



# Luftmessstation

[www.umwelt.bremen.de](http://www.umwelt.bremen.de)

Das Bremer  
Luftüberwachungs-  
system

Luftqualität

Jahresbericht 2019

Die Senatorin für Klimaschutz,  
Umwelt, Mobilität,  
Stadtentwicklung und  
Wohnungsbau



Freie  
Hansestadt  
Bremen

## Impressum

Das Bremer Luftüberwachungssystem - Jahresbericht 2019

Herausgeber: Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung  
und Wohnungsbau  
Contrescarpe 72

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: <https://luftmessnetz.bremen.de/lqi>  
Videotext NDR Seite 679

## Inhaltverzeichnis

BLUES - Das Bremer Luftüberwachungssystem.....	3
Beurteilungskriterien der Luftqualität.....	5
Luftmessnetz Bremen 2019 .....	6
Beurteilung der Luftqualität 2019 im Land Bremen .....	7
Feinstaub PM10 und Feinstaub PM2,5 .....	8
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	10
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	11
Kohlenmonoxid (CO).....	12
Ozon (O <sub>3</sub> ).....	12
Fazit .....	15
Sondermessprogramm.....	15
Anhang 1: Standortbeschreibung der Luftmessstationen.....	18
Anhang 2: Grenz- und Immissionswerte .....	28
Anhang 3: Entwicklung der Jahresmittelwerte.....	30
Anhang 4: Feinstaub (PM10) - Überschreitungstage .....	39

## BLUES - Das Bremer Luftüberwachungssystem

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

Im Jahr 2019 wurde an insgesamt neun festen Standorten in Bremen und Bremerhaven die Luftqualität überwacht. Hierbei dienten sechs Standorte der gebietsbezogenen und drei Standorte der verkehrsbezogenen Überwachung.

Im Luftmessnetz werden die Konzentrationen folgender Schadstoffe untersucht:

Schwefeldioxid	(SO <sub>2</sub> )
Kohlenmonoxid	(CO)
Stickstoffdioxid	(NO <sub>2</sub> )
Stickstoffmonoxid	(NO)
Stickoxide	(NO <sub>x</sub> )
Feinstaub	(PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> )
Ozon	(O <sub>3</sub> )

Zusätzlich werden die meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur und Luftfeuchte in den Luftmessstationen Bremerhaven, HansasträÙe und Bremen-Hasenbüren gemessen. An den Messstationen Dobben und Nordstraße wurde ein Sensor für Windrichtung und Windgeschwindigkeit installiert.

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

Für die Lage und Zahl der Messstationen sowie für die verwendeten Messverfahren gibt es klare gesetzliche Vorgaben, die europaweit gelten. Die gesetzliche Grundlage ist die EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG mit ihrer Änderung 2015/1480/EG. Diese europäische Richtlinie und deren Änderung sind mit der 39. Verordnung zum Bundes-Immissionschutzgesetz (39. BImSchV) 1:1 in deutsches Recht überführt worden.

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 mit ihren Namen und den Koordinaten aufgeführt.

Auf der Internetseite <https://luftmessnetz.bremen.de/lqi> erfolgt die Darstellung sämtlicher aktueller Luftmessdaten aus dem Bremer Luftmessnetz. Im 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.

Der Rechner der Messnetzzentrale versendet stündlich Daten zu Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon an den NDR. Diese werden anschließend im Videotext dargestellt.

Die Jahres- und Sonderberichte des Bremer Luftüberwachungssystems und alle aktuellen Messwerte stehen außerdem im Internet unter der Adresse:

<https://www.bauumwelt.bremen.de/umwelt/luft/luftmessnetz-24522> zur Verfügung.

Tabelle 1 : Standorte der Luftmessstationen

Stationsname	Ort	Kennzeichnung	Rechtswert	Hochwert
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven (1)	HansasträÙe	DEHB005	471474	5934928
Bremen – Nord (2)	Aumunder Feldstraße	DEHB004	474964	5892465
Oslebshausen (3)	Menkenkamp	DEHB012	482270	5886959
Hasenbüren (4)	Am Glockenstein	DEHB013	479596	5885403
Bremen – Mitte (5)	Kennedyplatz	DEHB001	487658	5880868

Stationsname	Ort	Kennzeichnung	Rechtswert	Hochwert
Bremen – Ost (6)	Osterholzer Heerstraße 32	DEHB002	494430	5878954
Verkehrsstationen				
Dobben (7)	Dobbenweg 5	DEHB006	488284	5881036
Nordstraße (9)	Nordstraße	-	485000	5883368
Cherbourger Straße (10)	Cherbourger Straße	DEHB011	473432	5937454

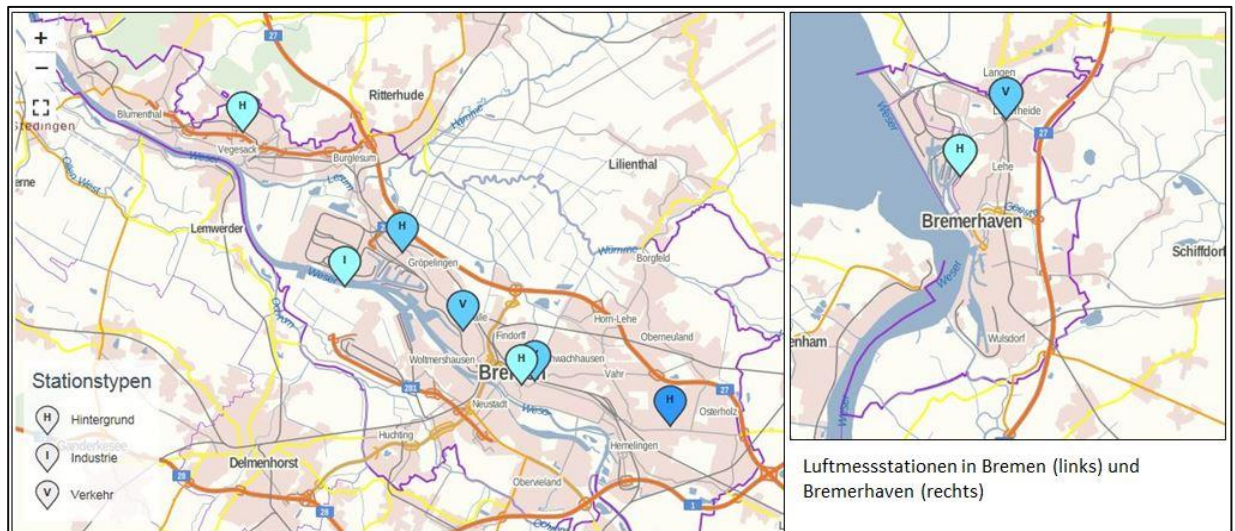
Koordinatensystem ETRS89/UTM

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 Innenstadtbereichen mit unterschiedlichen Emissionsquellen

(Kleingewerbe, Hausbrand) und in den Einflussbereichen von Industrieemissionen und Hafenanlagen (Hintergrund Industrie). 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 Messtechnik ausgestattet. In den Hintergrundstationen befinden sich, wie in der Tabelle 2 zu sehen, hauptsächlich Messgeräte für Feinstaub, Stickoxide, Ozon, Schwefel-

dioxid 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 <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	CO	Temp.	WR	WG	RF
Stationen im städtischen Hintergrund										
Bremerhaven	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bremen-Nord	+		+	+	+					
Oslebshausen	+	+	+	+		+				



Hasenbüren	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Bremen-Mitte	+		+	+	+	+				
Bremen-Ost	+	+	+	+	+					
	PM10	PM2,5	SO <sub>2</sub>	NOx	O <sub>3</sub>	CO	Temp.	WR	WG	RF
Stationen städtisch verkehrsnah										
Dobben	+			+		+		+	+	
Nordstraße	+			+		+		+	+	
Cherbourger	+			+						

An vier Luftmessstationen werden zusätzlich meteorologische Parameter erfasst (Temperatur, WR...Windrichtung, WG...Windgeschwindigkeit, RF...relative Feuchte). 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 eignungsgeprüften Messgeräte arbeiten nach den europäischen Referenzverfahren und werden auch in anderen Luftmessnetzen Deutschlands und Europas verwendet.

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

## 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 Ge-

sundheit 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 langfristigen Ziele zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation in Tabellen dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Luftschadstoffe gleichermaßen beurteilt werden. Es existieren Jahresgrenzwerte, Tagesgrenzwerte, maximale 8 Stunden-Mittelwerte, Warnwerte und Alarmwerte für maximale Stundenmittel und eine Reihe von Zielwerten ohne gesetzliche Bindung (Ozon).

## Luftmessnetz Bremen 2019

### **Luftmessnetz Bremen - Eckdaten**

9 Luftmessstationen

1 Mobilstation

36 Messplätze

10 Nullluftaufbereitungen

10 Kalibriereinrichtungen

22 Gasflaschen mit Prüfgas

10 Stationsrechner mit Datenerfassungssoftware

Virtueller Datenbankserver bei der BREKOM

Luftmesszentrale mit 5 Monitoren zur Echtzeitüberwachung

3 Datenclients zur Datenprüfung

Werkstatt mit Prüfstand nach DIN

4 Kalibriereinheiten zum Transfer

Materieller Wert der gesamten Messeinrichtungen etwa 1 Mio. €

Im Luftmessnetz Bremen gab es im Jahr 2019 einige Neuerungen. Dies betraf vor allem die folgenden Punkte:

1. Umzug in das neue Dienstgebäude
2. Neue Ausstattung des Kalibrierlabors

### 3. Neue Station Ost

Im November 2019 ist die Abteilung Umweltwirtschaft, Klima- und Ressourcenschutz zusammen mit dem Luftmessnetz in das neue Gebäude Bömers Spitze eingezogen.

Das Luftmessnetz erhielt in der 2.Etage eine neue Luftmessszentrale und ein Kalibrierlabor. Beides konnte mit Sondermitteln in 2019 entsprechend dem aktuellem Stand der Technik und der gesetzlich vorgeschriebenen Qualitätssicherung neu ausgestattet werden.

Das neue Kalibrierlabor entspricht dabei mit einer Klimatisierung und einer definierten Prüfgasbefeuchtung allen Anforderungen für die fachgerechte Prüfung der in den Luftmessstationen eingesetzten Messgeräte.

Gleichzeitig wurde die Luftmessstation Bremen-Ost als letzte Messstation im Luftmessnetz modernisiert. Die seit 30 Jahren Regen, Sturm und Sonne ausgesetzte Station musste erneuert werden.



Foto Qualitätsprüfstand im Kalibrierlabor



Foto: Luftmesstation Kennedyplatz

## Beurteilung der Luftqualität 2019 im Land Bremen

Die Luftqualität im Land Bremen wird bestimmt von der Anzahl und Stärke der vorhandenen Emissionsquellen, wie Industrie, Verkehr, große und kleine Feuerungsanlagen und gewerblichen Betriebe, vom Ferntransport von Luftschadstoffen aus entfernteren Quellen und von jährlich variierenden meteorologischen Bedingungen.

Das Jahr 2019 war meteorologisch gesehen warm aber auch regnerisch und windig.

