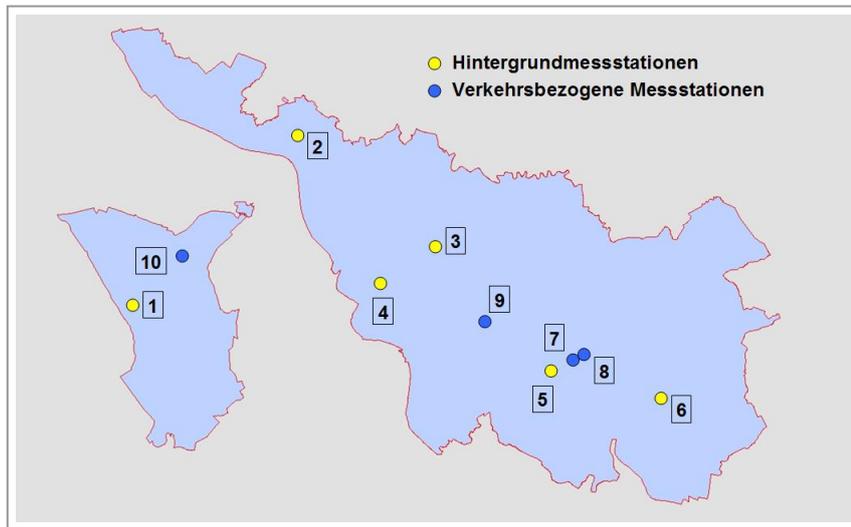
Stationsname	Ort	Kennzeichnung Eol	Rechtswert	Hochwert
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven (1)	HansasträÙe	DEHB005	3471539	5936862
Bremen – Nord (2)	Aumunder Feldstraße	DEHB004	3475030	5894382
Oslebshausen (3)	Menkenkamp	DEHB012	3482339	5888874
Hasenbüren (4)	Am Glockenstein	DEHB013	3479664	5887317
Bremen – Mitte (5)	Kennedyplatz	DEHB001	3487729	5882780
Bremen – Ost (6)	Osterholzer Heerstraße 32	DEHB002	3494504	5880865
Verkehrsstationen				
Dobben (7)	Dobbenweg 5	DEHB006	3488355	5882948
Graf-Moltke-StraÙe (8)	Graf-Moltke-StraÙe	-	3488904	5882900
Nordstraße (9)	Nordstraße	-	3485070	5885281
Cherbourger Straße (10)	Cherbourger Straße	DEHB011	3473498	5939389

Die Kennzeichnung Eol (Exchange of Information) steht für den Datenaustausch mit dem Umweltbundesamt und der EU. Für diese Luftmessstationen erfolgt ein stündlicher und monatlicher Datenaustausch mit dem Umweltbundesamt. In Statistiken und Publikationen des Umweltbundesamtes tauchen diese Bezeichnungen für die Luftmessstationen im Land

Bremen auf. Die Stationen in der Graf-Moltke-Straße und in der Nordstraße sind nicht in den Datenaustausch mit einbezogen, da sie als mobile Messstationen fungieren.

Abbildung 1 stellt die Lage der Luftmessstationen im Land Bremen dar. Die Hintergrundmessstationen stehen vorwiegend abseits von stark befahrenen Straßen, dabei aber an typischen Orten wie charakteristischen Innenstadtbereiche mit unterschiedlichen Emissionsquellen (Kleingewerbe, Hausbrand) und Einflussbereichen von Industrieemissionen und Hafenanlagen. Die Luftmessstationen an stark befahrenen Straßen untersuchen die Luftqualität im Einflussbereich von typischen Verkehrsemissionen.

Abb.1 Karte der Luftmessstationen im Land Bremen



Die Luftmessstationen sind unterschiedlich mit Messgeräten ausgestattet. In den Hintergrundstationen befinden sich, wie in der Tabelle 2 zu sehen, hauptsächlich Messgeräte für Feinstaub, Stickoxide, Ozon, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid. In den Verkehrsmessstationen wurden Messgeräte für die Luftschadstoffe installiert, die hinsichtlich der Verkehrsemissionen relevant sind, also Feinstaub, Stickoxide und Kohlenmonoxid.

Tabelle 2: Messkomponenten an den Messorten des Luftüberwachungssystems

	PM10	PM2,5	SO ₂	NOx	O ₃	CO	Temp.	WR	WG	RF
Stationen im städtischen Hintergrund										
Bremerhaven	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bremen-Nord	+		+	+	+					
Oslebshausen	+		+	+		+				
Hasenbüren	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Bremen-Mitte	+		+	+	+	+				
Bremen-Ost		+	+	+	+					
Verkehrsstationen										
Dobben	+			+		+				
Moltkestraße	+			+						
Nordstraße	+			+		+				
Cherbourger	+			+						

An zwei Luftmessstationen werden zusätzlich meteorologische Parameter erfasst. Insbesondere die Windrichtung erlaubt eine erste Analyse, wo Luftschadstoffe entstehen und weiter getragen werden.

Eine genaue Beschreibung der einzelnen Luftmessstationen befindet sich im Anhang 1 des Berichtes.

Die eingesetzten Messgeräte entsprechen eignungsgeprüften Messverfahren und werden in allen Luftmessnetzen Deutschlands verwandt.

Mit dem Eignungsprüfungsverfahren soll eine ausreichende Qualität und Vergleichbarkeit der Messungen gewährleistet und eine bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Luftschadstoffimmissionen sichergestellt werden.

Tabelle 3 zeigt alle Messverfahren mit ihren Eigenschaften auf, die im Luftmessnetz Bremen Anwendung finden.

Tabelle 3: Messtechnische Ausrüstung der Luftmessstationen

Komponente	Messgerät	Messprinzip	Kalibrierung	Nachweisgrenze
Schwefeldioxid	API-M100A/E T100 Thermo 43i	UV - Fluoreszenz	Permeation	1 µg/m ³
Feinstaub	Sharp 5030	Photometer / Betaabschwächung	Folienkalibrierung	< 0,5 µg/m ³
Feinstaub	Teom 1400A	Gravimetrisch	Definierte Masse	< 3 µg/m ³
Stickoxide	API-M200A/E	Chemilumineszenz	NO/NO ₂ -Prüfgas	1 µg/m ³
Ozon	API-M400/E	UV- Absorption	UV- Basisverfahren	1,2 µg/m ³
Kohlenmonoxid	API-M300A/E	IR - Absorption	CO- Prüfgas	0,05 mg/m ³

Beurteilungskriterien der Luftqualität

Am 21. März 2008 wurde die „Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ veröffentlicht. Sie fasst alle bisherigen Richtlinien bzw. Tochterrichtlinien zur Luftqualität zusammen und enthält alle relevanten Grenz- und Zielwerte.

Die Richtlinie 2008/50/EG wurde im August 2010 mit der 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) ins deutsche Recht überführt. Mit dem Inkrafttreten der 39. BImSchV wurden auch die bis dahin gültigen Verordnungen (22. und 33. BImSchV) aufgehoben.

Die Grenzwerte in der 39. BImSchV wurden mit dem Ziel festgelegt, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder auf andere Schutzgüter (z. B. Vegetation) zu vermeiden oder zu verringern.

Die Grenzwerte gelten immer in Verbindung mit den in diesem Zusammenhang zugrunde gelegten Mess- und Auswertevorschriften.

Im Anhang 2 zu diesem Bericht werden die Grenzwerte, Zielwerte und langfristige Ziele zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation in Tabellen dargestellt.

Messwertermittlung und Messwertverarbeitung

Die Messgeräte in den Luftmessstationen liefern ca. alle 10 Sekunden einen momentanen Messwert an den Stationsrechner. Dieser verarbeitet die Messwerte über einen Zwischenschritt von 3-Minuten-Mittelwerten zu Einstundenmittelwerten und speichert sie ab.

Die Einstundenmittelwerte werden vom Rechner in der Messnetzzentrale stündlich abgefragt, in Dateien archiviert und stehen als Basiswerte für die Berechnung von Tages-, Monats- oder Jahreswerten der Immissionsbelastung (Immissionskenngrößen) zur Verfügung.

Bei der Zusammenfassung der Daten sind zur Prüfung der Gültigkeit folgende Kriterien zu beachten:

Parameter	Erforderlicher Anteil gültiger Daten
Einstundenmittelwerte	75 % (d.h. 45 Minuten)
Achtstundenmittelwerte	75 % der Werte (d.h. sechs Stunden)
Höchster Achtstundenmittelwert pro Tag	75 % der stündlich gleitenden Achtstundenmittelwerte (d.h. 18 Achtstundenmittelwerte pro Tag)
Vierundzwanzigstundenwerte	75 % der stündlichen Mittelwerte (d.h. 18 Einstundenwerte)
Jahresmittelwert	75 % der Einstundenmittelwerte oder (falls nicht verfügbar) der Vierundzwanzigstundenwerte während des Jahres

Gründe für einen Datenausfall können sein:

- Kalibrierung oder Wartung des Messgerätes
- Messgerätedefekte
- Ausfall des Stationsrechners
- Ausfall der Kommunikation zwischen Stationsrechner und Messnetzzentrale

Die Immissions-Kenngrößen, die in den nachfolgenden Tabellen bzw. den grafischen Darstellungen angegeben sind, werden für die Komponenten SO₂, CO, NO, NO₂ und O₃ auf der Basis von Einstundenmittelwerten, diejenigen von Feinstaub auf der Basis von Tagesmittelwerten errechnet. Die Schadstoffkonzentrationen sind seit 01.01.99 auf eine Temperatur von 293 K und einen Luftdruck von 1013 hPa bezogen.

In NORDTEXT, dem Videotextprogramm von NDR und RADIO BREMEN, werden täglich aktuelle Schadstoffkonzentrationen aus den norddeutschen Ländern veröffentlicht.

Die Daten aus Bremen und Bremerhaven finden sich auf der Videotextseite 679.

Vom Rechner der Messnetzzentrale werden stündlich Daten zu Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon der Hintergrundmessstationen an den NDR versandt und anschließend im Videotext dargestellt.

Die Jahres und Monatsberichte des Bremer Luftüberwachungssystems und die alle aktuellen Messwerte stehen auch im Internet unter der Adresse: <http://www.umwelt.bremen.de/luftguete> zur Verfügung.

Luftmessnetz Bremen 2012

Im Jahr 2012 gab es keine strukturellen Änderungen im Luftmessnetz des Landes Bremen. In Bremerhaven und in Hasenbüren wird seit Januar bzw. Mai 2012 zusätzlich zu Feinstaub PM10 auch PM2,5 gemessen. Hier kamen neue Messgeräte zum Einsatz. Weiterhin wurden neue Messgeräte für Feinstaub und Schwefeldioxid in den Stationen Oslebshausen und Bremerhaven eingesetzt.

Die Messnetzzentrale erhielt neue Technik und eine aktualisierte Datenerfassungssoftware. Die Internetseite des Luftmessnetzes www.umwelt.bremen.de/luftquete zeigt sich in einem komfortableren Outfit, welches dem Betrachter erlaubt, die Aktualdaten der Luftmessstationen leichter zu vergleichen.

In 2012 beauftragte der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr erneut ein unabhängiges Messinstitut mit der Fortführung des Sondermessprogramms „Staub im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes“. Eine kurze Zusammenfassung des separat erscheinenden Messberichtes ist am Ende des Jahresberichtes einzusehen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die meteorologischen Bedingungen im Jahr 2012 waren aus Sicht der Luftschadstoffmessungen deutlich günstiger als in den vergangenen Jahren.

Kaltes Hochdruckwetter mit geringen Windgeschwindigkeiten und einem eingeschränkten vertikalen Luftaustausch traten in den Wintermonaten vereinzelt auf und führten in den Monaten Januar, Februar, März und Dezember zu Überschreitungen des 24-Stunden-Mittelwertes für Feinstaub von 50 µg/m³.

Der Sommer zeigte sich meist unbeständig, nass und nicht allzu warm, was geringere Ozonwerte und weniger Feinstaubüberschreitungen zur Folge hatte.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der kontinuierlichen Immissionsmessungen des Bremer Luftüberwachungssystems im Jahr 2012:

Tabelle 4: Tabellarische Darstellung der Jahresmittelwerte und Jahreskenngrößen 2012

	NO ₂ in µg/m ³	SO ₂ in µg/m ³	O ₃ in µg/m ³	CO in mg/m ³	Feinstaub (PM10) und Feinstaub PM2,5	Feinstaub (PM10) Anzahl der Überschreitungen
	JMW	JMW	JMW	JMW	JMW	>50µg/m ³
Stationen im städtischen Hintergrund						
Bremerhaven	23	4	43	0,3	18/14	1
Bremen Nord	22	2	44		18	1
Hasenbüren	16	3	45		21/15	8
Bremen Mitte	25	2	45	0,2	19	2
Bremen Ost	24	4	38		13	1
Oslebshausen	23	5		0,2	16	1
Verkehrsstationen						
Dobbenweg	44			0,4	24	13
Nordstraße	44			0,3	23	9
Graf-Molke-Str.	29				23	7
Cherbourgerstr.	43				24	8

Feinstaub PM10 und Feinstaub PM2,5

Der Immissionsgrenzwert für Feinstaub (PM10) von 40 µg/m³ im Jahresmittel wurde 2012 an keiner Messstation überschritten (Tabelle 5, Feinstaubmessungen). Die Messwerte bewegen sich an den verkehrsfernen Hintergrundstationen zwischen 16 und 21 µg/m³, an den verkehrsnahen Stationen zwischen 23 und 24 µg/m³.

Der 24-Stunden-Immissionswert von 50 µg/m³, mit maximal 35 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr, wurde ebenso an keiner Luftmessstation im Land Bremen überschritten.

Tabelle 5: Feinstaubmessungen

	Jahresmittelwert PM10 in µg/m ³	Jahresmittelwert PM 2,5 in µg/m ³	Anzahl der Überschreitungen des Tages-Mittelwertes für PM10 von 50 µg/m ³	Datenverfügbarkeit in %
Grenzwert	40	25	35	90
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	18	14	1	100*
Bremen-Nord	18	-	1	98
Oslebshausen	16	-	1	100
Hasenbüren	21	15	8	98*
Bremen-Mitte	19	-	2	100
Bremen-Ost	-	13	1	100
Verkehrsstationen				
Dobben	24	-	13	99
Moltkestraße	23	-	7	98
Nordstraße	23	-	9	96
Cherbourger	24	-	8	100

*für PM10

Die Immissionskonzentrationen für Feinstaub PM10 sind in den letzten Jahren sowohl an den Hintergrund- als auch an den Verkehrsmessstationen tendenziell sinkend, auch wenn einzelne Jahrgänge diesen Trend nicht bestätigen. Der Langzeitverlauf der Feinstaubmessungen an allen Luftmessstationen im Anhang 3 des Berichtes zeigt besonders bei den Verkehrsmessstationen einen leicht abnehmenden Trend. Ursachen dafür liegen in der Minderung der Feinstaubemissionen sowohl bei Großemittenten der Industrie als auch beim Verkehr.

Tabelle 6 zeigt für alle aktuell betriebenen Luftmessstationen die Entwicklung der Überschreitungen des 24-Stunden-Grenzwertes von 50 µg/m³ seit 2006. Deutlich zu erkennen ist die spezielle Situation im Jahr 2011, die klar von den anderen Jahrgängen abweicht. In ganz Deutschland konnten 2011 deutlich mehr Überschreitungen als im Durchschnitt der letzten Jahre festgestellt werden.