Dies beeinflusste zusätzlich zum allgemeinen Rückgang von Emissionsfrachten in

Industrie und Verkehr die durchschnittliche Luftschadstoffbelastung im Land Bremen und führte bei den Schadstoffen Feinstaub PM10 und PM2,5, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Ozon zu etwas geringeren Jahresmittelwerten als im vergangenen Jahr.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der kontinuierlichen Immissionsmessungen des Bremer Luftüberwachungssystems im Jahr 2019:

Tabelle 3: Tabellarische Darstellung der Jahresmittelwerte und Jahreskenngrößen 2019

	NO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> in µg/m <sup>3</sup>	CO in mg/m <sup>3</sup>	Feinstaub (PM10) und Feinstaub PM2,5	Feinstaub (PM10) Anzahl der Überschreitungen >50µg/m <sup>3</sup>
	JMW	JMW	JMW	JMW	JMW	
Stationen im städtischen Hintergrund						
Bremerhaven	20	1	48	0,2	17/11	4
Bremen-Nord	17	1	49		16	4
Hasenbüren	14	2	50		18/11	7
Bremen-Mitte	22	1	48	0,2	15	3
Bremen-Ost	20	1	45		18/11	5
Oslebshausen	20	2		0,2	18	6



Stationen städtisch verkehrsnah						
Dobbenweg	34			0,3	22	11
Nordstraße	34			0,3	21	9
Cherbourgerstr.	33				20	9

## Feinstaub PM10 und Feinstaub PM2,5

Der Immissionsgrenzwert für Feinstaub PM10 von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel wurde 2019 an keiner Messstation überschritten (Tabelle 5, Feinstaubmessungen). Die Messwerte bewegen sich an den verkehrsfernen Hintergrundmessstationen zwischen 15 und 18 µg/m<sup>3</sup>, an den verkehrsnahen Stationen zwischen 20 und 22 µg/m<sup>3</sup>. Der von der WHO empfohlene Grenzwert für Feinstaub von 20 µg/m<sup>3</sup> wird im allgemeinen städtischen Hintergrund in Bremen und Bremerhaven unterschritten, an stark befahrenen Straßen allerdings leicht überschritten.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub PM2,5 für den städtischen Hintergrund liegt im Land Bremen bei 11 µg/m<sup>3</sup> und damit bereits weit unter dem ab 01. Januar 2015 geltenden Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 25 µg/m<sup>3</sup>. Der von der WHO empfohlene Grenzwert für Feinstaub PM2,5 von 10 µg/m<sup>3</sup> wird jedoch leicht überschritten.

### Was ist Feinstaub (PM10, PM2,5)

*Feinstaub sind Partikel, die den größenselektierenden Lufteinlass eines Messgerätes passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 (PM10) bzw. 2,5 (PM2,5) Mikrometer (µm) eine Abscheidewirksamkeit von 50 Prozent aufweist. Feinstaub entsteht vor allem bei Verbrennungsprozessen in Kraftfahrzeugen, Kraftwerken und Kleinf Feuerungsanlagen, in der Metall- und Stahlerzeugung, durch Bodenerosion und aus Vorläufersubstanzen wie Schwefeldioxid, Stickoxiden und Ammoniak. Es ist erwiesen, dass Feinstaub negativ auf den Gesundheitszustand wirkt.*

*(Umweltbundesamt 2017)*

Tabelle 4: Feinstaubmessungen 2019

	Jahresmittelwert PM10 in µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert PM 2,5 in µg/m <sup>3</sup>	Anzahl der Überschreitungen des Tages-Mittelwertes für PM10 von 50 µg/m <sup>3</sup>	Daten-Verfügbarkeit in %
Grenzwert	40	25	35	90
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	17	11	4	99*
Bremen-Nord	16	-	4	100
Hasenbüren	18	11	7	100*
Bremen-Mitte	15	-	3	99
Bremen-Ost	18	11	5	97*
Oslebshausen	18	-	6	98
Stationen städtisch verkehrsnah				
Dobben	22	-	11	98
Nordstraße	21	-	9	99

Cherbourger	20	-	9	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. Die Abbildung „Trendindex Feinstaub PM10-Konzentration im Land Bremen“ zeigt die Entwicklung der gemittelten Jahresmittelwerte über alle Stationen des Typs städtischer Hintergrund und städtisch verkehrsnah. Hier ist ein abnehmender Trend klar zu erkennen.

Die Langzeitverläufe der Feinstaubmessungen an allen Luftmessstationen im Anhang 3 des Berichtes zeigen ebenso den abnehmenden Trend. Ursachen dafür liegen in der Minderung der Feinstaubemissionen sowohl bei Großemittenten der Industrie als auch beim Verkehr.

Die Abbildung „Überschreitungshäufigkeiten Feinstaub PM10“ zeigt für alle aktuell betriebenen Luftmessstationen die Entwicklung der Überschreitungen des 24-Stunden-Grenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  seit 2006.

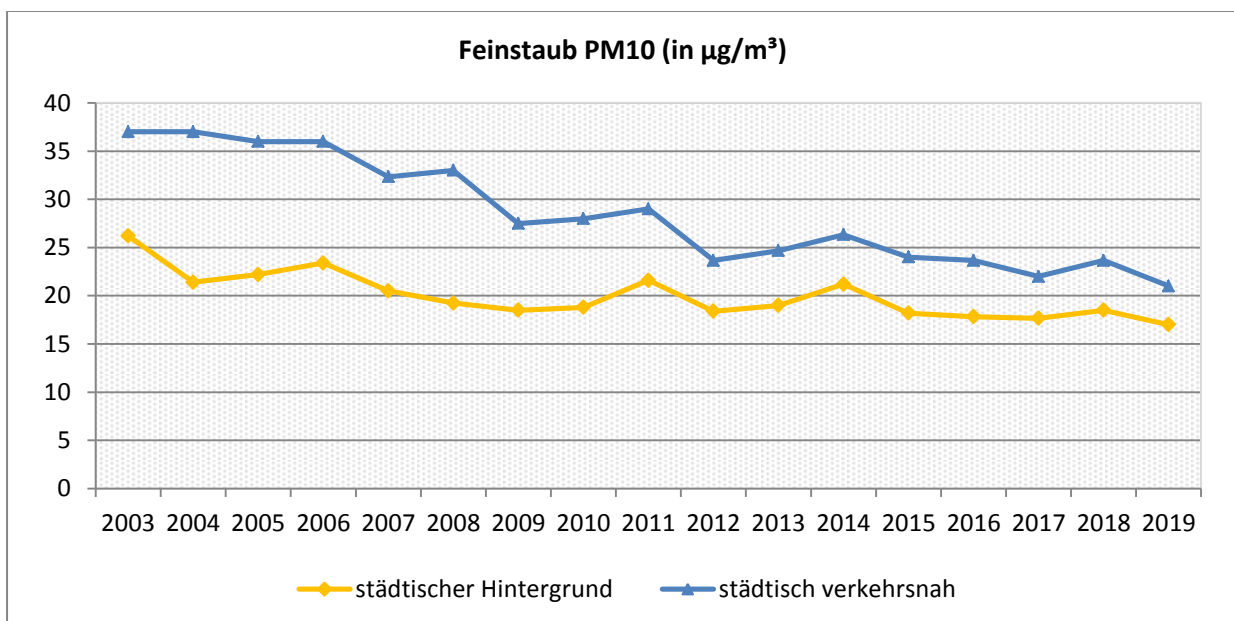


Abbildung: Trendindex Feinstaub PM10-Konzentration im Land Bremen

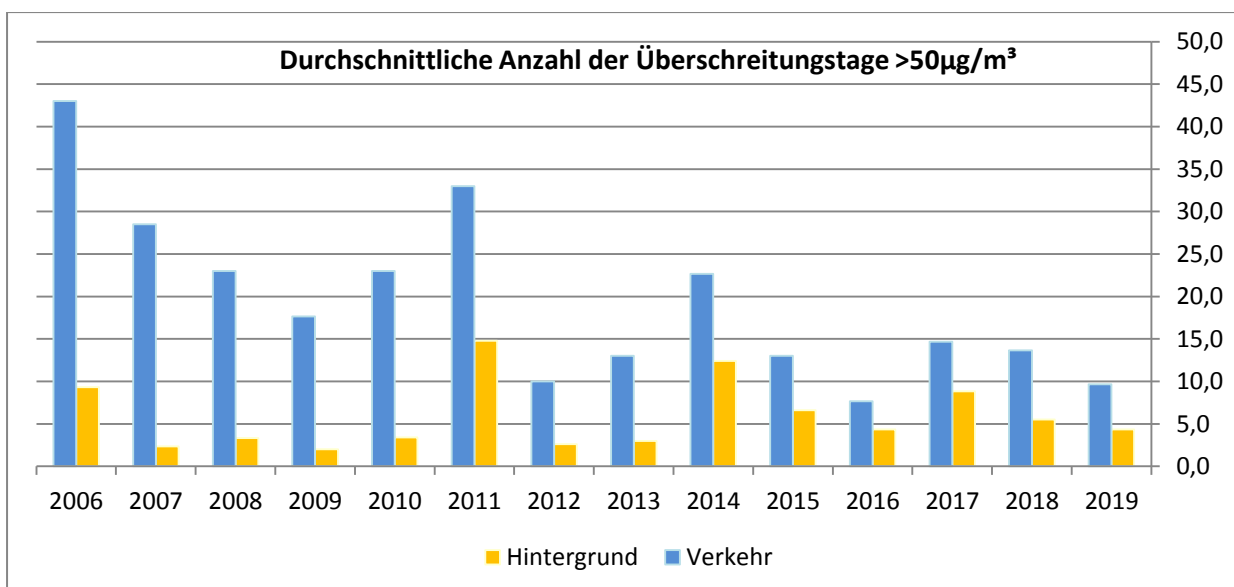


Abbildung: Überschreitungshäufigkeiten Feinstaub PM10

Die Anzahl der Überschreitungstage hängt im Wesentlichen von den meteorologischen Bedingungen des Kalenderjahres ab. Zusätzlich beeinflussen Fremdeinträge aus anderen Regionen insbesondere bei länger anhaltenden Feinstaubperioden die Feinstaubkonzentrationen in Bremen.

Eine detaillierte Auflistung aller Tage mit einer Feinstaubkonzentration  $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  findet sich im Anhang 4.

Die Verfügbarkeit der Daten überschreitet das Qualitätsziel von 90 % und erreicht an allen Feinstaubmessplätzen 98 bis 100 %. In den letzten Jahren konnten durch gezielte organisatorische und qualitative Maßnahmen Ausfälle bei der Datenerfassung verringert werden.

## Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Bei Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) wurde der ab 2010 geltende Jahresimmissionsgrenzwert der 39. BImSchV von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an keiner der verkehrsfernen Hintergrundmessstationen erreicht. Die Messwerte bewegen sich im Jahresmittel zwischen  $14$  und  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Bremen und in Bremerhaven und damit auf dem Niveau des Vorjahres. Während die Konzentrationen in Bremen-Hasenbüren und Bremen-Nord mit  $14$  bzw.  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  relativ gering sind, liegen die Werte in Bremerhaven-Hansastraße, Bremen-Mitte, Bremen-Ost und Oslebshausen mit  $20$  und  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  etwas höher.

Bedingt durch die Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs lag die Stickstoffdioxid-Immissionsbelastung an verkehrsnah messenden Stationen entsprechend höher. An der Station Dobbenweg erreichte die Jahreskonzentration  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , in der Nordstraße  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und in der Cherbourger Straße  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Damit wird 2019 in beiden Beurteilungsgebieten des Landes Bremen der Grenzwert unterschritten. Die

### Was ist Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) ?

*NO<sub>2</sub> ist eine reaktive Stickstoffverbindung, die als Nebenprodukt bei Verbrennungsprozessen, vor allem in Fahrzeugmotoren, entsteht und die zu einer Vielzahl negativer Umweltwirkungen führen kann.*

*Umweltbundesamt 2017, Luftqualität 2016 Vorläufige Auswertung*

Ursachen dafür sind verschieden. Zeigen am Dobben die getroffenen Minderungsmaßnahmen zusammen mit dem leichten Rückgang im allgemeinen städtischen Hintergrund ihre Wirkung, so dürfte sich in der Cherbourger Straße die anhaltende Verkehrsminderung und -umleitung durch die Großbaustelle auswirken.

Tabelle 5: Stickstoffdioxidkonzentrationen 2019

	Jahresmittelwert NO <sub>2</sub> in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Überschreitungen des NO <sub>2</sub> -1-Std.-MW von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 1-Std.-MW für NO <sub>2</sub> (Alarmschwelle)	Datenverfügbarkeit in %
Grenzwert	40	18	400	90
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	20	0	114	99
Bremen-Nord	17	0	113	100
Oslebshausen	20	0	103	99
Hasenbüren	14	0	76	99
Bremen-Mitte	22	0	102	99
Bremen-Ost	20	0	81	97
Stationen städtisch verkehrsnah				
Dobben	34	0	156	100

Nordstraße	34	0	162	98
Cherbourger	33	0	120	100

Der allgemeine Trend für Stickstoffdioxid an allen Messstationen zeigt in der folgenden Abbildung über die letzten fünfzehn Jahre einen abnehmenden Verlauf. Für die Berechnung der Indizes wurden jeweils die

Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid der Hintergrundmessstationen bzw. der verkehrsnah messenden Stationen im Land Bremen gemittelt.

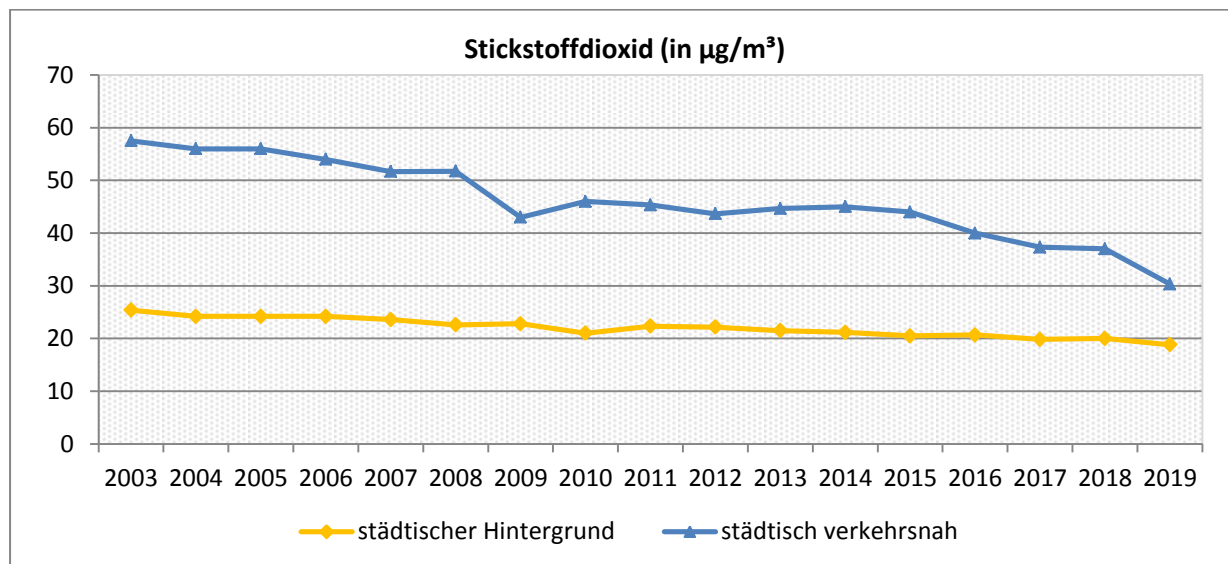


Abbildung Trendindex Stickstoffdioxidkonzentration im Land Bremen

NO<sub>2</sub>-Einstundenmittelwerte über 200 µg/m<sup>3</sup> dürfen ab 2010 nicht öfter als 18mal im Jahr auftreten. Zu Überschreitungen dieses Wertes kam es im Jahr 2019 nicht.

Die Alarmschwelle von 400 µg/m<sup>3</sup> als Einstundenmittelwert wurde an keiner Luftmessstation überschritten.

## Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

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

Die Messwerte bewegen sich im Jahresmittel zwischen 1 µg/m<sup>3</sup> und 2 µg/m<sup>3</sup>.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der einzuhaltende Immissionsgrenzwert 125 µg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> bei zulässigen 24 Überschreitungen im Jahr wurde an keiner Messstation überschritten.

Die beiden Luftmessstationen Hasenbüren und Oslebshausen verzeichnen mit 14 bzw. 30 µg/m<sup>3</sup> die höchsten Werte für den maximalen Tageswert (Tabelle 7). Dies ergibt sich aus der Nähe zum Industriegebiet West mit Stahlerzeugung und Energiesektor.

Der Grenzwert für den Tagesmittelwert wird dabei aber deutlich unterschritten.



Tabelle 6: Schwefeldioxid 2019

	Jahres-Mittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Überschreitungen des Tages-MW von $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler Tageswert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Überschreitungen des 1-Std.-MW von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Max.1-Std.- MW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Alarm- schwelle)	Daten- verfüg- barkeit in %
Grenzwert	-	3	-	24	500	90
Stationen im städtischen Hintergrund						
Bremerhaven	1	0	8	0	42	98
Bremen-Nord	1	0	9	0	40	99
Oslebshausen	2	0	14	0	102	99
Hasenbüren	2	0	30	0	61	99
Bremen-Mitte	1	0	7	0	71	99
Bremen-Ost	1	0	6	0	20	99

## Kohlenmonoxid (CO)

Zur Beurteilung des Immissionsgrenzwertes wird der höchste Achtstundenmittelwert eines Tages herangezogen, der aus Einstundenmittelwerten berechnet und stündlich aktualisiert wird. Die höchsten 8-Stundenmittelwerte eines Tages la-

gen für Kohlenmonoxid zwischen  $0,89 \text{ mg}/\text{m}^3$  in Oslebshausen und  $1,84 \text{ mg}/\text{m}^3$  an der Messstation Dobben und somit weit unter dem zulässigen Grenzwert von  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ .

Tabelle 7: Kohlenmonoxid 2019

	Maximaler Achtstundenmittelwert in $\text{mg}/\text{m}^3$	Datenverfügbarkeit in %
Grenzwert	10	90
Stationen im städtischen Hintergrund		
Bremerhaven	1,0	99
Oslebshausen	0,89	99
Bremen-Mitte	0,94	99
Stationen städtisch verkehrsnah		
Dobben	1,84	99
Nordstraße	1,36	99

## Ozon ( $\text{O}_3$ )

Der Informationswert für Ozon (Einstundenmittelwert) von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde in 2019 an keiner Luftmessstation überschritten, ebenso wurde der Alarmschwellenwert von  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Einstundenmittelwert an keiner Station erreicht (Tabelle 10).

Im Vergleich zu 2018, welches bezogen auf den Jahresmittelwert ein außergewöhnliches Jahr war, verringerte sich die mittlere Ozonkonzentration in 2019 wieder auf da Niveau der Vorjahre.

Der Wert für das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde an im Gegensatz zu 2018 an allen Luftmessstationen eingehalten. 25 Überschreitungen des 8-Stunden-Mittelwertes von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sind zulässig, die Stationen erreichten im Maximum 18 Überschreitungen.

Das langfristige Ziel von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als maximaler 8-Stunden-Mittelwert pro Tag wurde 2019 an allen Luftmessstationen mit Ozonmessungen überschritten.

### Was ist Ozon ( $\text{O}_3$ ) ?

Ozon besteht aus drei Sauerstoffatomen. Die chemische Formel für Ozon lautet:  $\text{O}_3$ . Ozon ist eines der wichtigsten Spurengase in der Atmosphäre. Ozon ist ein farbloses, giftiges und chemisch sehr reaktives Gas. Es greift viele andere Stoffe an und kann deshalb Menschen, Pflanzen und Materialien schädigen.

Ozon wird nicht direkt freigesetzt, sondern bei intensiver Sonneneinstrahlung durch komplexe photochemische Prozesse aus Vorläuferschadstoffen - überwiegend Stickstoffoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen gebildet.

Es wird deshalb als sekundärer Schadstoff bezeichnet. Hohe Lufttemperaturen und starke Sonneneinstrahlung begünstigen die Entstehung von bodennahem Ozon in der Atmosphäre.

Tabelle 8: Ozon - Einhaltung des Zielwertes, des langfristigen Ziels zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2019

	Maximaler 8-Std.-Mittelwert pro Tag innerhalb des Kalenderjahres 2019 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	14	15	99
Bremen-Nord	137	18	13	100
Hasenbüren	150	16	15	99
Bremen-Mitte	150	13	17	99
Bremen-Ost	149	15	12	98

Tabelle 9: Ozon (O<sub>3</sub>) – Einhaltung der Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2019

	Maximaler 1-Std.- Mittelwert in µg/m <sup>3</sup>	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von 180 µg/m <sup>3</sup>	Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von 180 µg/m <sup>3</sup>	Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von 240 µg/m <sup>3</sup>
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	160	0	0	0
Bremen-Nord	159	0	0	0
Hasenbüren	165	0	0	0
Bremen-Mitte	169	0	0	0
Bremen-Ost	168	0	0	0

Tabelle 11 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 Luft-

messstation im Land Bremen unterschritten wird.

Deutlich zu erkennen ist aber, dass die 1-Stundenmittelwerte von Mai bis Juli in 2019 (rechte Spalte zum AOT40) bis auf Bremen-Ost etwas niedriger ausfallen, als im Mittel der letzten 5 Jahre (linke Spalte zum AOT40). AOT40 steht für Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion, kumulierte Ozonbelastung oberhalb des Wertes von 40 ppb (entspricht 80 µg/m<sup>3</sup>).

Tabelle 10: Ozon – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation 2019

	AOT40 aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli (µg/m <sup>3</sup> )·h gemittelt über die letzten fünf Jahre	AOT40 aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli 2019 (µg/m <sup>3</sup> )·h Schätzwert	Daten- verfügbarkeit in % von Mai bis Juli 2019
Zielwert	18000		
Langfristiges Ziel		6000	
Stationen im städtischen Hintergrund			
Bremerhaven	7840	6927	99
Bremen-Nord	8856	8782	99
Hasenbüren	9303	8273	99
Bremen-Mitte	11380	8976	96
Bremen-Ost	9329	9822	90

## Fazit

Die Luftqualität in Bremen hat sich in den letzten 15 Jahren deutlich verbessert. Insbesondere bei Feinstaub und Stickstoffdioxid ist bedingt durch unterschiedliche Maßnahmen der Luftreinhaltung und einer technischen Verbesserung der Fahrzeugflotte ein deutlich abnehmender Trend zu verzeichnen. Im Jahr 2019 wurden an allen

Hintergrundmessstationen die Grenzwerte der 39. BImSchV eingehalten.

An den Verkehrsmesspunkten Dobben und Nordstraße kommt es 2019 wie auch in den letzten beiden Jahren zu einer Unterschreitung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid.

## Sondermessprogramm

### Sondermessprogramm im Einflussbereich des Industriegebietes West

Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau beauftragte das unabhängige Messinstitut Aneco mit der Durchführung von Messungen zu Feinstaub und Staubbiederschlag mit Inhaltsstoffen im Einflussbereich des Industriegebietes West. Ziel der Messungen war die Beurteilung der Luftqualität im allgemeinen städtischen Hintergrund und die vergleichenden Messungen im Nahbereich von Industrieanlagen.