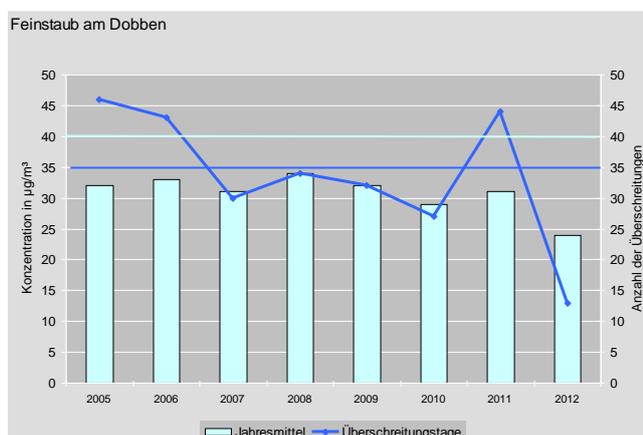
Ursache hierfür waren stark ausgeprägte Feinstaubperioden auf Grund besonderer meteorologischer Bedingungen.

In 2012 setzt sich der leicht abnehmende Trend der letzten Jahre (Ausnahme; 2011) fort.

Tabelle 6: Überschreitungshäufigkeiten Feinstaub PM10

	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
Stationen im städtischen Hintergrund							
Bremerhaven	1	11	4	2	0	2	8
Bremen-Nord	1	14	6	2	5	2	8
Hasenbüren	8	29	2	-	-	-	-
Bremen Mitte	2	14	5	2	5	3	12
Oslebshausen	1	6	0	-	-	-	-
Verkehrsstationen							
Bremen Dobben	13	44	27	27	34	30	43
Moltkestraße	7	26	12	8	18	-	-
Nordstraße	9	36	27	18	17	27	-
Cherbourger	8	19	15	8	18	-	-

Die Luftmessstation Dobben wird als Hot Spot der Feinstaubbelastung im Land Bremen betrachtet, da hier in den letzten Jahren die höchsten Feinstaubkonzentrationen auftraten. Der Jahresmittelwert (hellblauer Balken in nebenstehender Abbildung) liegt hier deutlich unterhalb des Grenzwertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; die Überschreitungstage (dunkelblaue Linie) sind tendenziell abnehmend bei einer deutlichen Ausnahme in 2011.



Eine Auflistung der Überschreitungstage in 2012 aller Luftmessstationen

und deren zeitliche Verteilung im Jahresverlauf ist im Anhang 4 des Berichtes zu finden.

Dabei lassen sich in 2012 drei kurze Feinstaubperioden erkennen, in denen sowohl im städtischen Hintergrund als auch an Verkehrsmessstationen Überschreitungen auftreten: Ende Januar, Mitte März und Ende Dezember. Die Feinstaubperioden zeigten sich deutlich kürzer und mit weniger Überschreitungstagen als in 2011.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub PM_{2,5} für den städtischen Hintergrund liegt im Land Bremen zwischen 13 und $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit deutlich unter dem ab 01. Januar 2015 geltenden Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Verfügbarkeit der Daten überschreitet das Qualitätsziel von 90 Prozent deutlich. In den letzten Jahren konnten durch gezielte organisatorische und qualitative Maßnahmen Ausfälle bei der Datenerfassung verringert werden.

Stickstoffdioxid (NO₂)

Bei Stickstoffdioxid (NO₂) wurde der ab 2010 geltende Jahresimmissionsgrenzwert der 39. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an keiner der verkehrsfernen Hintergrundmessstellen erreicht. Die Messwerte bewegen sich im Jahresmittel zwischen 16 und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Bremen und in Bremerhaven und damit im Niveau des Vorjahres.

Bedingt durch die Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs lag die Stickstoffdioxid-Immissionsbelastung an verkehrsnah messenden Stationen entsprechend höher. An der

Station Dobbenweg erreichte die Jahreskonzentration $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in der Nordstraße $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und in der Cherbourger Straße $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Diese Werte liegen über dem geltenden Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Im Vergleich zum Jahr 2011 kann ein leichter Rückgang der Stickstoffdioxid-Konzentration an den Verkehrsstationen verzeichnet werden. Der Anteil der verkehrsbedingten Stickstoffdioxidkonzentrationen scheint demnach zu sinken. Ob dies auf bereits umgesetzte Maßnahmen des Luftreinhalteplans, die Umweltzone, auf die Einrichtung einer Tempo-30-Zone im Bereich der Bismarckstraße oder auf meteorologische Bedingungen zurückzuführen ist, kann nur in langjährigen Messreihen untersucht und verfolgt werden. Eine entsprechende Wirksamkeitsuntersuchung zur Umweltzone soll in 2013/2014 durchgeführt und vorgestellt werden.

Die Stickstoffdioxidkonzentration an der Messstation Mitte erreichte in etwa den Wert des Vorjahres, nachdem durch die Umstellung der Station zum Kennedyplatz in 2011 eine Erhöhung des Jahresmittels zu verzeichnen war. In den Langzeitdiagrammen im Anhang 3 kommt dies deutlich hervor.

Für die Nordstraße wies ein beauftragter Gutachter im Rahmen einer Prognoseberechnung die Wirksamkeit einer veränderten Ampelschaltung nach. Ab Mitte 2011 führt eine optimierte Ampelschaltung zur Verflüssigung des Verkehrs im Bereich Nordstraße / Waller Ring. Die Maßnahme wird auch weiterhin mit der Luftmessstation messtechnisch begleitet und dokumentiert.

In der Cherbourger Straße in Bremerhaven wird erst durch den Bau des Hafentunnels als Hafenanbindung an die A 27 eine deutliche Entlastung der Schadstoffkonzentration erreicht. Der Planfeststellungsbeschluss zu diesem Verfahren ist noch nicht rechtsbeständig.

NO_2 -Einstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dürfen ab 2010 nicht öfter als 18mal im Jahr auftreten. Zu Überschreitungen dieses Wertes kam es im Jahr 2012 an keiner Station.

Die Alarmschwelle von $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert wurde an keiner Luftmessstation überschritten.

Tabelle 7: Stickstoffdioxidkonzentrationen

	Jahresmittelwert NO_2 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert NO_x in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert NO in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Überschreitungen des NO_2 -1-Std.-MW von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 1-Std.-MW für NO_2 (Alarmschwelle)	Datenverfügbarkeit in %
Grenzwert	40	-	-	18	400	90
Stationen im städtischen Hintergrund						
Bremerhaven	23	34	7	0	105	99
Bremen-Nord	22	32	6	0	94	97
Oslebshausen	23	33	6	0	93	99
Hasenbüren	16	21	3	0	68	99
Bremen-Mitte	25	34	6	0	87	100
Bremen-Ost	24	37	8	0	99	98
Verkehrsstationen						
Dobben	44	102	37	1	240	99
Moltkestraße	29	47	12	0	143	100
Nordstraße	44	121	50	0	143	98
Cherbourger	43	121	50	2	292	100

Schwefeldioxid (SO₂)

Die Immissionskonzentrationen von Schwefeldioxid sind in den letzten Jahren auf einem geringen Niveau stabil (siehe Langzeitverlauf in Anhang 3).

Die Messwerte bewegen sich im Jahresmittel zwischen 2 µg/m³ und 5 µg/m³.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der einzuhaltende Immissionsgrenzwert 125 µg/m³ als Tagesmittelwert, bei drei zugelassenen Überschreitungen pro Kalenderjahr. Der Grenzwert wurde an allen Stationen eingehalten, das Tagesmittel wurde an keiner Station überschritten (siehe Tabelle 8 Schwefeldioxid).

Der dem Schutz der menschlichen Gesundheit dienende Einstunden-Grenzwert von 350 µg/m³ bei zulässigen 24 Überschreitungen im Jahr wurde ebenfalls an keiner Station überschritten.

Die gemessenen maximalen Einstundenmittelwerte lagen an allen Luftmessstationen weit unter der Alarmschwelle von 500 µg/m³.

Tabelle 8: Schwefeldioxid

	Jahres-Mittelwert in µg/m ³	Anzahl der Überschrei- tungen des Tages-MW von 125 µg/m ³	Maximaler Tageswert in µg/m ³	Anzahl der Überschrei- tungen des 1-Std.-MW von 350 µg/m ³	Max.1-Std.- MW in µg/m ³ (Alarm- schwelle)	Daten- verfü- barkeit in %
Grenzwert	-	3	-	24	500	90
Stationen im städtischen Hintergrund						
Bremerhaven	4	0	16	0	48	99
Bremen-Nord	2	0	8	0	49	98
Oslebshausen	5	0	20	0	94	99
Hasenbüren	3	0	18	0	55	98
Bremen-Mitte	2	0	9	0	29	99
Bremen-Ost	4	0	11	0	21	99

Kohlenmonoxid

Zur Beurteilung des Immissionsgrenzwertes wird der höchste Achtstundenmittelwert eines Tages ermittelt herangezogen, der aus Einstundenmittelwerten berechnet und stündlich aktualisiert wird.

Die höchsten 8-Stundenmittelwerte eines Tages lagen für Kohlenmonoxid zwischen 0,74 mg/m³ in Bremerhaven und 1,52 mg/m³ an der Messstation Nordstraße und somit weit unter dem zulässigen Grenzwert von 10 mg/m³.

Tabelle 9: Kohlenmonoxid

	Maximaler Achtstundenmittelwert in mg/m ³	Datenverfügbarkeit in %
Grenzwert	10	90
Stationen im städtischen Hintergrund		
Bremerhaven	1,14	99
Oslebshausen	1,02	98
Bremen-Mitte	0,74	100
Verkehrsstationen		

Dobben	1,46	100
Nordstraße	1,52	98

Ozon

Bei dem Schadstoff Ozon (O_3), der sich in Abhängigkeit von meteorologischen Bedingungen aus Vorläufersubstanzen als sekundärer Luftschadstoff bildet, wurde 2012 der Schwellenwert für die Unterrichtung der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert an den Luftmessstationen Hasenbüren, Bremen-Mitte und Bremen-Ost an einem Tag überschritten (Tabelle 11).

In diesen Fällen informierte die Messnetzzentrale über die Medien Funk, Fernsehen und Tageszeitungen die Bevölkerung darüber, dass sich Ältere und chronisch Kranke nicht unbedingt länger im Freien aufhalten und Ausdauersportler ihre Aktivitäten auf die Morgen- oder späten Abendstunden verlegen sollten. Bei erhöhter Konzentration an bodennahem Ozon kann es zur Reizung der Atemwege, zu Husten, Kopfschmerzen und Atembeschwerden kommen.

Der Alarmschwellenwert von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert wurde an keiner Station erreicht.

Der Wert für das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Mittel über 8 Stunden bei zulässigen 25 Überschreitungen wurde an keiner Messstation erreicht, ebenso dieser Wert gemittelt über 3 Jahre.

Das langfristige Ziel von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als maximaler 8-Stunden-Mittelwert pro Tag wird 2012 noch an allen Luftmessstationen mit Ozonmessungen überschritten.

Tabelle 10: Ozon - Einhaltung des Zielwertes, des langfristigen Ziels zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Maximaler 8-Std.-Mittelwert pro Tag innerhalb des Kalenderjahres 2012 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Tage mit Überschreitungen Des 8-Std.-MW von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 8-Std.-MW von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gemittelt 3 Jahre)	Datenverfügbarkeit in %
Zielwert	120	25	25	90
Langfristiges Ziel	120	-		
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	149	6	10	99
Bremen-Nord	165	10	15	97
Hasenbüren	172	7	12	100
Bremen-Mitte	188	14	17	99
Bremen-Ost	166	6	13	100

Tabelle 11: Ozon (O_3) – Einhaltung der Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Maximaler 1-Std.-Mittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	169	0	0	0
Bremen-Nord	174	0	0	0

Hasenbüren	181	1	1	0
Bremen-Mitte	211	1	6	0
Bremen-Ost	183	1	2	0

Tabelle 12 zeigt die Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation. Im Land Bremen entspricht allerdings keine Luftmessstation den Bedingungen für die Auswertung zum Schutz der Vegetation, so dass die Zielwerte nur orientierend aufgeführt sind.

Bedingung ist gemäß 39.BImSchV ein definierter Mindestabstand der Luftmessstation zu einem Ballungsraum mit Industrie- und Verkehrsemissionen, der bei jeder Luftmessstation im Land Bremen unterschritten wird.

Tabelle 12: Ozon – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation

	AOT40 aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h gemittelt über 2010 bis 2012	AOT40 aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h gemittelt über die letzten fünf Jahre	AOT40 aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli 2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h
Zielwert	18000	18000	
Langfristiges Ziel			6000
Stationen im städtischen Hintergrund			
Bremerhaven	6925	8114	5660
Bremen-Nord	9869	8803	7300
Hasenbüren	6949	-	6444
Bremen-Mitte	12018	12634	11214
Bremen-Ost	10097	8556	6618

Der Jahresmittelwert für Ozon an den einzelnen Stationen liegt etwas unterhalb der Messwerte des Jahres 2011 (siehe Langzeitdiagramm im Anhang 3). Das wechselhafte, kühle und regnerische Wetter in den Sommermonaten sorgte für geringere intensive Sonneneinstrahlung, die neben Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden eine Ursache für die Ozonbildung ist.

Sondermessprogramm zu Staubimmissionen im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr beauftragte die TÜV SÜD Industrie GmbH mit der Durchführung eines Messprogramms zur Bestimmung von Staubbiederschlag sowie ausgewählten Inhaltsstoffen im Einflussbereich des Industriegebietes Hüttenwerk Bremen. Das Ziel dieser Untersuchung war, die aktuelle Immissionsbelastung im Umfeld des Industriegebietes zu dokumentieren.

An elf Messpunkten wurde Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Arsen, Cadmium, Nickel und Blei über den Zeitraum von Dezember 2011 bis Dezember 2012 messtechnisch bestimmt.

An keinem der Messpunkte wurden die entsprechenden Immissionswerte der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) für Staubbiederschlag, Arsen, Blei und Cadmium überschritten.

Die höchsten Immissionen für Staubbiederschlag traten in der Hüttenstraße-Süd mit 0,203 g/(m²*d) auf, der Grenzwert von 0,350 g/(m²*d) bleibt deutlich unterschritten.

Auch für Arsen, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag wurden in der Hüttenstraße-Süd die höchsten Depositionen gemessen. Dabei lagen alle Jahresmittelwerte unterhalb der Immissionswerte.

Der Immissionsgrenzwert von 15 µg/(m²*d) für Nickel im Staubbiederschlag wurde am Messpunkt Hüttenstraße-Nord mit 16,5 µg/(m²*d) geringfügig überschritten. Die Jahresmittelwerte an allen anderen Messpunkten lagen deutlich unterhalb des Immissionswertes.

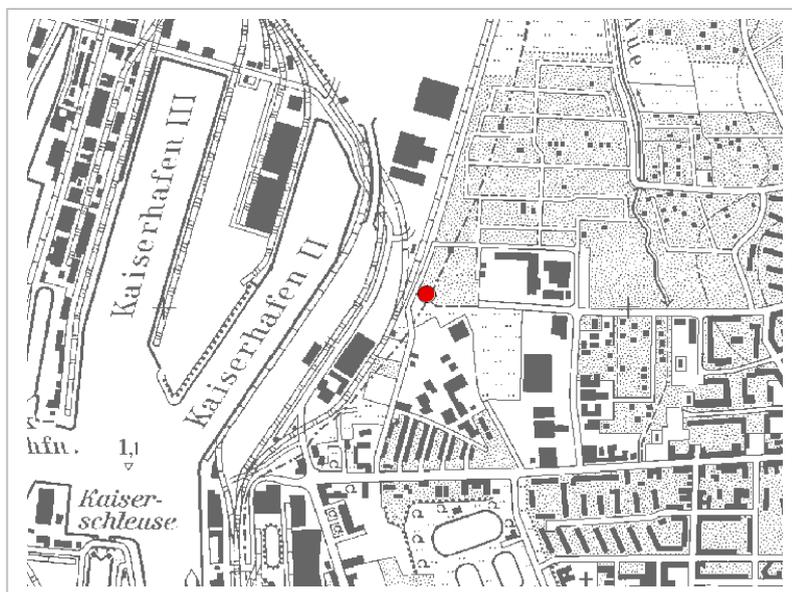
Die Ergebnisse des Messprogramms sollen nach separater Vorstellung und Kenntnisnahme in der Deputation auf der Internetseite www.umwelt.bremen.de/luftguete veröffentlicht werden.