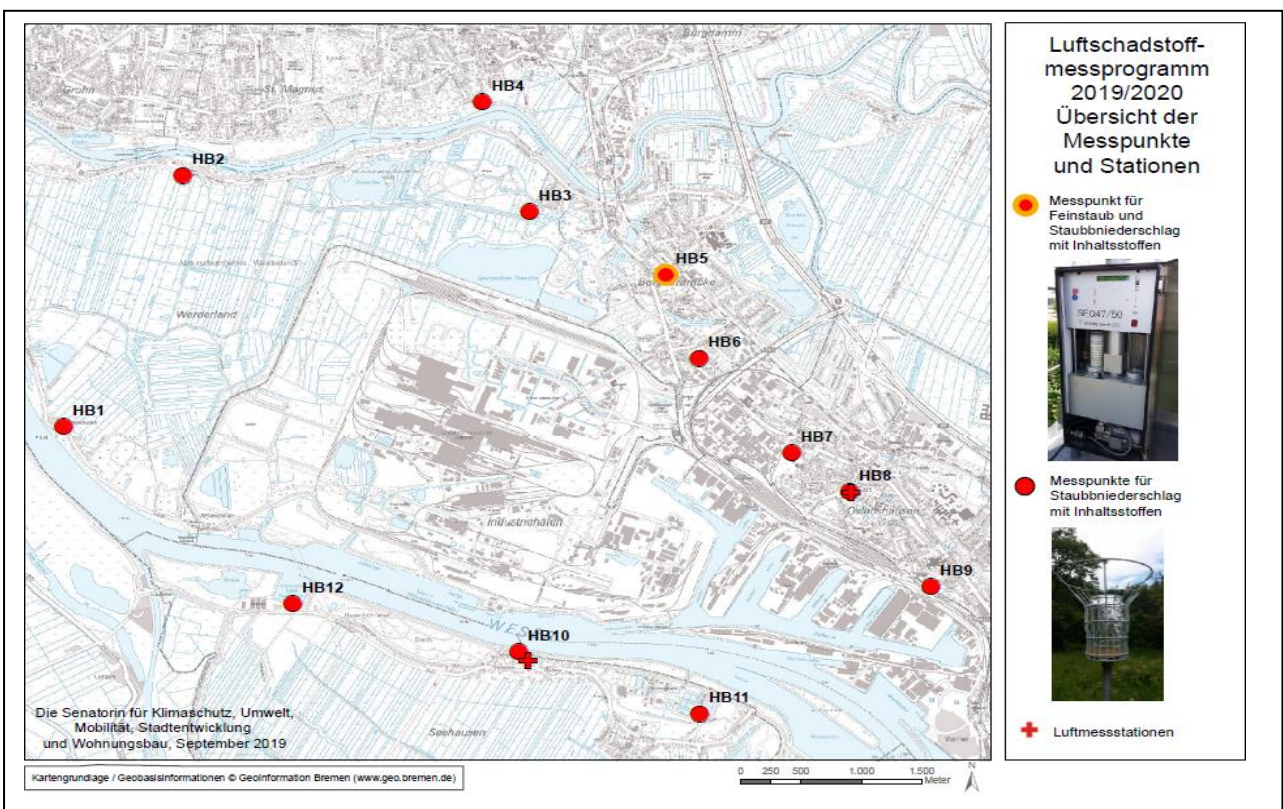
Die Luftschadstoffimmissionsmessungen wurden vom 01.02.2019 bis 31.01.2020 durchgeführt.

Abbildung: Messorte im Sondermessprogramm Industriegebiet West 2019 / 2020

Das Messprogramm umfasste die Messung

von Feinstaub und Staubbiederschlag mit den Inhaltsstoffen Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni), Thallium (Tl), Vanadium (V), Zinn (Sn) und Benzo(a)pyren (im Feinstaub).

Der Endbericht des Sondermessprogramms und eine ausführliche Beurteilung der Luftqualität in den betroffenen Stadtteilen werden auf der Internetseite <https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen213.c.37287.de> veröffentlicht.





### Immissionsmessungen im Einflussbereich des Kreuzfahrtterminals in Bremerhaven 2019 / 2020

Im Zuge der bundesweiten Diskussion über die Schadstoffemissionen von Kreuzfahrtschiffen und deren Auswirkungen auf benachbarte oder nahe gelegene Wohngebiete wurde das Luftmessnetz beauftragt, den Einfluss der Kreuzfahrtterminals auf die Luftschadstoffimmissionssituation in Bremerhaven zu untersuchen.

Dabei sollte geprüft werden, inwieweit die Luftschadstoffe Feinstaub PM10, Feinstaub PM2,5 und Stickstoffdioxid die Belastung des städtischen Hintergrundes der Stadt Bremerhaven beeinflussen und die Luftqualität bestimmen.

Eine vollumfassende Emissionsmessung der Kaianlage für anliegenden Kreuzfahrtschiffe war nicht Ziel des Sondermessprogrammes. Es stand die Einschätzung der Immissionssituation an

zwei ausgewählten repräsentativen Immissionsorten im Fokus der Messung und der anschließenden Bewertung. Die Messungen der gewählten Parameter Feinstaub PM10, Feinstaub PM2,5 und Stickstoffdioxid fanden vom 01.03.2019 bis 31.01.2020 statt. Dazu wurde ergänzend zur Luftmessstation Bremerhaven-Hansastraße eine Mobilstation an der Kaiserschleuse (Foto unten) aufgestellt. Der Messbericht wird der Deputation vorgelegt und auf der Internetseite

<https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen213.c.37287.de> veröffentlicht.



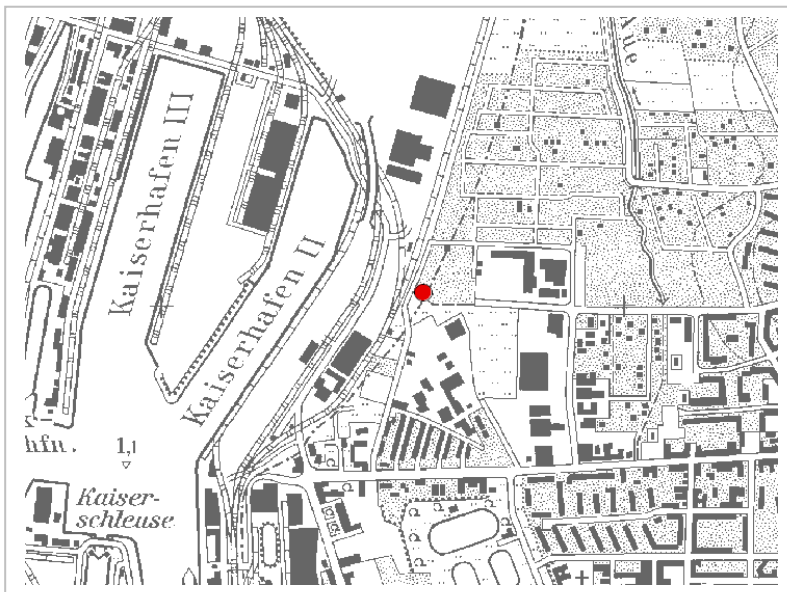
Foto: Mobilstation am Kaiserhafen

## Anhang 1: Standortbeschreibung der Luftmessstationen

### Standortbeschreibung der Station Bremerhaven

<b>Name der Messstelle:</b>		Bremerhaven	
<b>Kurzbezeichnung:</b>		DEHB005	
<b>Land:</b>		Bremen	
<b>Adresse:</b>		Bremerhaven, HansasträÙe	
<b>Messbeginn:</b>		Mai 1989 als Dauermessstelle	
<b>Rechtswert:</b>	471474	<b>Höhe über NN:</b>	3 m
<b>Hochwert:</b>	5934928	<b>Messhöhe:</b>	4,0 / 3,5 m

### Abbildung: Lageplan der Station Bremerhaven



#### Stationstyp: Städtischer Hintergrund

Die Station steht auf dem Gelände der swb Bremerhaven GmbH in der HansasträÙe.

In einem Radius von 1000 m befinden sich mehrgeschossige Wohnbebauung, Gewerbe, Kleingartenanlagen sowie der Kaiserhafen.

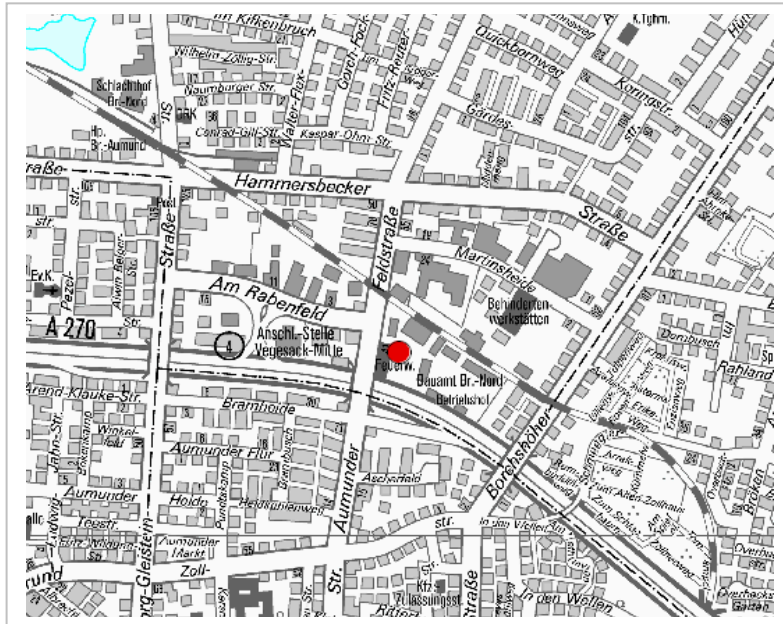




## Standortbeschreibung der Station Bremen - Nord

<b>Name der Messstelle</b>	Bremen - Nord		
<b>Kurzbezeichnung:</b>	DEHB004		
<b>Land:</b>	Bremen		
<b>Adresse:</b>	Bremen, Aumunder Feldstraße		
<b>Messbeginn:</b>	Mai 1989 als Dauermessstelle		
<b>Rechtswert:</b>	474964	<b>Höhe über NN:</b>	20 m
<b>Hochwert:</b>	5892465	<b>Messhöhe:</b>	3,9 / 3,5 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 A270.

In der näheren Umgebung befindet sich überwiegend Kleingewerbe, südlich der A270 mehrgeschossige Wohnbebauung.