Anhang 1: Standortbeschreibung der Luftmessstationen

Standortbeschreibung der Station Bremerhaven

Name der Messstelle:		Bremerhaven	
Kurzbezeichnung:		DEHB005	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremerhaven, Hansastraße	
Messbeginn:		Mai 1989 als Dauermessstelle	
Rechtswert:	3471539	östliche Länge:	08° 34'13"
Hochwert:	5936862	nördliche Breite:	53° 33'50"
Höhe über NN:	3 m		
Messhöhe:	3,0 m		

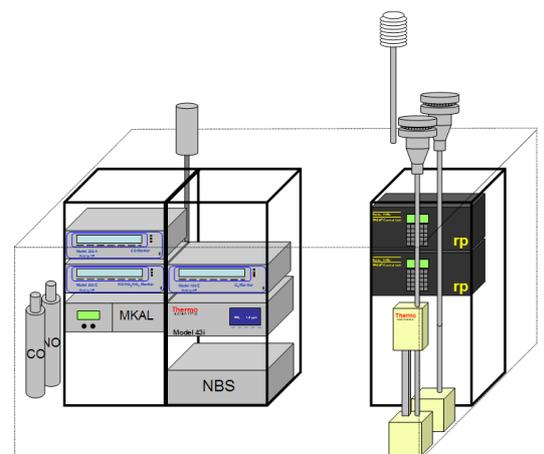
Abbildung: Lageplan der Station Bremerhaven



Stationstyp:

Städtischer Hintergrund

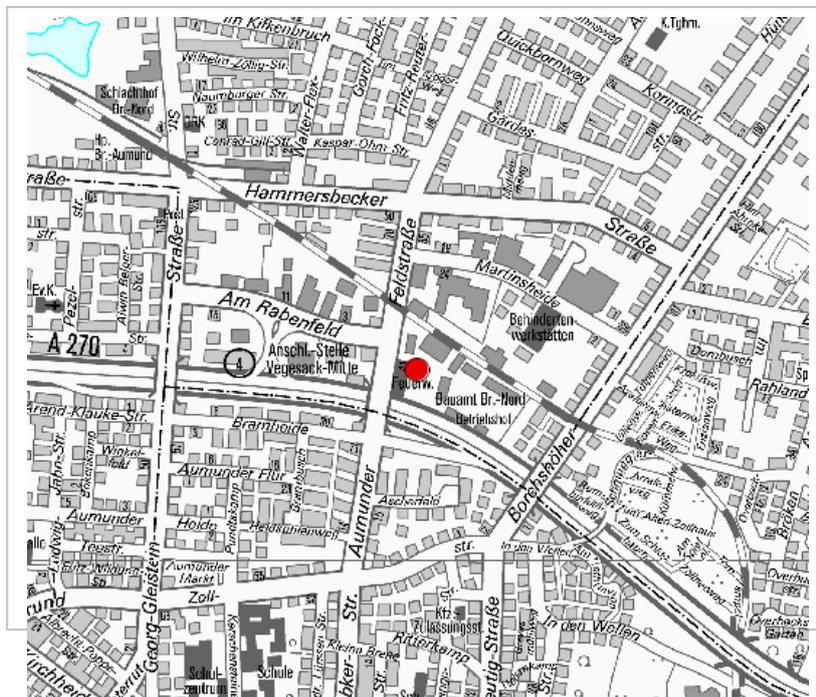
Die Station steht auf dem Gelände der swb Bremerhaven GmbH in der Hansastraße. In einem Radius von 1000 m befinden sich mehrgeschossige Wohnbebauung, Gewerbe, Kleingartenanlagen sowie der Kaiserhafen.



Standortbeschreibung der Station Bremen - Nord

Name der Messstelle	Bremen - Nord		
Kurzbezeichnung:	DEHB004		
Land:	Bremen		
Adresse:	Bremen, Aumunder Feldstraße		
Messbeginn:	Mai 1989 als Dauermessstelle		
Rechtswert:	3475030	östliche Länge:	08° 37'35"
Hochwert:	5894382	nördliche Breite:	53° 10'57"
Höhe über NN:	20 m		
Messhöhe:	3,0 m		

Abbildung: Lageplan der Station Bremen - Nord

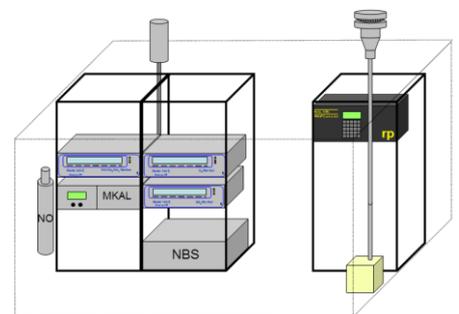


Stationstyp: Städtischer Hintergrund

Die Station steht auf dem Gelände der Feuerwache Bremen-Nord.

Westlich ist die Station durch ein zweigeschossiges Gebäude leicht abgeschirmt. Südlich der Station verläuft in 300 m Entfernung die B74.

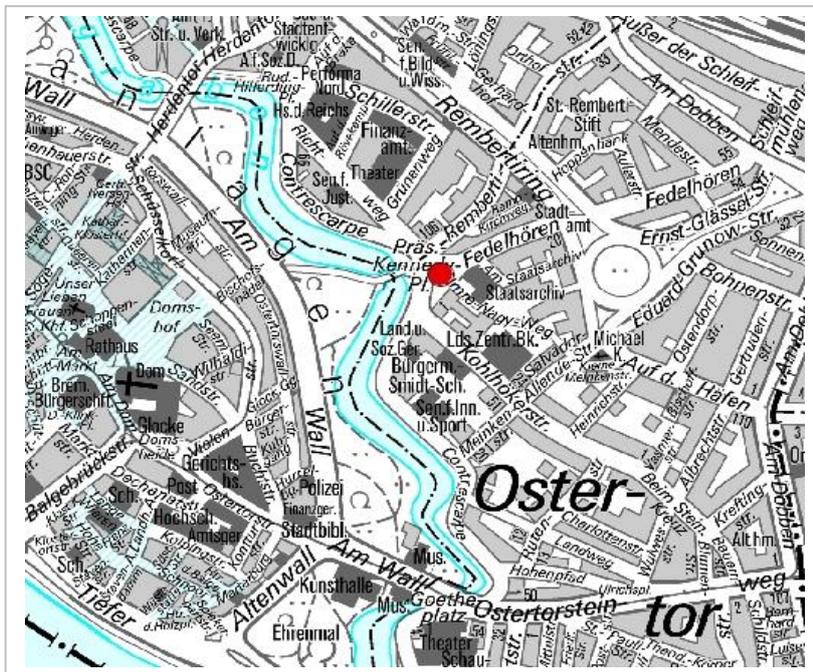
In der näheren Umgebung befindet sich überwiegend Kleingewerbe, südlich der B74 mehrgeschossige Wohnbebauung.



Standortbeschreibung der Station Bremen – Mitte, Präsident-Kennedy-Platz

Name der Messstelle	Bremen - Mitte		
Kurzbezeichnung:	DEHB001		
Land:	Bremen		
Adresse:	Bremen, Präsident-Kennedy-Platz		
Messbeginn:	Januar 1987 / Januar 2011 als Dauermessstelle		
Rechtswert:	3487729	östliche Länge:	08° 48' 56"
Hochwert:	5882780	nördliche Breite:	53° 04' 37"
Höhe über NN:	10 m		
Messhöhe:	3,0 m		

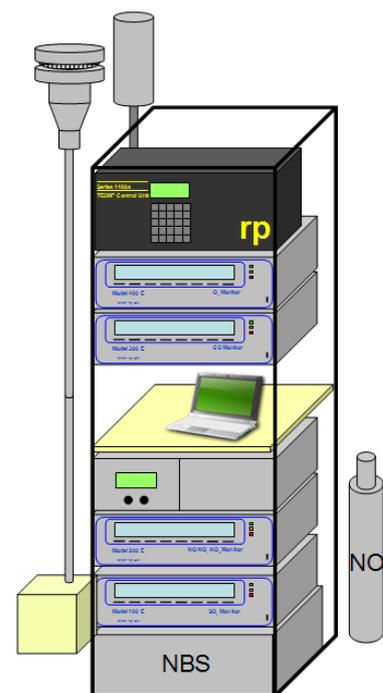
Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Mitte, Präsident-Kennedy-Platz



Stationstyp:

Städtischer Hintergrund

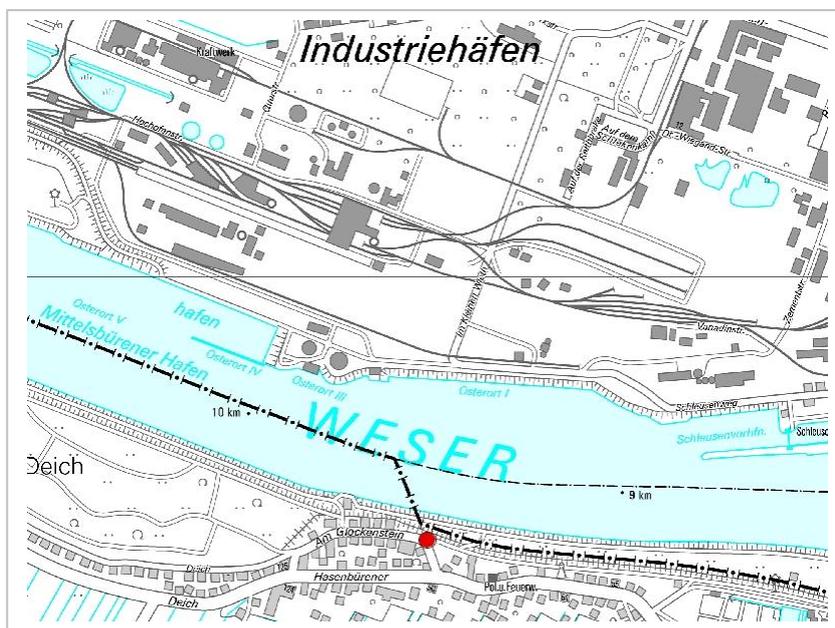
Die Station steht am Rande des Präsident-Kennedy-Platzes, Ecke Fedelhöfen. Ein Eigentümerwechsel in der Theodor-Heuss-Allee erforderte das Umsetzen der Station Mitte zum Kennedyplatz. Dort wurde die Station im Februar 2011 in Betrieb genommen. Sie dient der Beurteilung der Luftqualität in der Innenstadt und innerhalb der Umweltzone von Bremen.



Standortbeschreibung der Station Bremen – Hasenbüren, Am Glockenstein

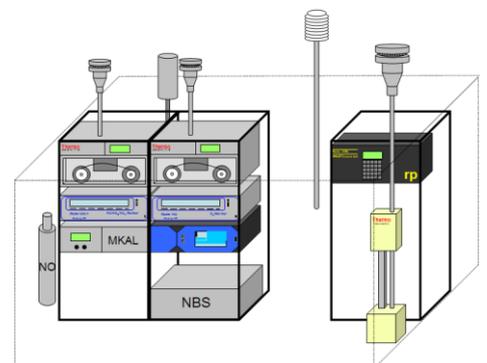
Name der Messstelle	Bremen - Hasenbüren		
Kurzbezeichnung:	DEHB013		
Land:	Bremen		
Adresse:	Bremen - Hasenbüren, Am Glockenstein		
Messbeginn:	Juni 2010 als Dauermessstelle		
Rechtswert:	3479675	östliche Länge:	08° 41' 42"
Hochwert:	5887316	nördliche Breite:	53° 07' 30"
Höhe über NN:	6 m		
Messhöhe:	3,0 m		

Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Hasenbüren, Am Glockenstein



Stationstyp: Regional, Industrie

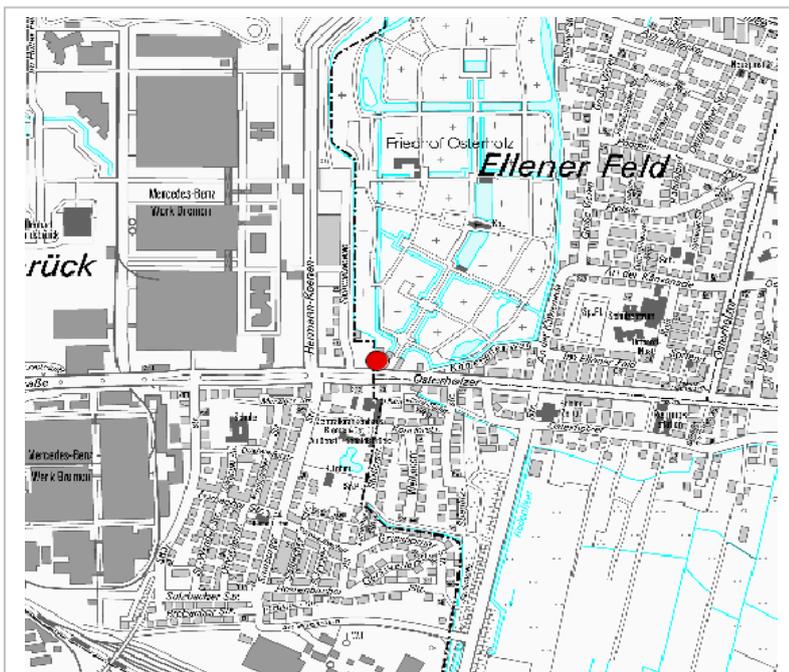
Die Station befindet sich südlich des Industriegebietes West mit seinen zahlreichen industriellen Emissionsquellen. Sie liefert Daten zur Immissionssituation im Bereich Hasenbüren und Seehausen. Messbeginn am 07.06.2010.



Standortbeschreibung der Station Bremen - Ost

Name der Messstelle		Bremen - Ost	
Kurzbezeichnung:		DEHB002	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremen, Osterholzer Heerstraße 32	
Messbeginn:		Januar 1987 als Dauermessstelle	
Rechtswert:	3494482	östliche Länge:	08° 55'03"
Hochwert:	5880910	nördliche Breite:	53° 03'42"
Höhe über NN:	7 m		
Messhöhe:	3,0 m		

Abbildung: Lageplan der Station Bremen - Ost

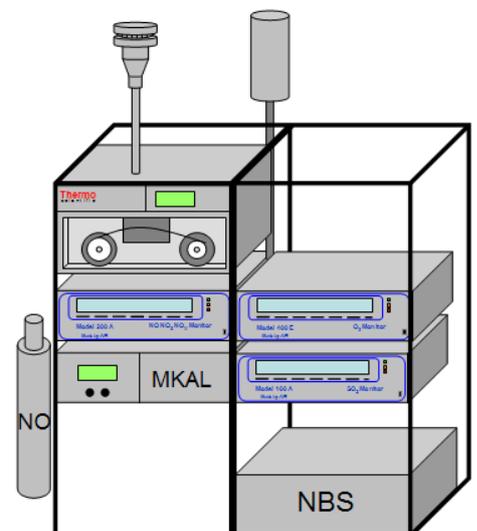


Stationstyp:

Städtischer Hintergrund

Die Station steht auf einer Grünfläche des Osterholzer Friedhofs an der Osterholzer Heerstraße.

Im Umkreis von 1000 m befindet sich mehrgeschossige Wohnbebauung sowie ein großes Automobilwerk.



Standortbeschreibung der Station Oslebshausen, Menkenkamp

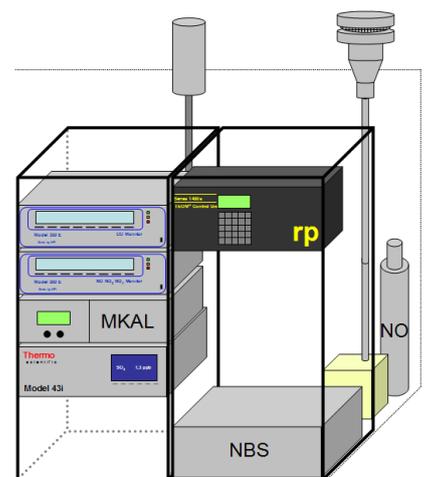
Name der Messstelle		Bremen - Oslebshausen	
Kurzbezeichnung:		DEHB012	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremen, Menkenkamp	
Messbeginn:		Mai 2010 als Dauermessstelle	
Rechtswert:	3482339	östliche Länge:	08° 44' 06"
Hochwert:	5888868	nördliche Breite:	53° 07' 28"
Höhe über NN:	10 m		
Messhöhe:	2,5 m		

Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Oslebshausen, Menkenkamp



Stationstyp: Städtischer Hintergrund

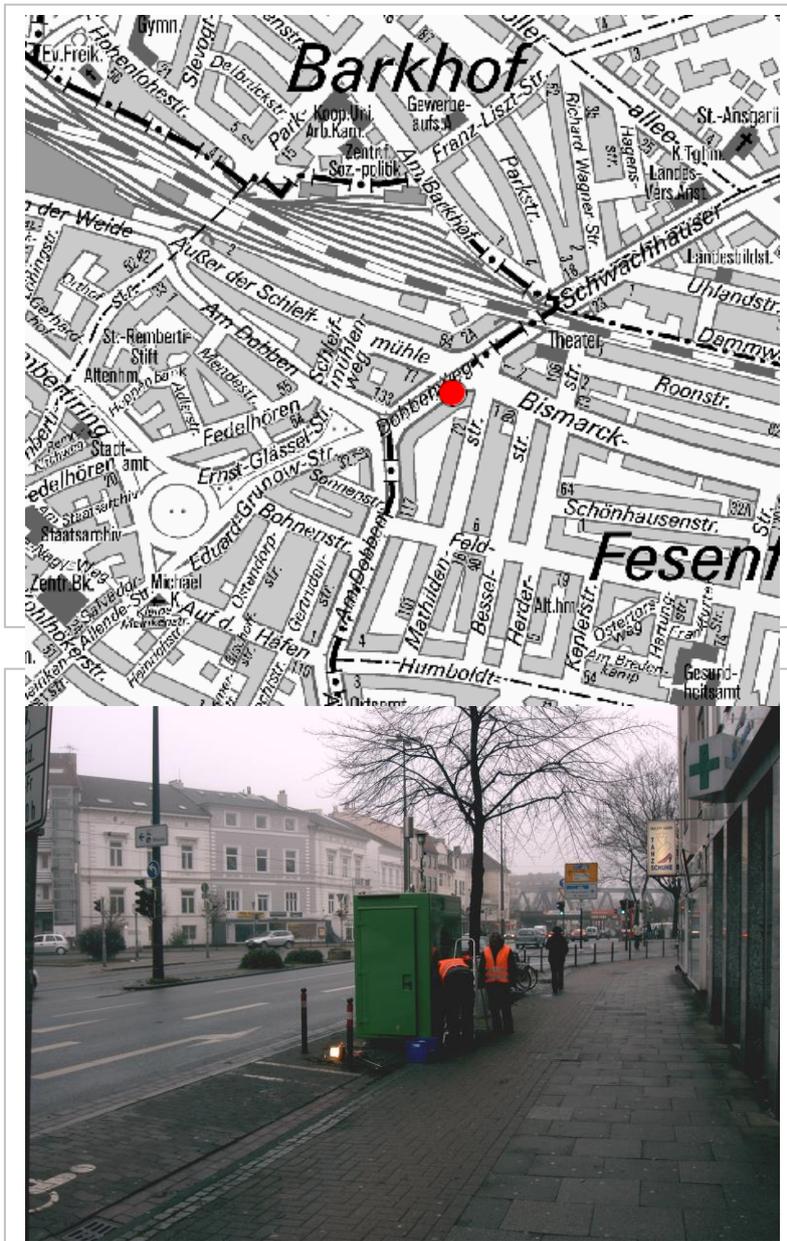
Die Station steht im Ortsteil Oslebshausen in einem Wohngebiet abseits von Verkehrsemissionen. Sie befindet sich im Einflussbereich des westlich gelegenen Industriegebietes West in einer Entfernung von etwa 3000 m. Messbeginn am 23.04.2010.



Standortbeschreibung der Station Bremen - Dobbenweg

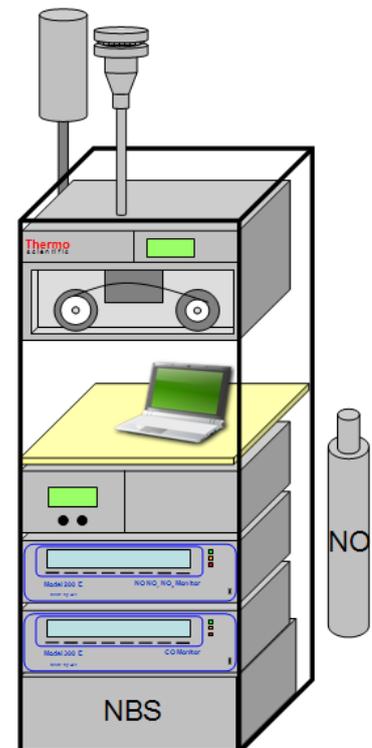
Name der Messstelle	Bremen - Verkehr 1		
Kurzbezeichnung:	DEHB006		
Land:	Bremen		
Adresse:	Bremen, Bismarckstraße / Schwachhauser Heerstraße		
Messbeginn:	Mai 1992 als Dauermessstelle		
Rechtswert:	3488350	östliche Länge:	08° 49'34"
Hochwert:	5882946	nördliche Breite:	53° 04'48"
Höhe über NN:	7 m		
Messhöhe:	2,5 m		
Abstand vom Fahrbahnrand:	2 m		

Abbildung: Lageplan der Station Bremen - Dobbenweg



Stationstyp: Stadt, Verkehr

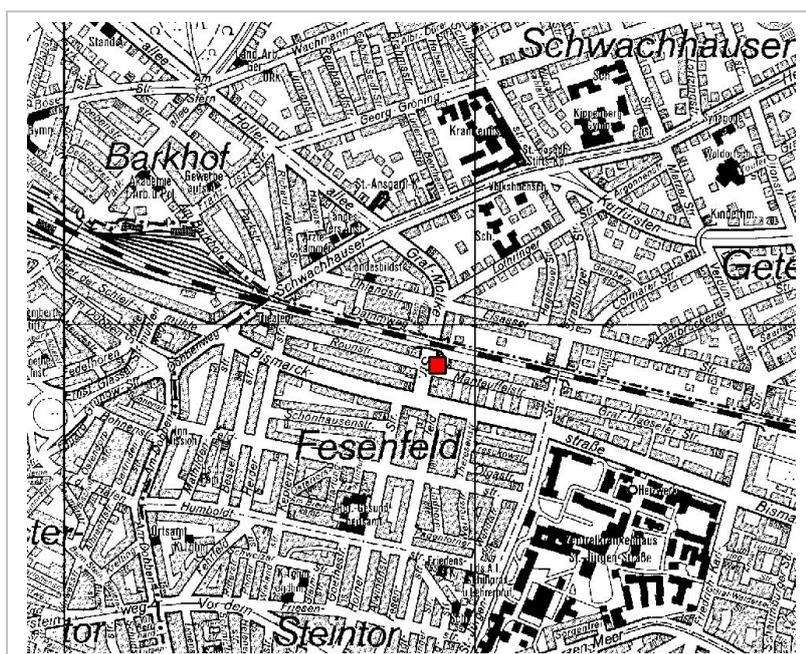
Die Station steht am Dobbenweg Nr. 5. Das durchschnittliche Verkehrsaufkommen beträgt 28.000 Kfz/Tag mit einem Lkw-Anteil von ca. 2,8 %. (Die Zahlen stammen aus dem Jahr 2005).



Standortbeschreibung der Station Bremen – Graf-Moltke-Straße

Name der Messstelle	Graf-Moltke-Straße		
Kurzbezeichnung:	Verkehr 3		
Land:	Bremen		
Adresse:	Bremen, Graf-Molke-Straße		
Messbeginn:	Januar 2008		
Rechtswert:	3488900	östliche Länge:	8°49'59.69"
Hochwert:	5882898	nördliche Breite:	53°4'41.65"
Höhe über NN:	4 m		
Messhöhe:	2,5 m		
Abstand vom Fahrbahnrand:	2 m		

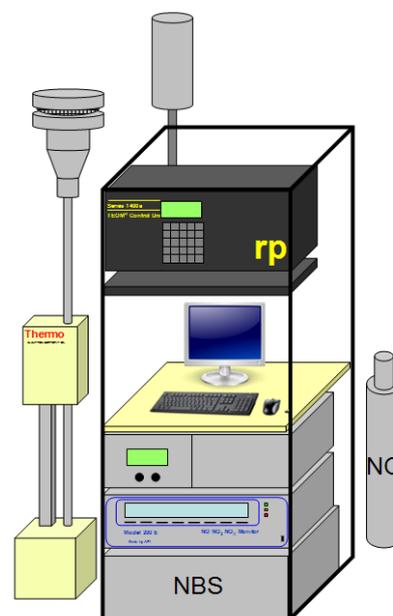
Abbildung: Lageplan der Station Moltkestraße



Stationstyp: Stadt, Verkehr

Die Station steht an der Ostseite der Graf-Moltke-Straße, die täglich von rund 7000 Fahrzeugen (Screening 2005) befahren wird. Bei der Graf-Moltke-Straße handelt es sich um eine kleinere Straße mit enger Riegelbebauung, die häufig als Querverbindung zur Schwachhauser Heerstraße genutzt wird.

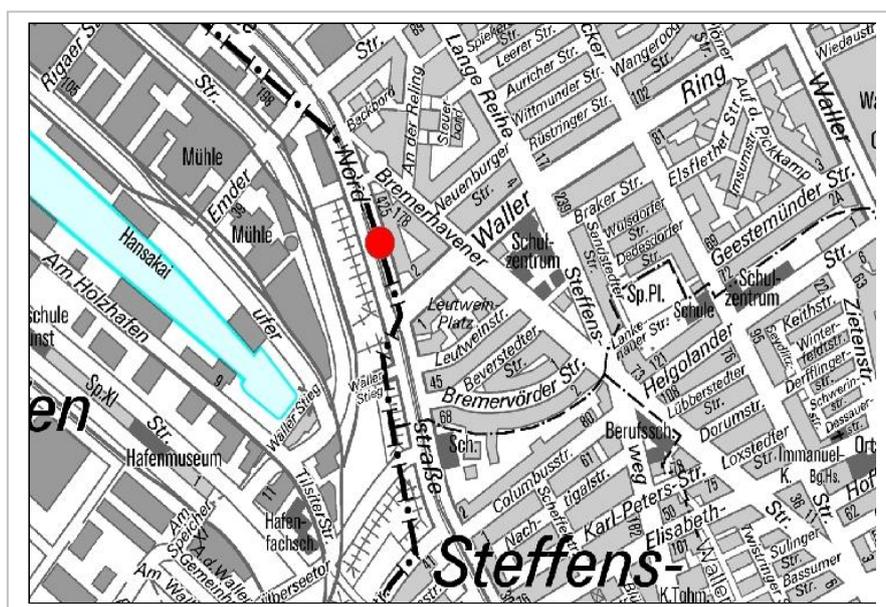
Beginn der Messung:
Januar 2008



Standortbeschreibung der Station Bremen – Nordstraße

Name der Messstelle		Bremen-Nordstraße	
Kurzbezeichnung:		Verkehr 4	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremen, Nordstraße	
Messbeginn:		März 2008	
Rechtswert:	3485070	östliche Länge:	8°46'32.“
Hochwert:	5885281	nördliche Breite:	53°05'58.“
Höhe über NN:	4 m		
Messhöhe:	2,5 m		
Abstand vom Fahrbahnrand: 8 m			

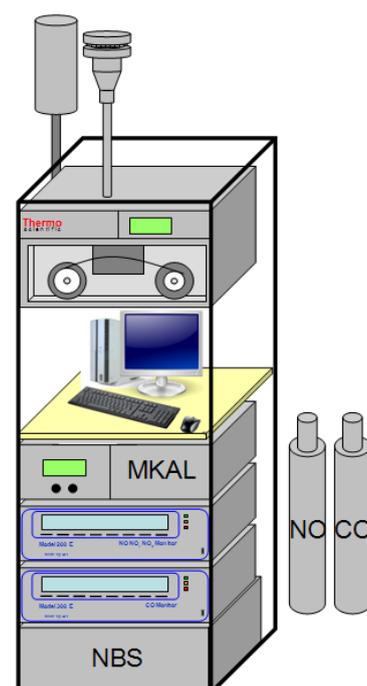
Abbildung: Lageplan der Station Bremen - Nordstraße



Stationstyp: Stadt, Verkehr

Die Station steht an der Nordstraße Nr. 394. Das durchschnittliche Verkehrsaufkommen beträgt 27.000 Kfz/Tag mit einem Lkw-Anteil von 13%, (Die Zahlen stammen aus dem Jahr 2010).

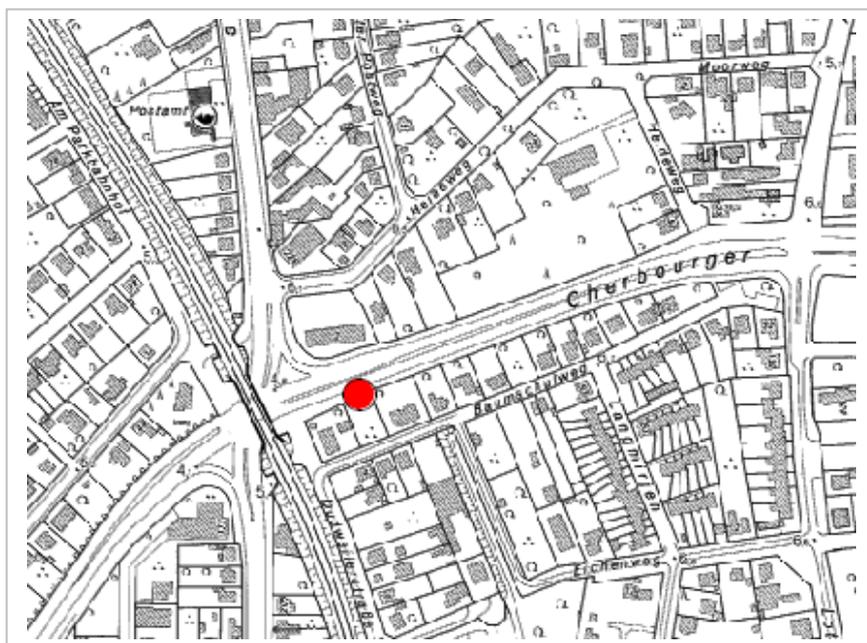
Im Screening-Gutachten wurde die Nordstraße in Höhe der Einmündung des Waller Rings als Verdachtsfläche ermittelt. Zur Validierung der berechneten Werte wurde ab 03/2008 mit der Messung begonnen.