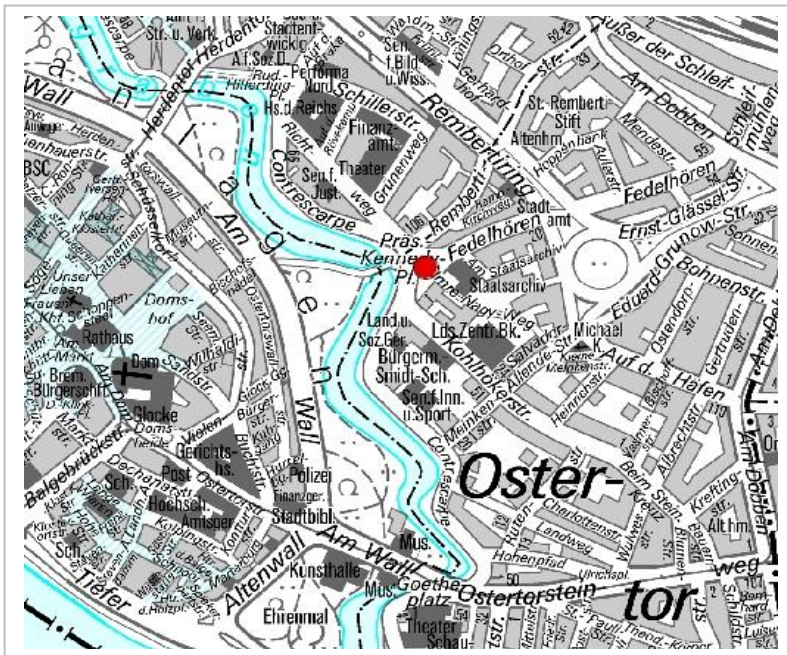




## Standortbeschreibung der Station Bremen – Mitte, Präsident-Kennedy-Platz

<b>Name der Messstelle</b>	Bremen - Mitte		
<b>Kurzbezeichnung:</b>	DEHB001		
<b>Land:</b>	Bremen		
<b>Adresse:</b>	Bremen, Präsident-Kennedy-Platz		
<b>Messbeginn:</b>	Januar 1987 / Januar 2011 als Dauermessstelle		
<b>Rechtswert:</b>	487658	<b>Höhe über NN:</b>	10 m
<b>Hochwert:</b>	5880868	<b>Messhöhe:</b>	3,5 m

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



#### Stationstyp:

Städtischer Hintergrund

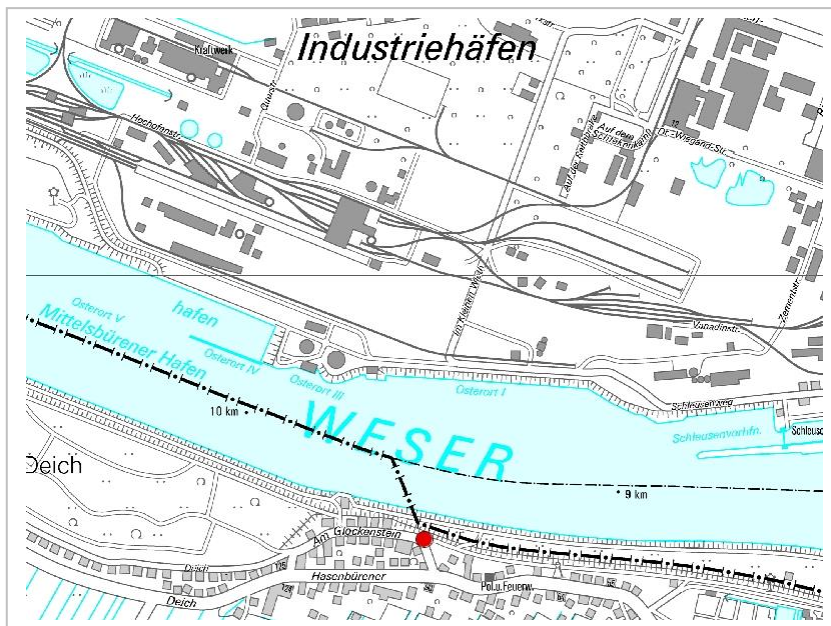
Die Station steht am Rande des Präsident-Kennedy-Platzes, Ecke Fedelhören. Ein Eigentümerwechsel in der Theodor-Heuss-Allee erforderte das Umsetzen der Station Mitte zum Kennedyplatz. Dort wurde die Station im Februar 2011 in Betrieb genommen. Sie dient der Beurteilung der Luftqualität in der Innenstadt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



## Standortbeschreibung der Station Bremen – Hasenbüren, Am Glockenstein

<b>Name der Messstelle</b>	Bremen - Hasenbüren		
<b>Kurzbezeichnung:</b>	DEHB013		
<b>Land:</b>	Bremen		
<b>Adresse:</b>	Bremen - Hasenbüren, Am Glockenstein		
<b>Messbeginn:</b>	Juni 2010 als Dauermessstelle		
<b>Rechtswert:</b>	479596	<b>Höhe über NN:</b>	6 m
<b>Hochwert:</b>	5885403	<b>Messhöhe:</b>	3,2 m (Gase) 4,0 m (PM)

### 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.

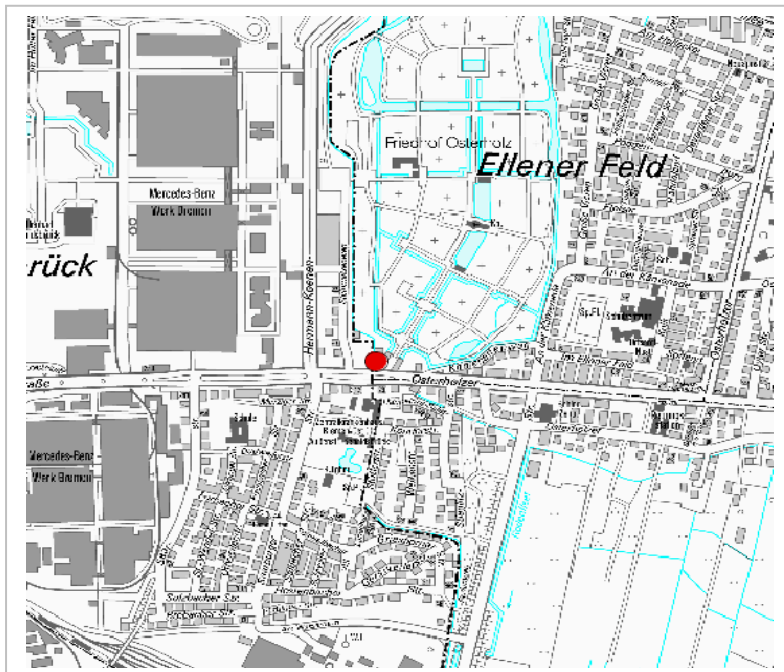




## Standortbeschreibung der Station Bremen - Ost

<b>Name der Messstelle</b>	Bremen - Ost		
<b>Kurzbezeichnung:</b>	DEHB002		
<b>Land:</b>	Bremen		
<b>Adresse:</b>	Bremen, Osterholzer Heerstraße 32		
<b>Messbeginn:</b>	Januar 1987 als Dauermessstelle		
<b>Rechtswert:</b>	494430	<b>Höhe über NN:</b>	7 m
<b>Hochwert:</b>	5878954	<b>Messhöhe:</b>	4,0 / 3,5 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

<b>Name der Messstelle</b>	Bremen - Oslebshausen		
<b>Kurzbezeichnung:</b>	DEHB012		
<b>Land:</b>	Bremen		
<b>Adresse:</b>	Bremen, Menkenkamp		
<b>Messbeginn:</b>	Mai 2010 als Dauermessstelle		
<b>Rechtswert:</b>	482270	<b>Höhe über NN:</b>	10 m
<b>Hochwert:</b>	5886959	<b>Messhöhe:</b>	3,0m (Gase), 4,0m (PM10)

### 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.

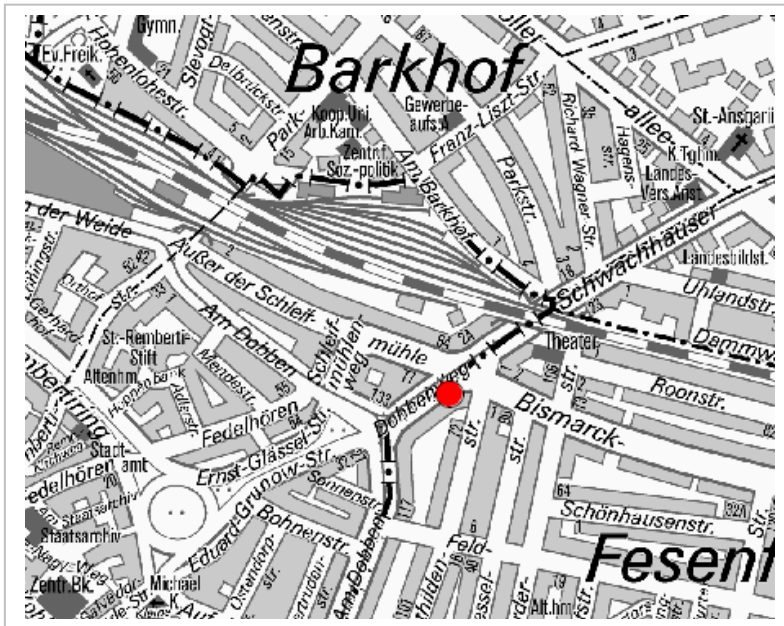




## Standortbeschreibung der Station Bremen - Dobbenweg

<b>Name der Messstelle</b>	Bremen - Verkehr 1		
<b>Kurzbezeichnung:</b>	DEHB006		
<b>Land:</b>	Bremen		
<b>Adresse:</b>	Bremen, Bismarckstraße / Schwachhauser Heerstraße		
<b>Messbeginn:</b>	Mai 1992 als Dauermessstelle		
<b>Rechtswert:</b>	488284	<b>Höhe über NN:</b>	7 m
<b>Hochwert:</b>	5881036	<b>Messhöhe:</b>	3,10m (Gase), 3,90m (PM)
		<b>Abstand vom Fahrbahnrand:</b>	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 %.

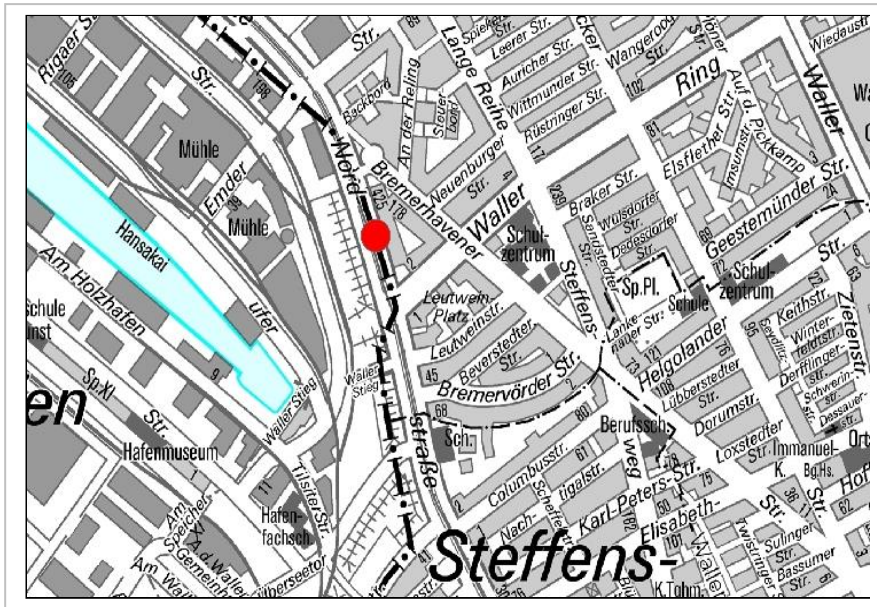




## Standortbeschreibung der Station Bremen – Nordstraße

<b>Name der Messstelle</b>		Bremen-Nordstraße	
<b>Kurzbezeichnung:</b>		Verkehr 4	
<b>Land:</b>		Bremen	
<b>Adresse:</b>		Bremen, Nordstraße	
<b>Messbeginn:</b>		März 2008	
<b>Rechtswert:</b>	485000	<b>Höhe über NN:</b>	4 m
<b>Hochwert:</b>	5883368	<b>Messhöhe:</b>	3,2m (Gase und PM)
		<b>Abstand vom Fahrbahnrand:</b> 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%. 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

<b>Name der Messstelle</b>		Cherbourger Straße	
<b>Kurzbezeichnung:</b>		BHV Verkehr 4	
<b>Land:</b>		Bremen	
<b>Adresse:</b>		Bremerhaven, Cherbourger Straße	
<b>Messbeginn:</b>		Januar 2007	
<b>Rechtswert:</b>	473432	<b>Höhe über NN:</b>	3,10m (Gase), 3,95m (PM)
<b>Hochwert:</b>	5937454	<b>Messhöhe:</b>	

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.