Standortbeschreibung der Station Bremerhaven Cherbourger Straße

Name der Messstelle		Cherbourger Straße	
Kurzbezeichnung:		BHV Verkehr 4	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremerhaven, Cherbourger Straße	
Messbeginn:		Januar 2007	
Rechtswert:	3473498	östliche Länge:	08° 35'55"
Hochwert:	5939389	nördliche Breite:	53° 35'6"
Höhe über NN:	4 m		
Messhöhe:	2,5 m		

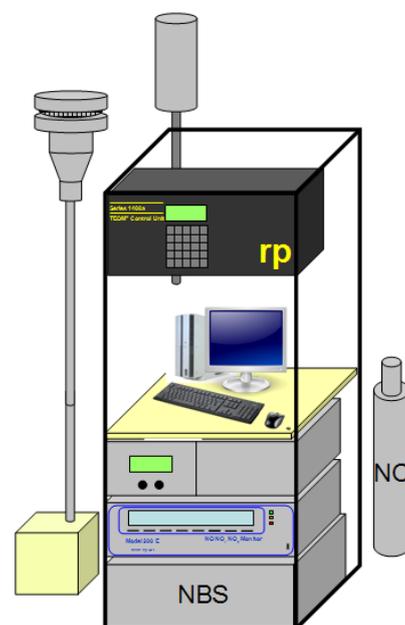
Abbildung: Lageplan der Station Bremerhaven – Cherbourger Straße



Stationstyp: Stadt, Verkehr

Die Station liegt im Umfeld des Kreuzungsbereichs Cherbourger Straße – Langener Landstraße. Der genaue Standort ist südöstlich der vorgenannten Kreuzung auf der Verkehrsnebenfläche zwischen Fahrbahn und Radweg.

In der Cherbourger Straße ist der Verkehr im Bestand von einem überdurchschnittlich hohen Lkw-Anteil von 16% geprägt, bei einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von 26000 Kfz/24h. (Die Zahlen stammen aus dem Jahr 2006)



Anhang 2: Grenz- und Immissionswerte

Tabelle 1: Grenzwerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Mittelungszeitraum	Immissionsgrenzwert
Schwefeldioxid (SO₂)		
1. 1-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m³ dürfen nicht öfter als 24mal im Kalenderjahr überschritten werden
2. 1-Tages-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	125 µg/m³ dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x)		
1. 1-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m³ NO ₂ dürfen nicht öfter als 18mal im Kalenderjahr überschritten werden
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m³ NO ₂
Feinstaub (PM10)		
1. 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m³ PM10 dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m³ PM10
Kohlenmonoxid (CO)		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stundenmittelwert	10 mg/m³
Blei		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m³
Benzol		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m³

Tabelle 2: Zielwerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Mittelungszeitraum	Zielwert
Feinstaub (PM_{2,5})		
1. Jahreswert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	25 µg/m³

Tabelle 3: Zielwerte der 39. BImSchV für bodennahes Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation

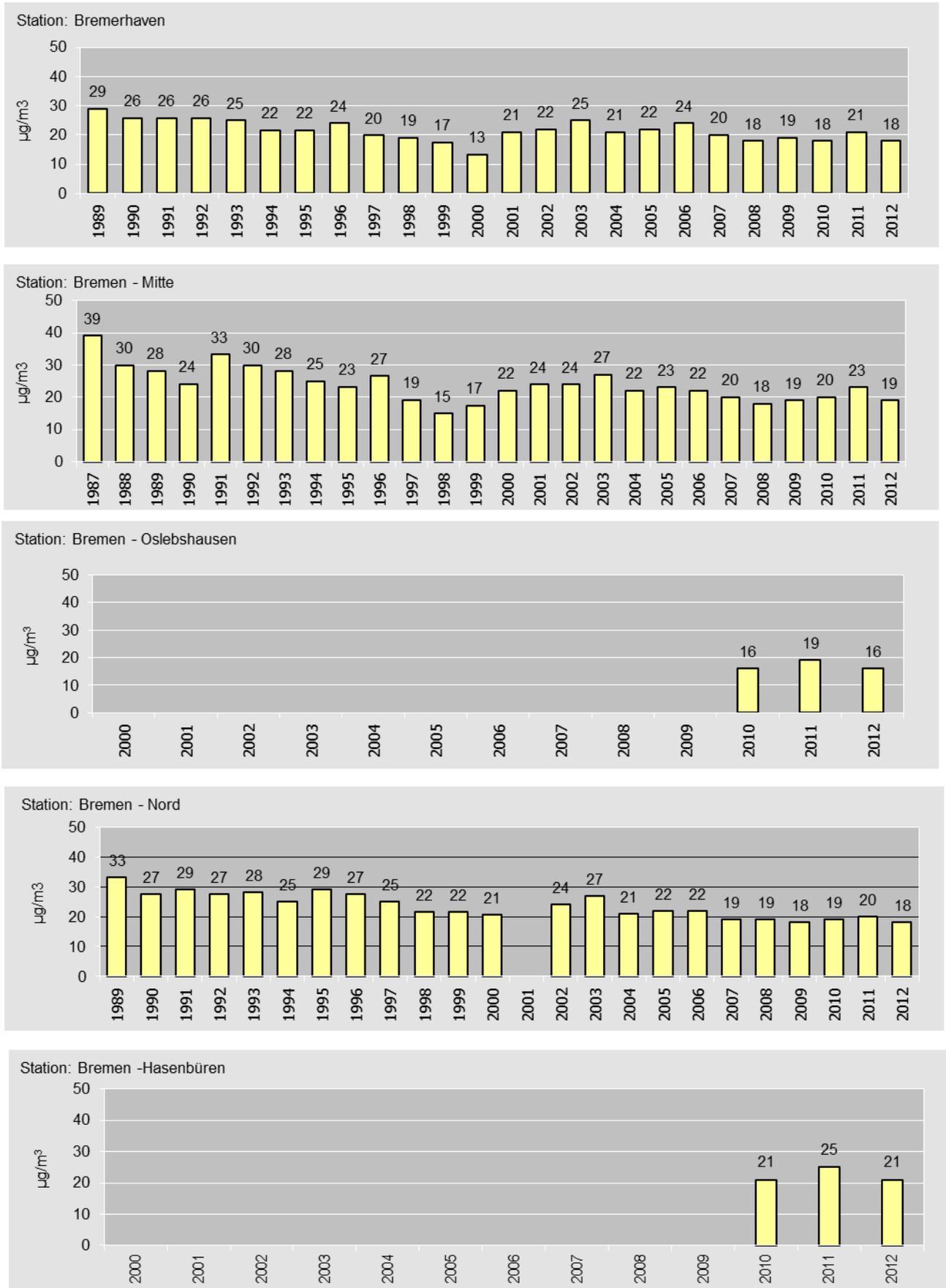
Definition	Zielwert	Berechnungsart	Zeitpunkt des Erreichens
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	120 µg/m ³ dürfen an max. 25 Tagen im Jahr überschritten werden. (gemittelt über 3 Jahre)	Höchster 8-Std. Mittelwert eines Tages ¹⁾	Zielwert ab Jahr 2010
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	120 µg/m ³	Höchster 8-Std. Mittelwert eines Tages	Langfristziel
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	180 µg/m ³	1-Std.-Mittelwert	Informationswert
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	240 µg/m ³	1-Std.-Mittelwert	Alarmwert
zum Schutz der Vegetation	18000 µg/m ³ *h gemittelt über 5 Jahre	AOT 40 aus 1 Std.-Mittel von Mai - Juli	Langfristziel
zum Schutz der Vegetation	6000 µg/m ³ *h	AOT 40 aus 1 Std.-Mittel von Mai - Juli	Langfristziel

1) 8-Std.- Mittelwert stündlich gleitend berechnet

AOT40: in Mikrogramm Stunden per Kubikmeter - die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 80 Mikrogramm × Stunden per Kubikmeter und 80 Mikrogramm × Stunden per Kubikmeter unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ);.

Anhang 3: Entwicklung der Jahresmittelwerte

Abbildung 1 : Feinstaub PM10



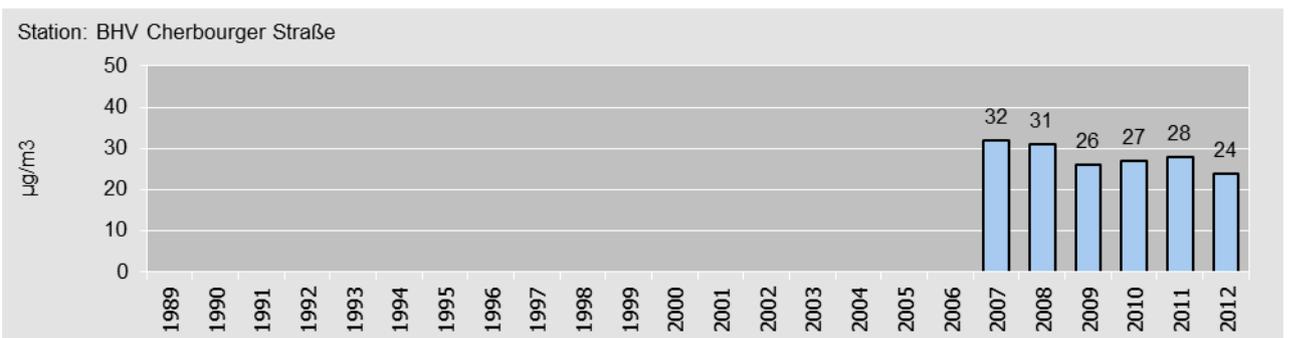
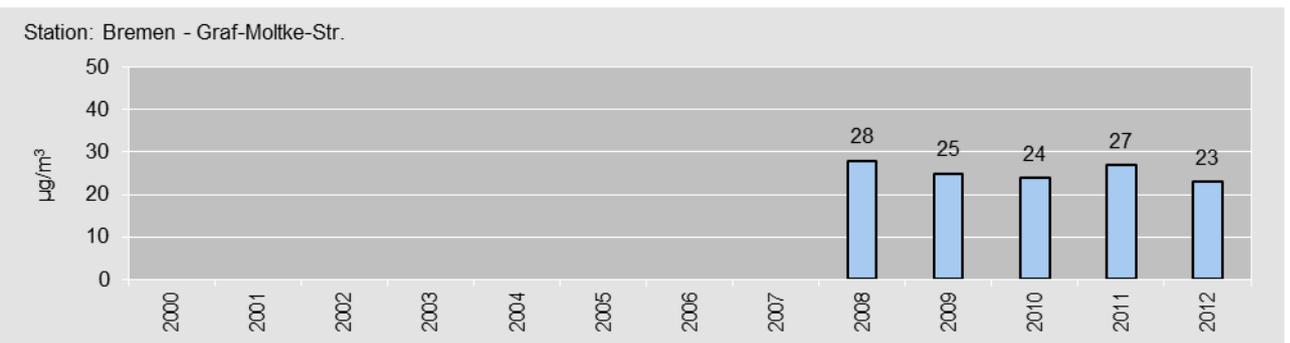
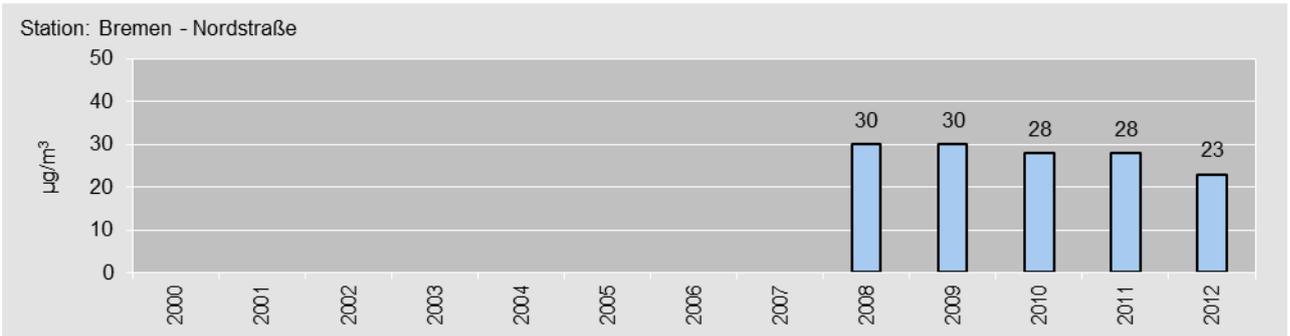
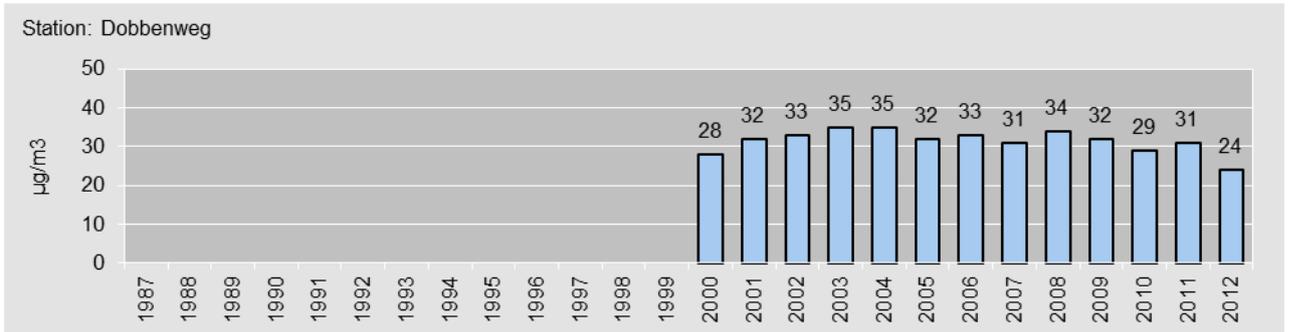


Abbildung 2 : Feinstaub PM 2,5

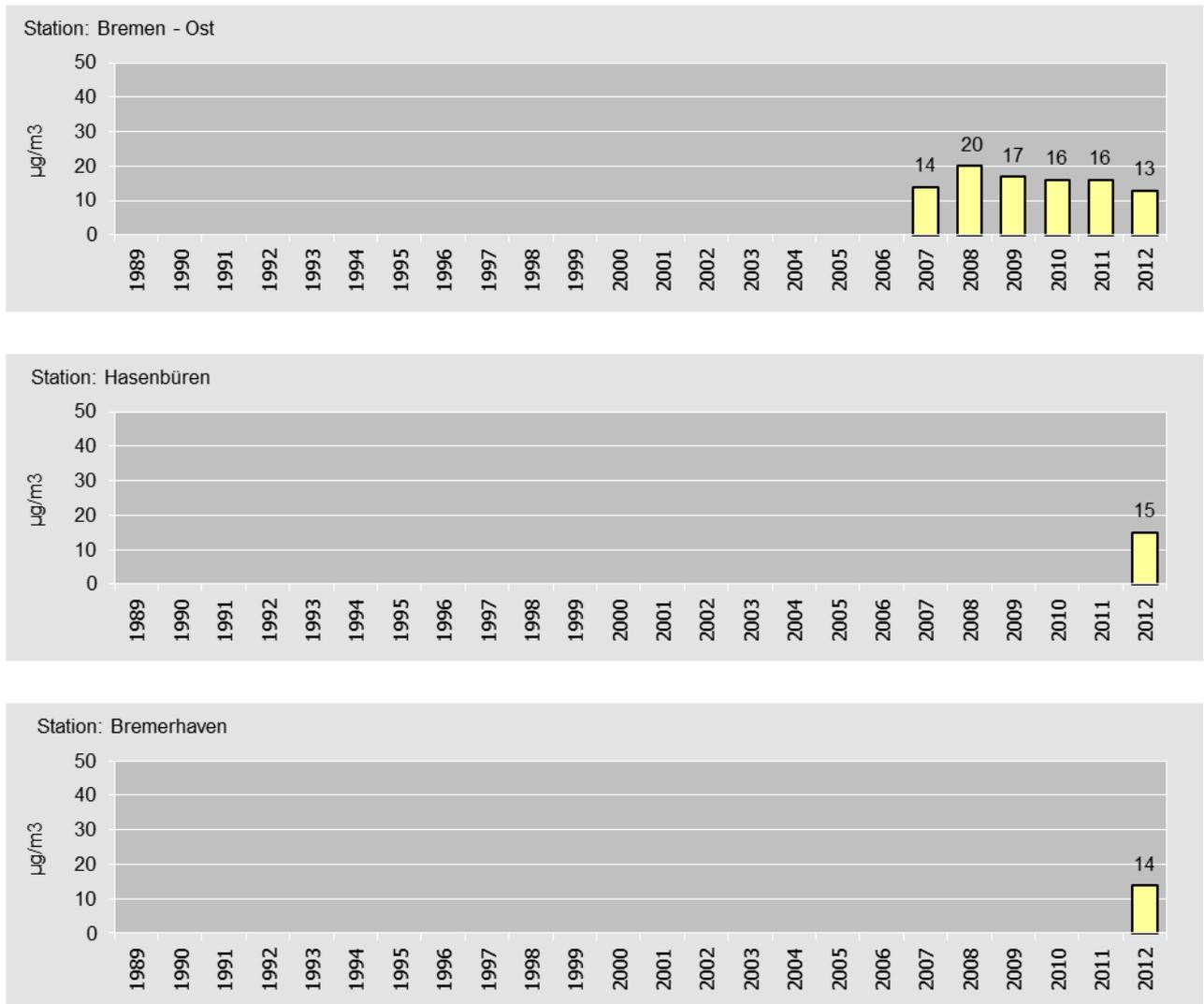
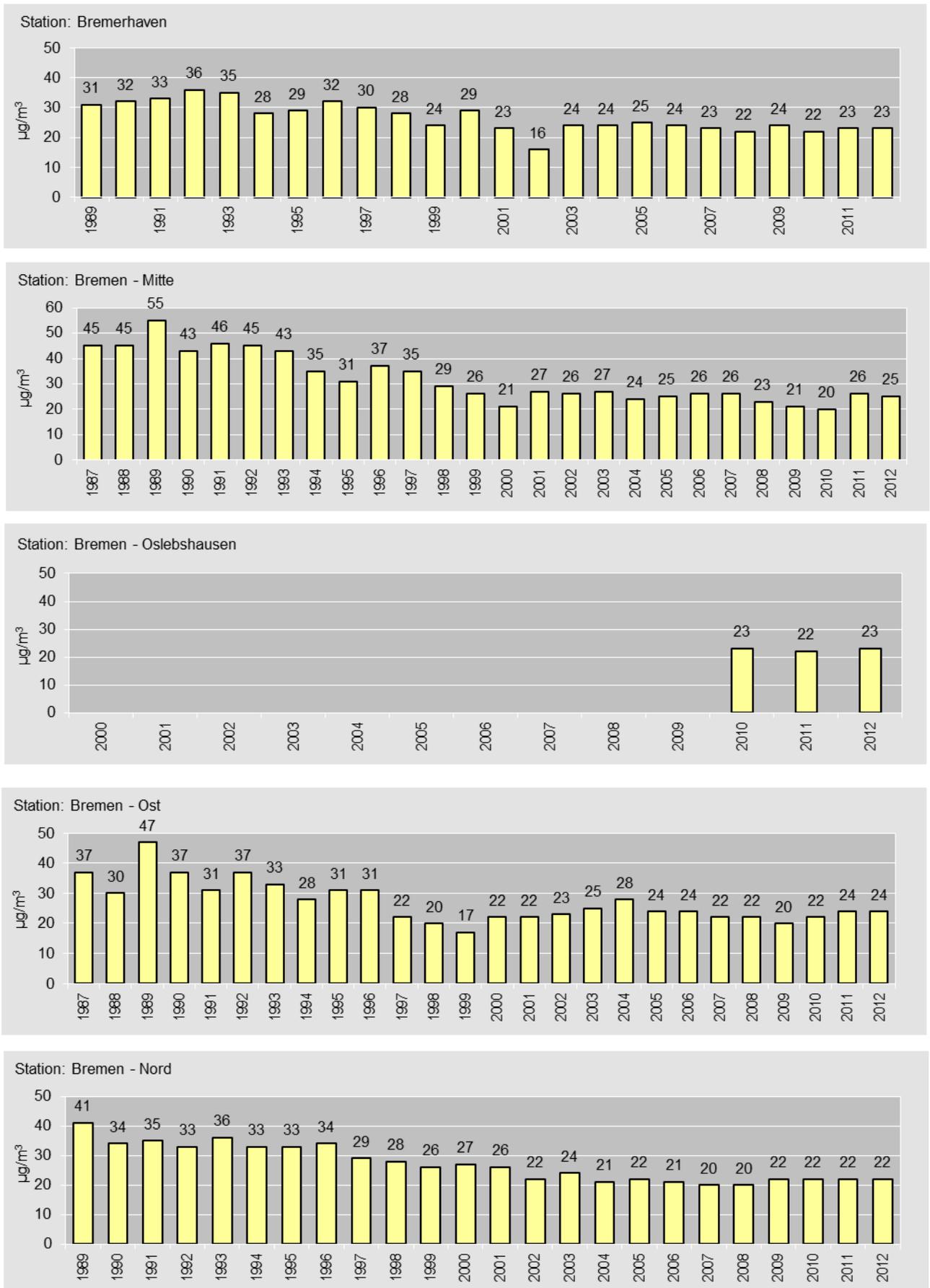


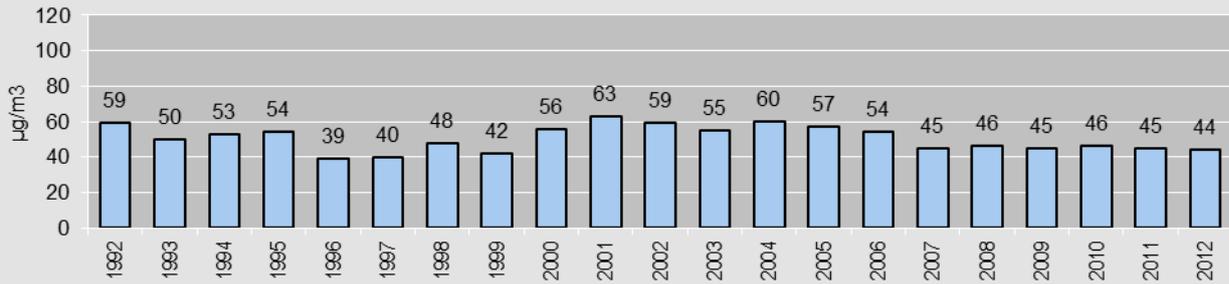
Abbildung 3 : Stickstoffdioxid



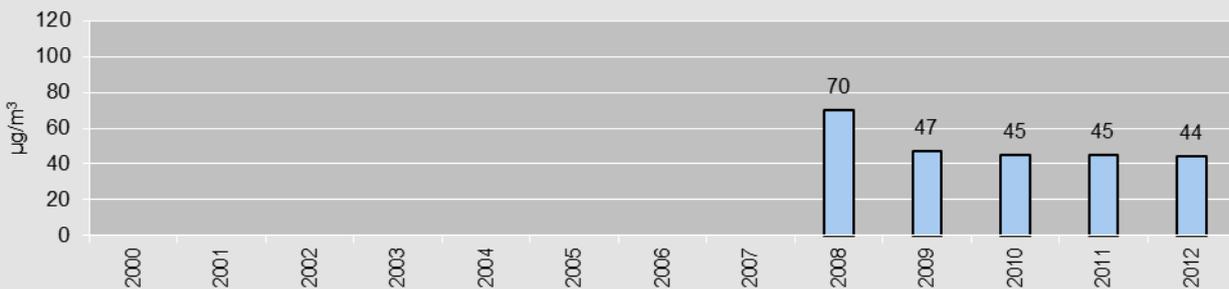
Station: Bremen - Hasenbüren



Station: Dobbenweg



Station: Bremen - Nordstraße



Station: Bremen - Graf-Moltke-Str.



Station: BHV Cherbourger Straße

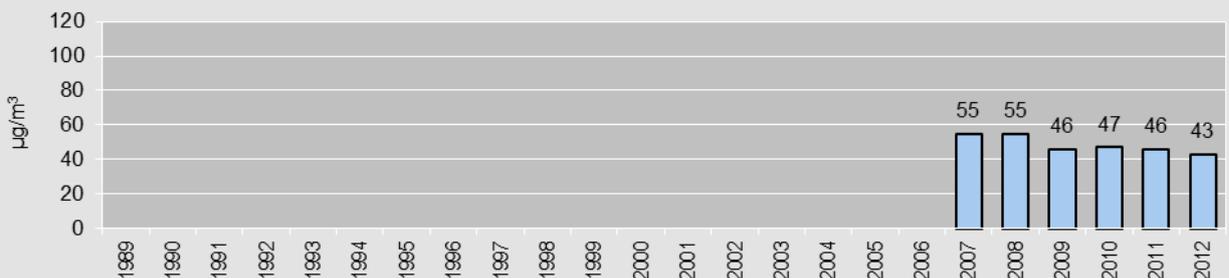
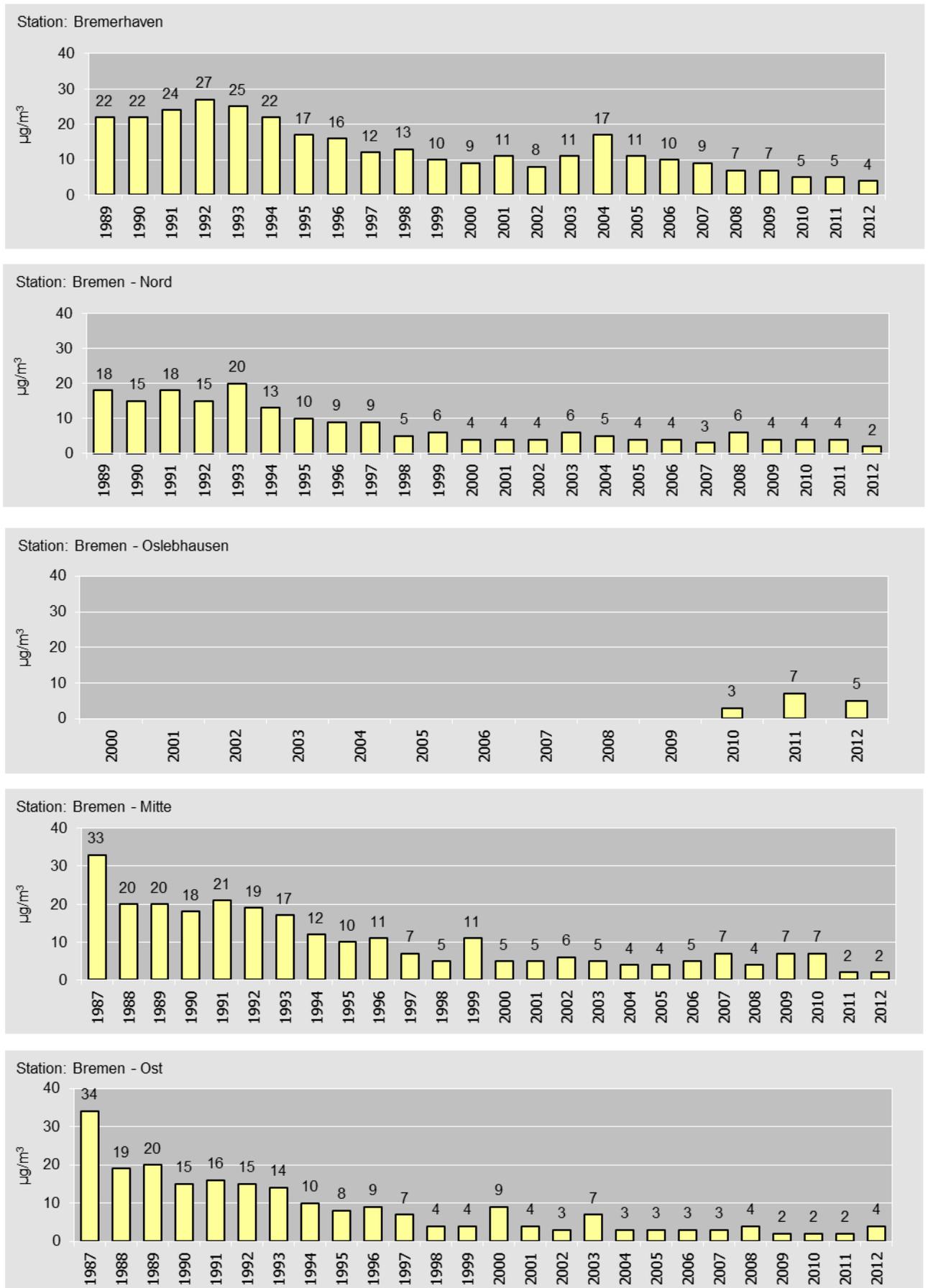