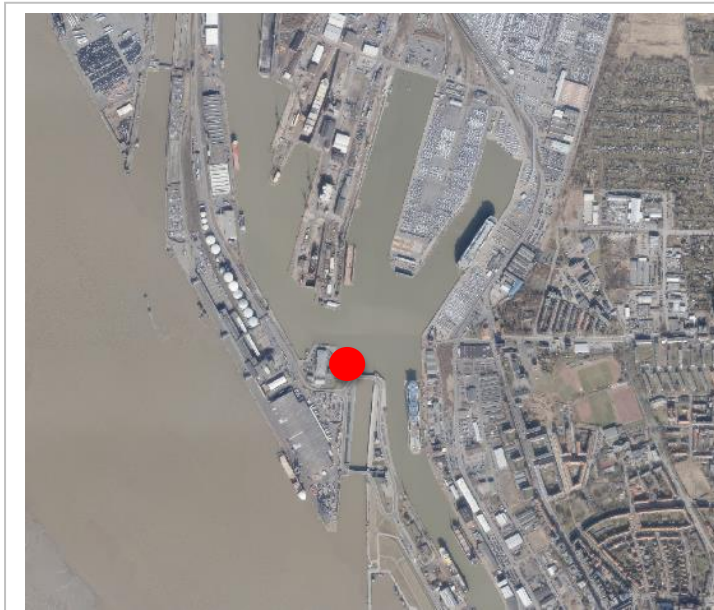




## Standortbeschreibung der Mobilstation [2019 Kaiserschleuse]

<b>Name der Messstelle:</b>		Mobilstation	
<b>Kurzbezeichnung:</b>		Mobilstation	
<b>Land:</b>		Bremen	
<b>Adresse:</b>		Bremerhaven, Kaiserschleuse	
<b>Messbeginn:</b>		01.03.2019 - 31.01.2020	
<b>Rechtswert:</b>	470734	<b>Höhe über NN:</b>	1 m
<b>Hochwert:</b>	5936554	<b>Messhöhe:</b>	2,0 / 1,5 m

Abbildung: Lageplan der Mobilstation 2019 an der Kaiserschleuse



**Stationstyp:**  
Mobilstation

Die Station stand auf dem Hafengelände westlich der Kaiserschleuse. In einem Radius von 1000 m befinden sich Hafenanlagen, Kreuzfahrtterminal, Docks, Autoverladung und mehrgeschossige Wohnbebauung.





## Anhang 2: Grenz- und Immissionswerte

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

	Mittelungszeitraum	Immissionsgrenzwert
<b>Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>		
1. 1-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m <sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 24mal im Kalenderjahr überschritten werden
2. 1-Tages-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	125 µg/m <sup>3</sup> dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden
<b>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</b>		
1. 1-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> dürfen nicht öfter als 18mal im Kalenderjahr überschritten werden
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>
<b>Feinstaub (PM<sub>10</sub>)</b>		
1. 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>
<b>Kohlenmonoxid (CO)</b>		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stundenmittelwert	10 mg/m <sup>3</sup>
<b>Blei</b>		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m <sup>3</sup>
<b>Benzol</b>		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m <sup>3</sup>

Tabelle 2: Grenz- und Zielwerte der 39. BImSchV für Feinstaub PM<sub>2,5</sub> zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Mittelungszeitraum	Zielwert
<b>Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)</b>		
Jahreswert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	25 µg/m <sup>3</sup>

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

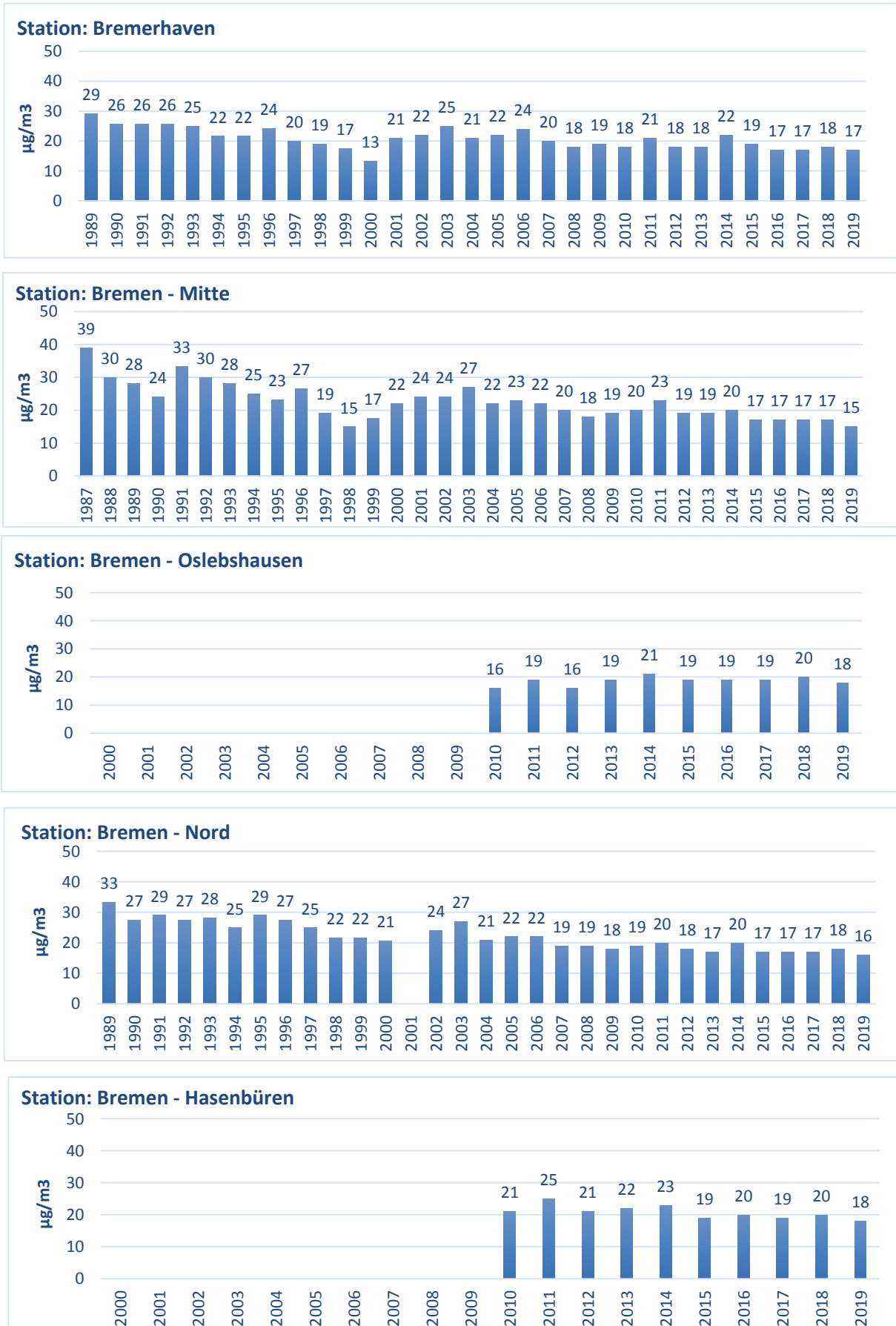
Definition	Zielwert	Berechnungsart	Zeitpunkt des Erreichens
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dürfen an max. 25 Tagen im Jahr überschritten werden. ( gemittelt über 3 Jahre)	Höchster 8-Std. Mittelwert eines Tages <sup>1)</sup>	Zielwert ab Jahr 2010
zum Schutz der menschlichen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

1) 8-Std.- Mittelwert stündlich gleitend berechnet

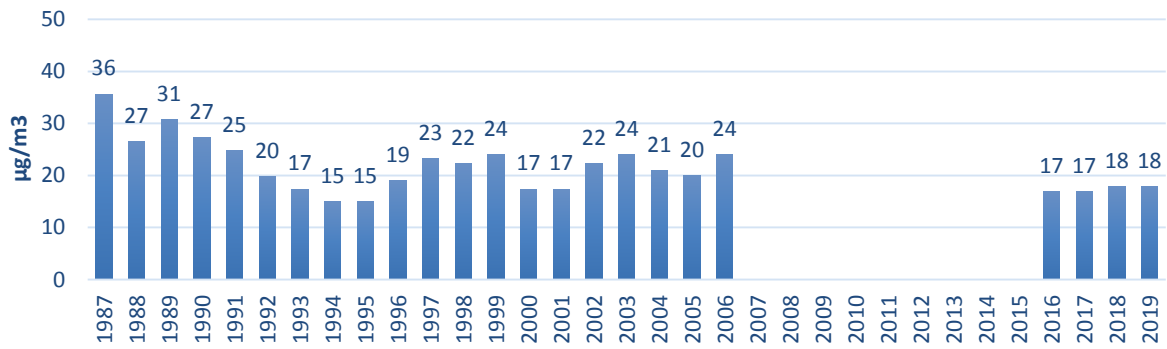
AOT40: in Mikrogramm Stunden per Kubikmeter - die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 80 Mikrogramm  $\times$  Stunden per Kubikmeter und 80 Mikrogramm  $\times$  Stunden per Kubikmeter unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte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