Abbildung 4: Schwefeldioxid



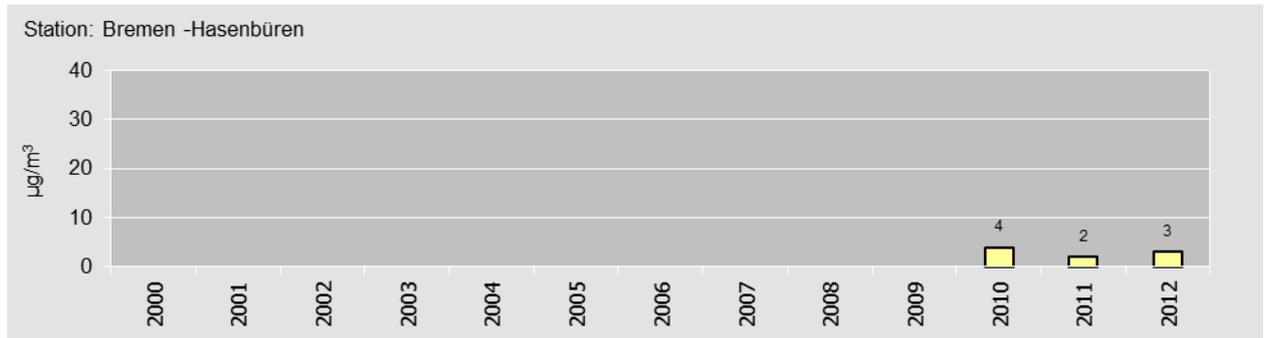


Abbildung 5 : Kohlenmonoxid

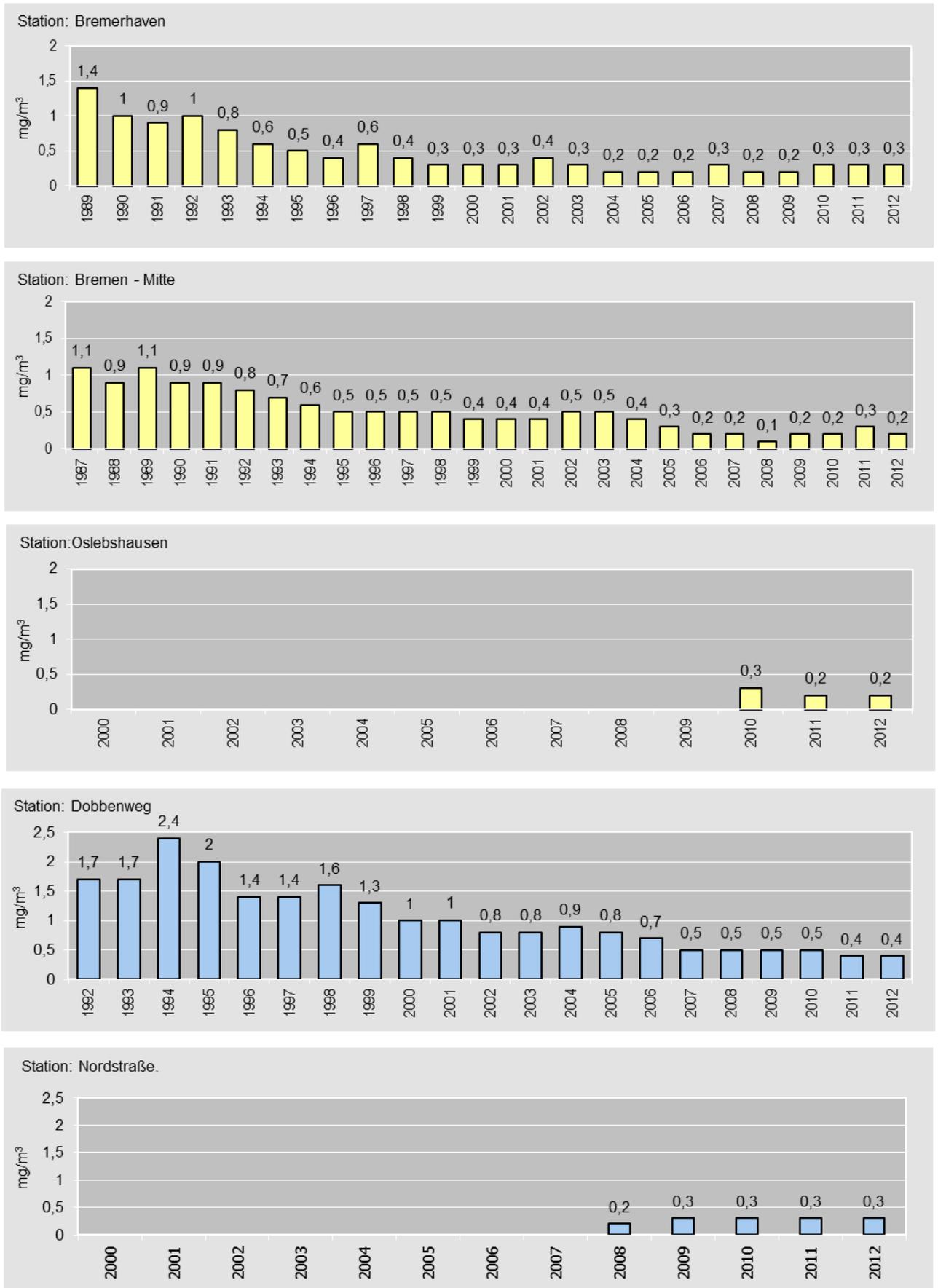
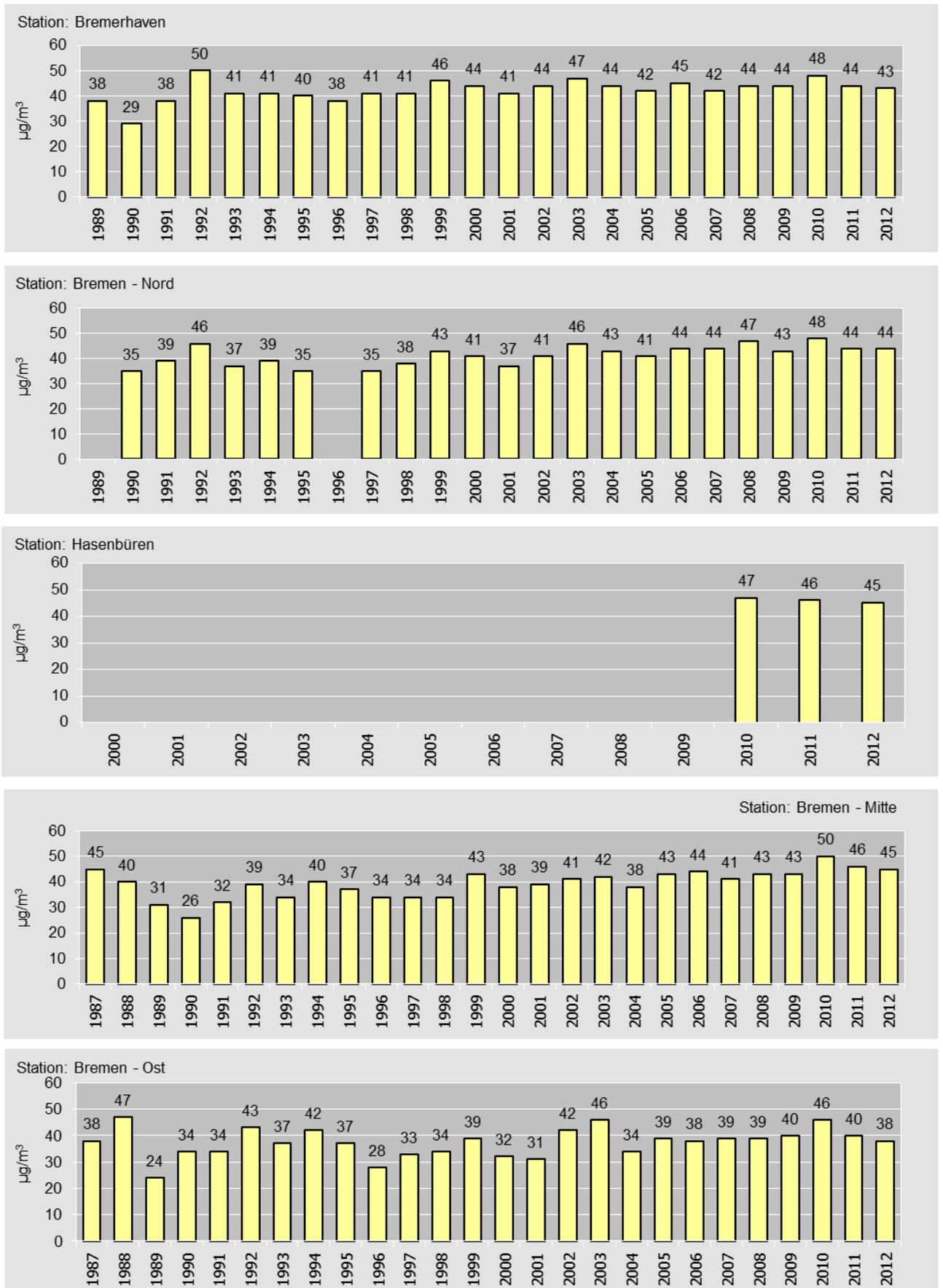


Abbildung 6 : Ozon

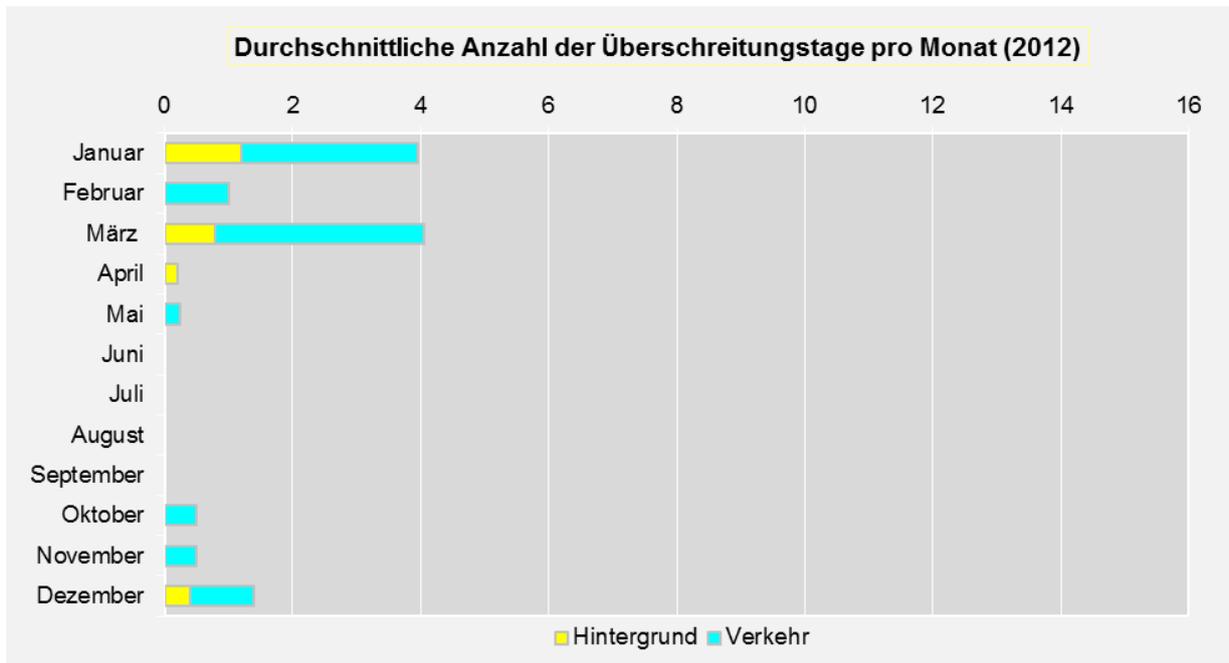


Anhang 4: Feinstaub (PM10) - Überschreitungstage

Tabelle 13: Auflistung aller Überschreitungstage

Datum:	Station	Tagesmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
29.01.2012	Bremerhaven	59,3
29.01.2012	Bremen-Nord	73,7
29.01.2012	Bremen-Mitte	68,7
22.12.2012	Bremen-Mitte	51,4
29.01.2012	Bremen-Oslebshausen	58,5
28.01.2012	Bremen-Hasenbüren	51,2
29.01.2012	Bremen-Hasenbüren	93,9
15.03.2012	Bremen-Hasenbüren	51,5
16.03.2012	Bremen-Hasenbüren	71,7
17.03.2012	Bremen-Hasenbüren	59,0
28.03.2012	Bremen-Hasenbüren	51,8
08.04.2012	Bremen-Hasenbüren	55,7
22.12.2012	Bremen-Hasenbüren	55,9
01.01.2012	Verkehr-Dobben	51,8
28.01.2012	Verkehr-Dobben	55,8
29.01.2012	Verkehr-Dobben	89,5
06.02.2012	Verkehr-Dobben	69,9
15.03.2012	Verkehr-Dobben	57,6
16.03.2012	Verkehr-Dobben	78,9
17.03.2012	Verkehr-Dobben	70,4
26.03.2012	Verkehr-Dobben	57,8
28.03.2012	Verkehr-Dobben	52,5
21.10.2012	Verkehr-Dobben	51,3
23.10.2012	Verkehr-Dobben	50,7
15.11.2012	Verkehr-Dobben	51,0
22.12.2012	Verkehr-Dobben	62,1
01.01.2012	Verkehr-Graf-Moltke-Str.	63,2
29.01.2012	Verkehr-Graf-Moltke-Str.	88,0
15.03.2012	Verkehr-Graf-Moltke-Str.	53,5
16.03.2012	Verkehr-Graf-Moltke-Str.	77,0
17.03.2012	Verkehr-Graf-Moltke-Str.	70,2
28.03.2012	Verkehr-Graf-Moltke-Str.	55,9
22.12.2012	Verkehr-Graf-Moltke-Str.	55,9
28.01.2012	Verkehr-Nordstraße	51,8
29.01.2012	Verkehr-Nordstraße	87,8
06.02.2012	Verkehr-Nordstraße	57,4
15.03.2012	Verkehr-Nordstraße	54,5
16.03.2012	Verkehr-Nordstraße	77,8
17.03.2012	Verkehr-Nordstraße	65,3
28.03.2012	Verkehr-Nordstraße	54,1
14.11.2012	Verkehr-Nordstraße	50,6
22.12.2012	Verkehr-Nordstraße	56,2
01.01.2012	Verkehr-Cherbourger Straße	52,6
29.01.2012	Verkehr-Cherbourger Straße	68,2
30.01.2012	Verkehr-Cherbourger Straße	63,1
31.01.2012	Verkehr-Cherbourger Straße	58,7
02.02.2012	Verkehr-Cherbourger Straße	55,7
06.02.2012	Verkehr-Cherbourger Straße	56,7
22.05.2012	Verkehr-Cherbourger Straße	52,6
22.12.2012	Verkehr-Cherbourger Straße	51,1

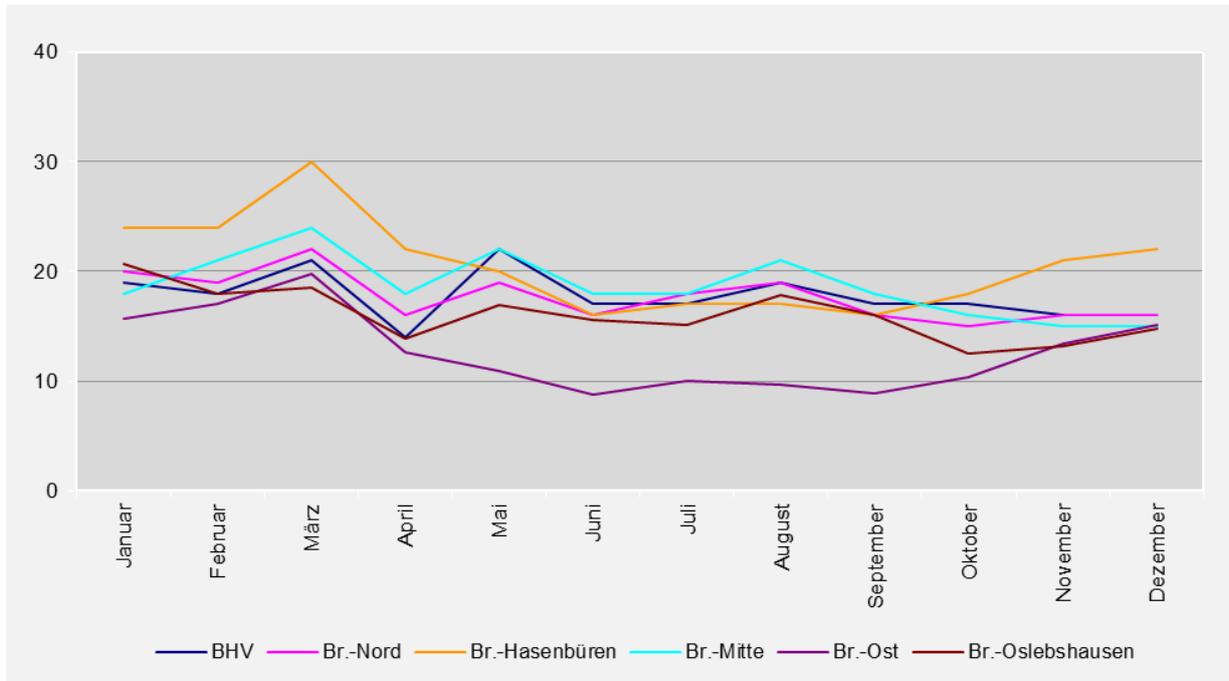
Abbildung:
Durchschnittliche Anzahl der Überschreitungstage für Feinstaub im Bremer Luftmessnetz