### Anhang 3: Entwicklung der Jahresmittelwerte

Abbildung 1: Feinstaub PM10 an Hintergrundmessstationen

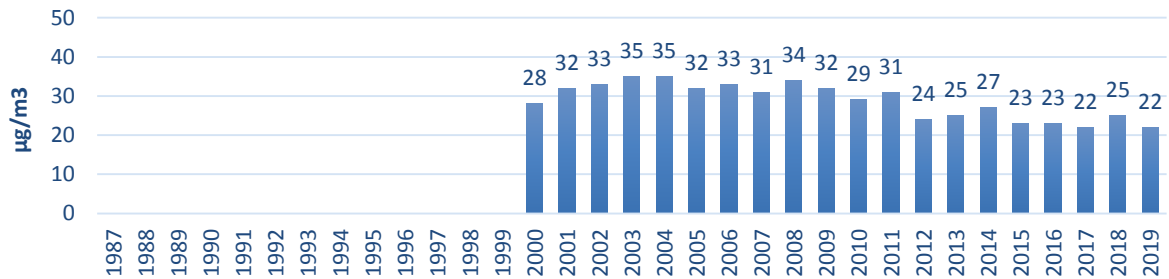


Station: Bremen - Ost

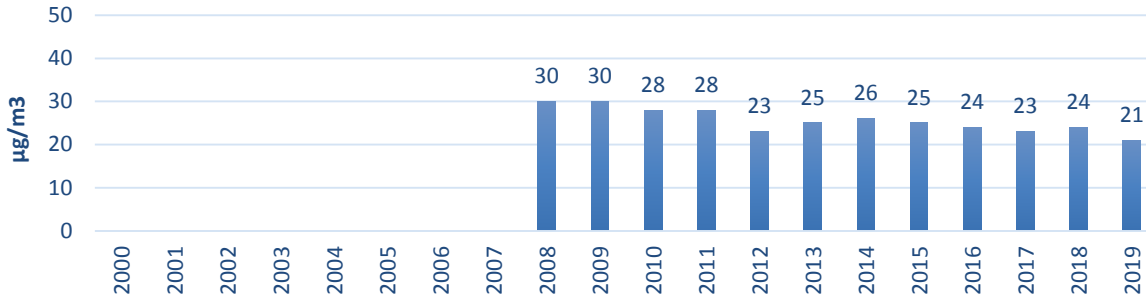


## Feinstaub PM10 an Verkehrsmessstationen

Station: Dobbenweg



Station: Bremen - Nordstraße



Station: BHV Cherbourger Straße

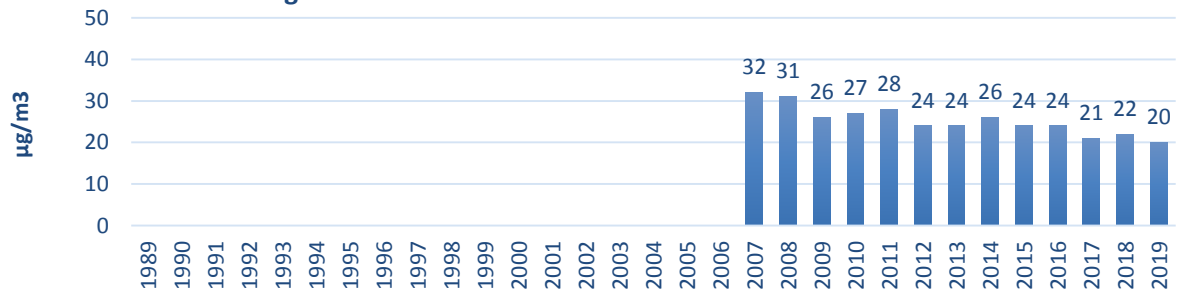




Abbildung 2: Feinstaub PM 2,5 an Hintergrundmessstationen

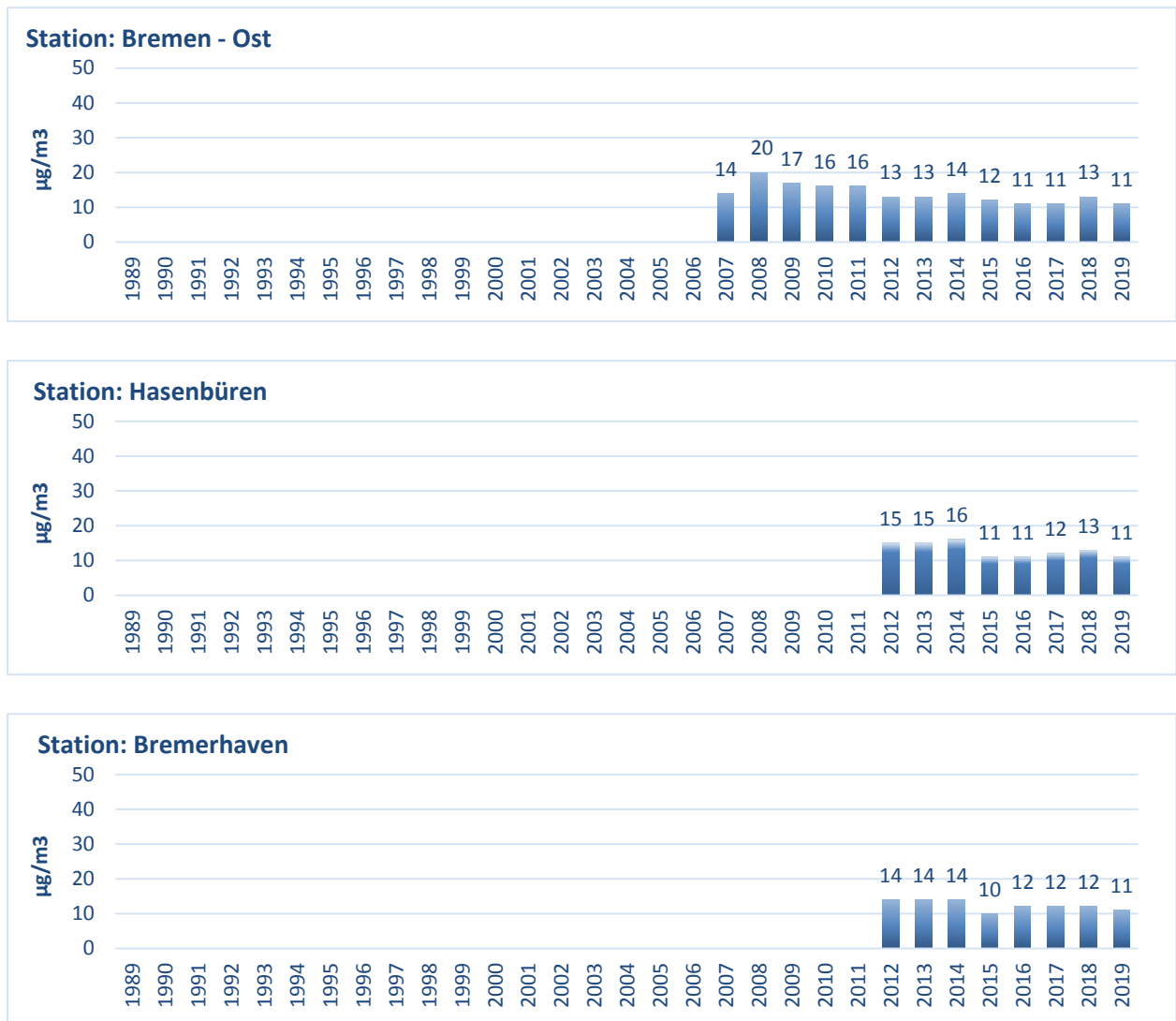
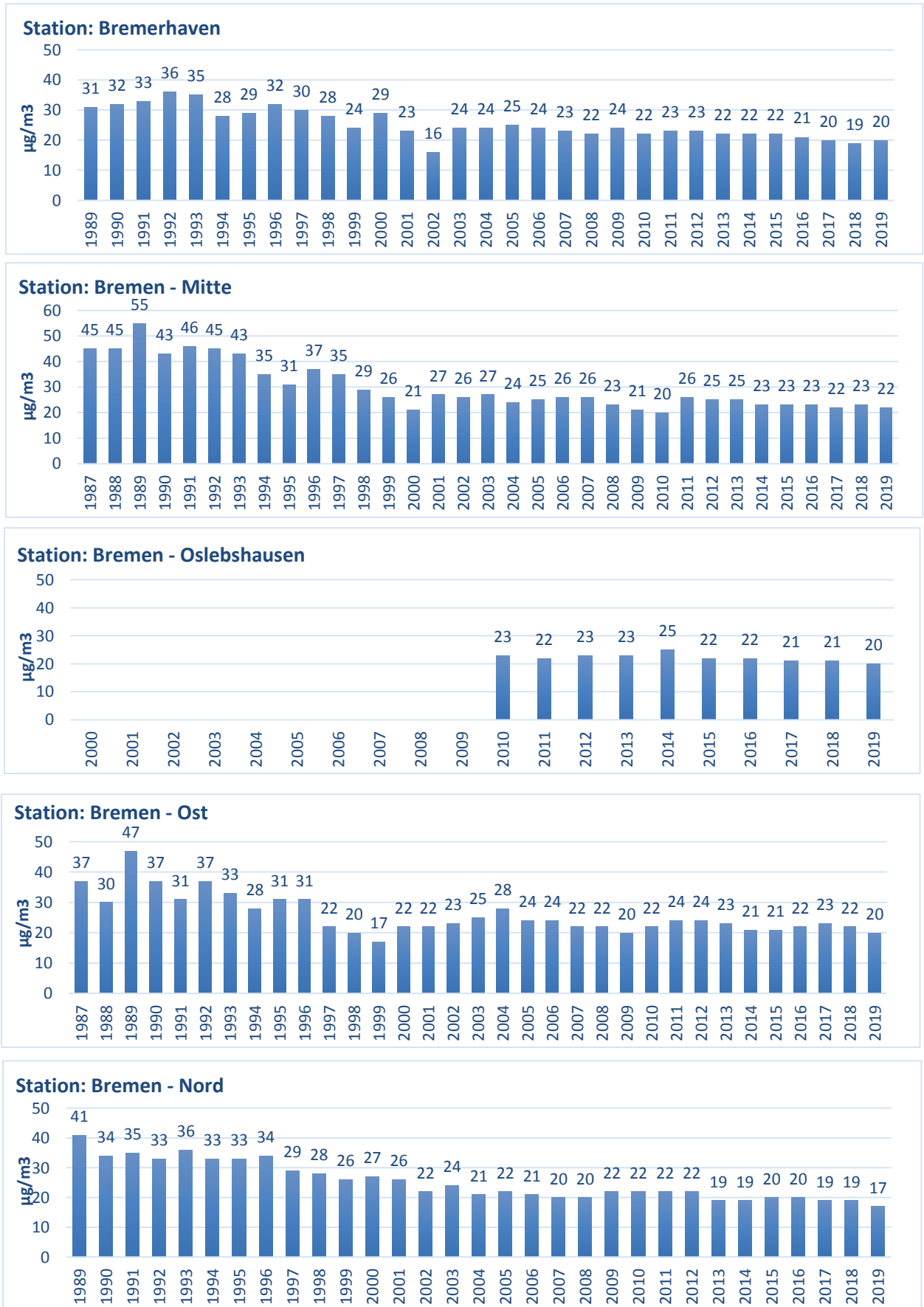
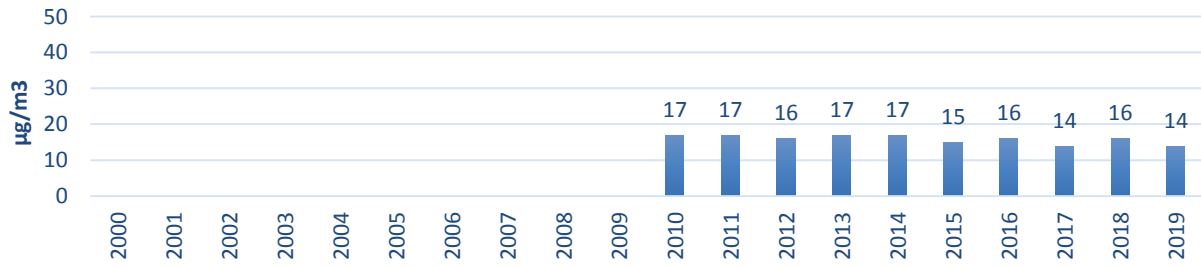