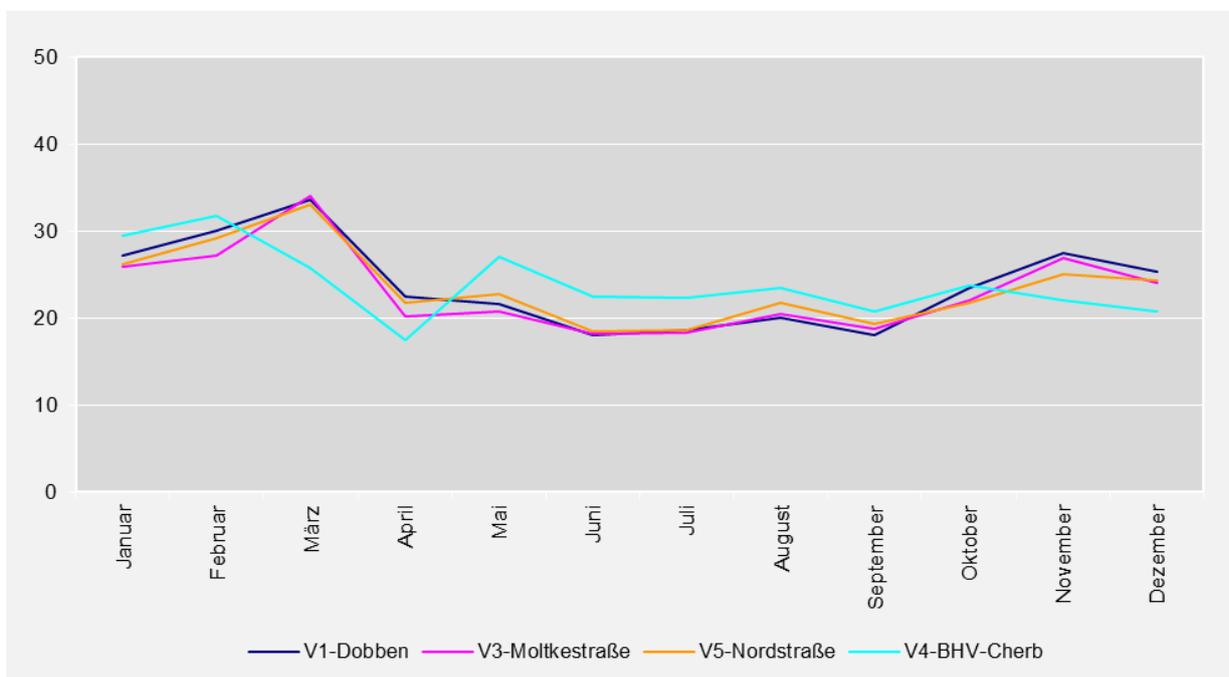
Anhang 5: Jahresverlauf der Schadstoffkonzentrationen

Grafik 1 : Feinstaub PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (für Bremen-Ost PM2,5)

Hintergrundmessstationen

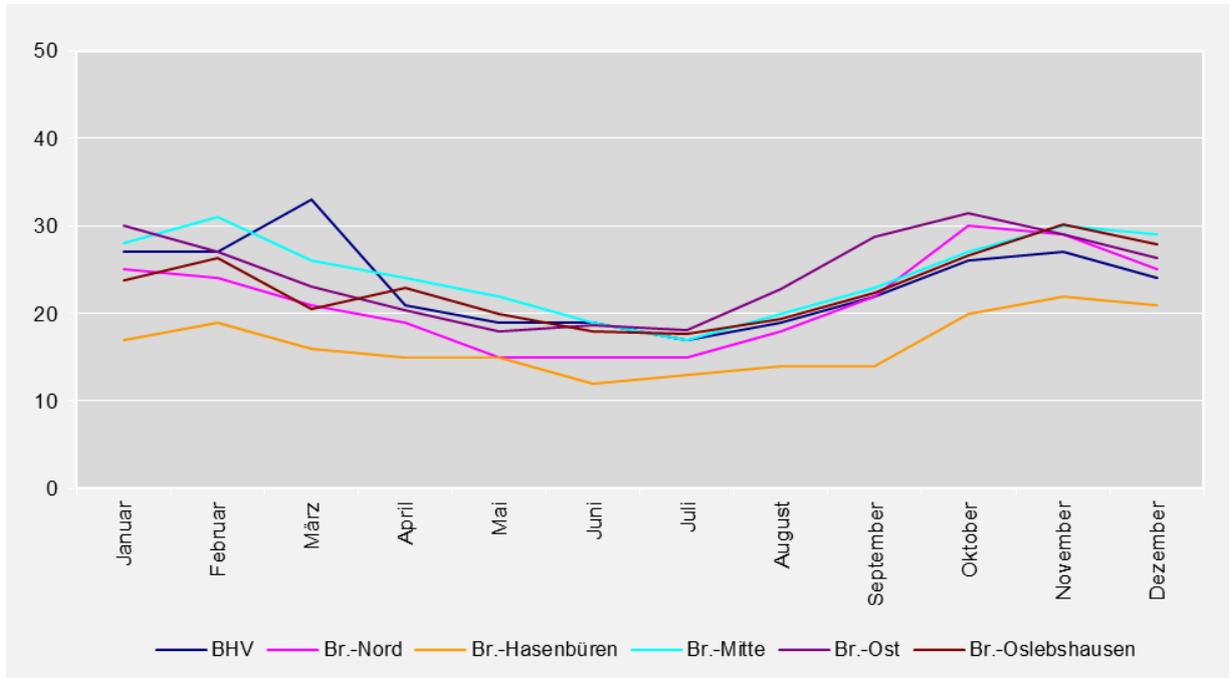


Verkehrsstationen

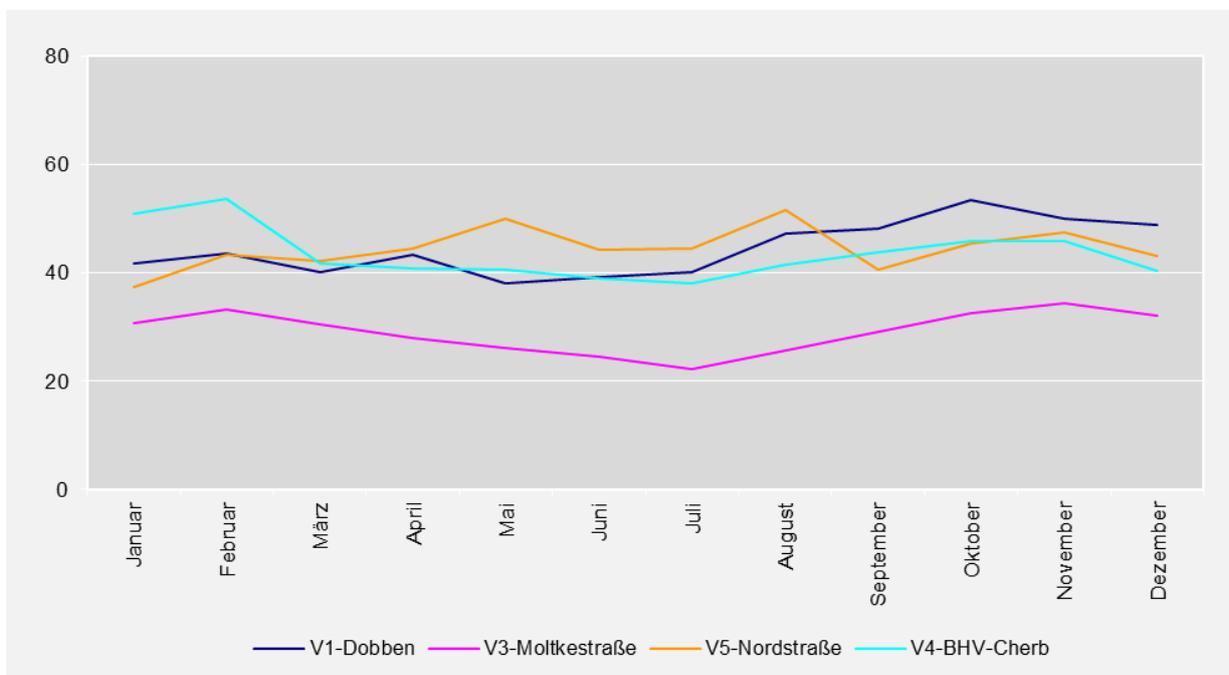


Grafik 2 : Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Hintergrundmessstationen

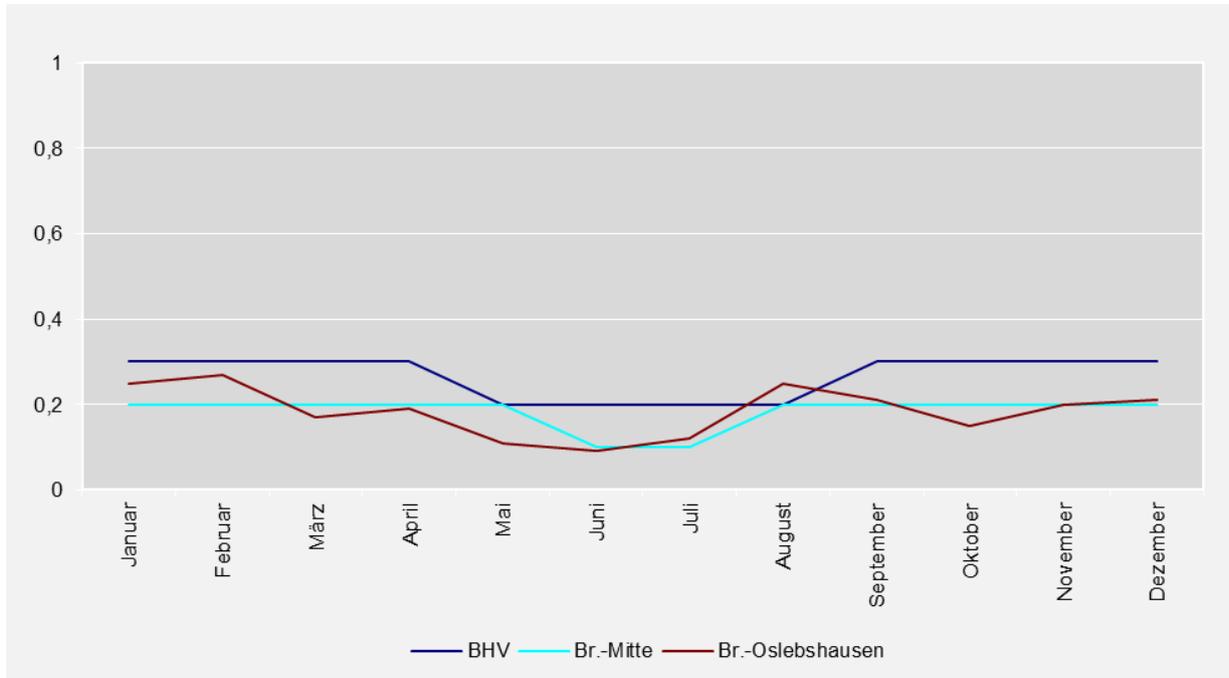


Verkehrsstationen

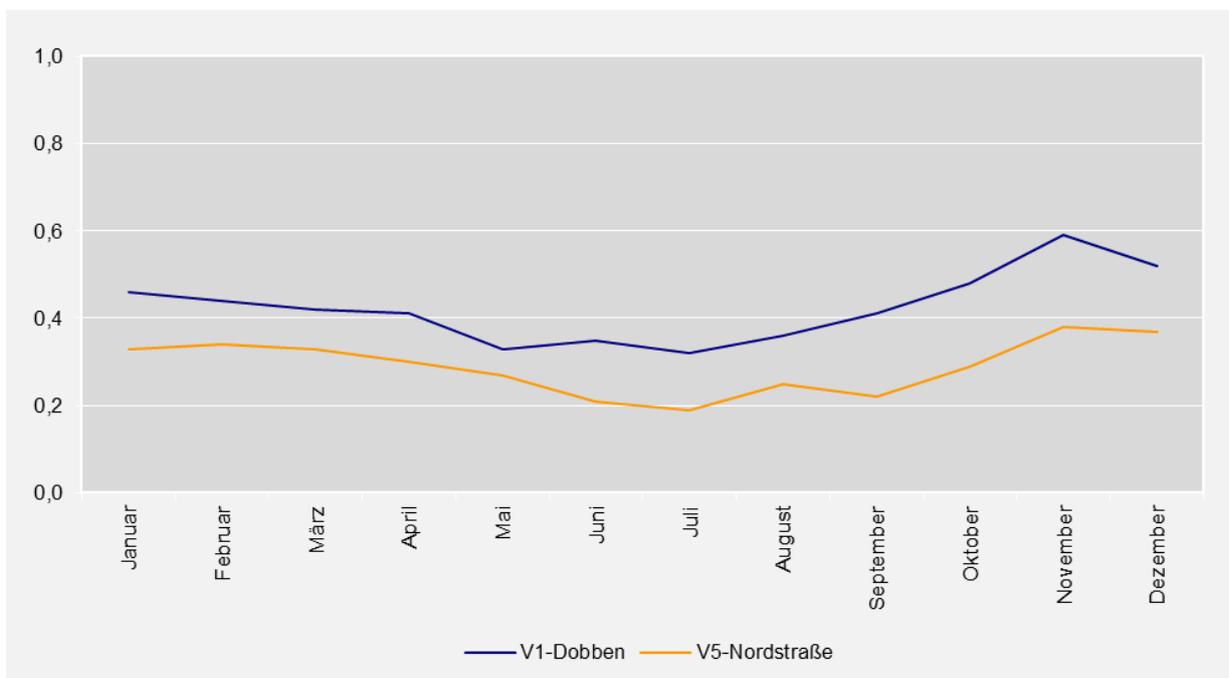


Grafik 3 : Kohlenmonoxid in mg/m³

Hintergrundmessstationen

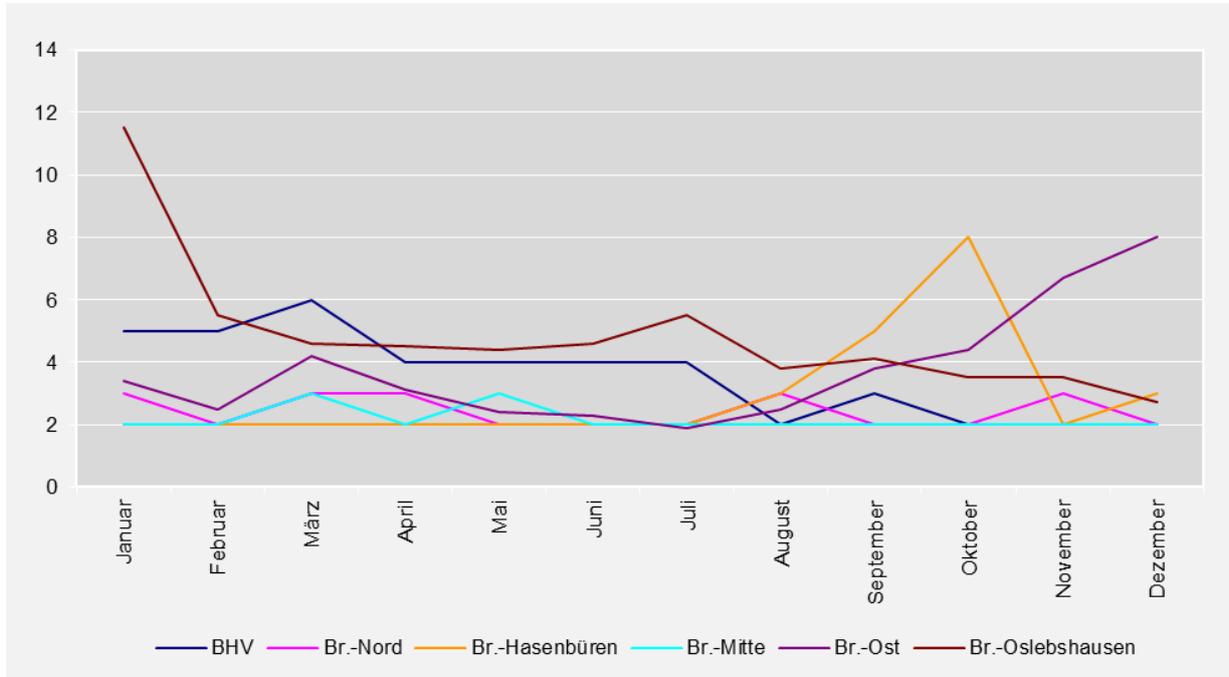


Verkehrsstationen



Grafik 4 : Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Hintergrundmessstationen

**Grafik 5 : Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Hintergrundmessstationen