Abbildung 3: Stickstoffdioxid an Hintergrundmessstationen

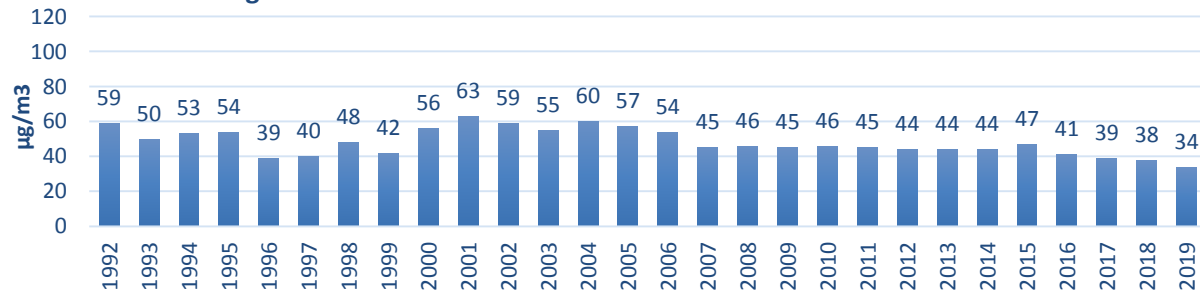


## Stickstoffdioxid an einer Hintergrundmessstation und Verkehrsstationen

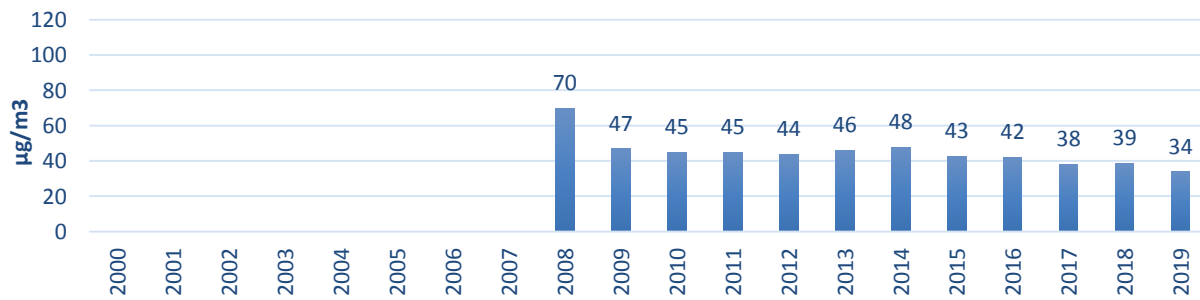
Station: Bremen - Hasenbüren



Station: Dobbenweg



Station: Bremen - Nordstraße



Station: BHV Cherbourger Straße

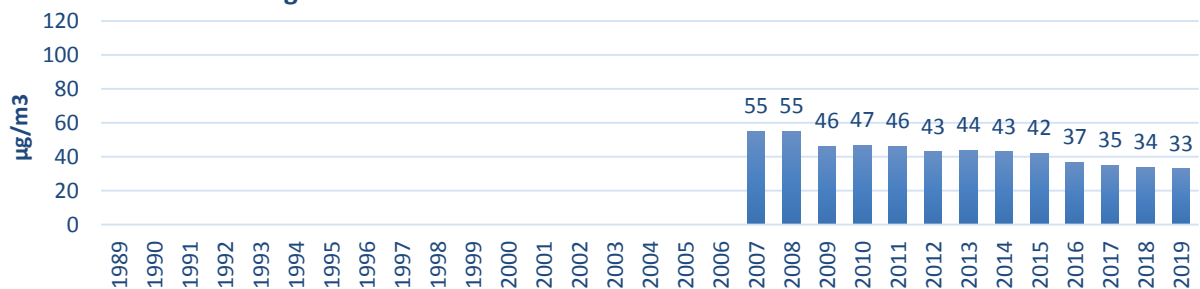
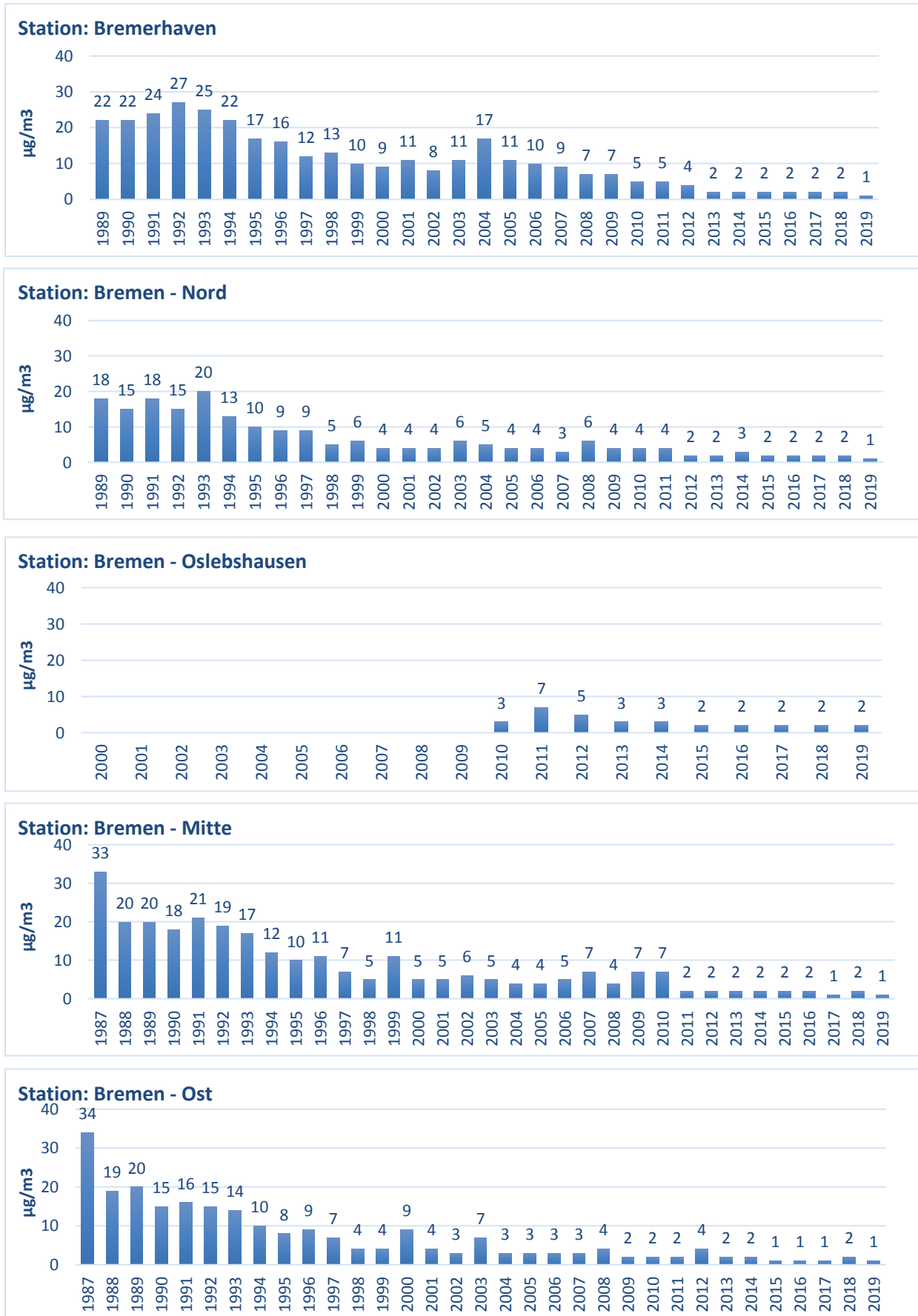




Abbildung 4: Schwefeldioxid an Hintergrundmessstationen



## Schwefeldioxid an einer Hintergrundmessstation

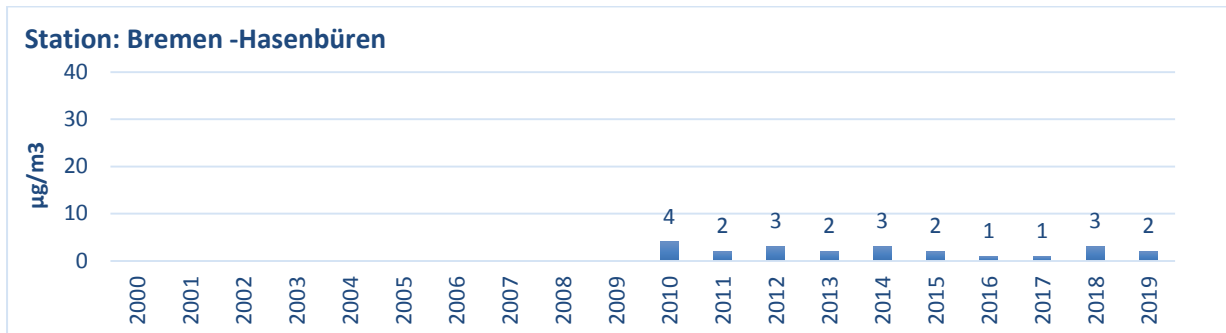


Abbildung 5: Kohlenmonoxid an Hintergrundmessstationen und Verkehrsmessstationen

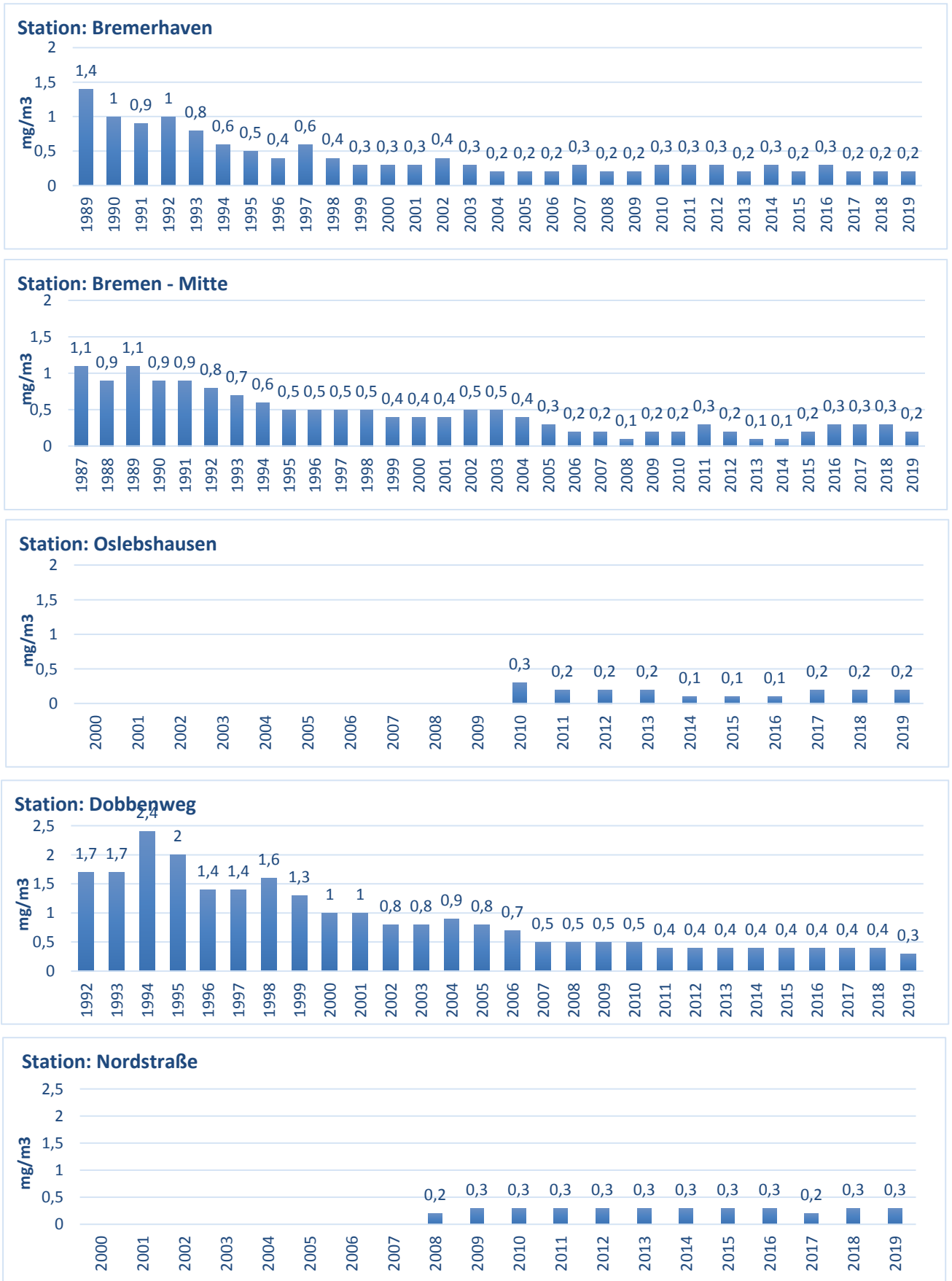
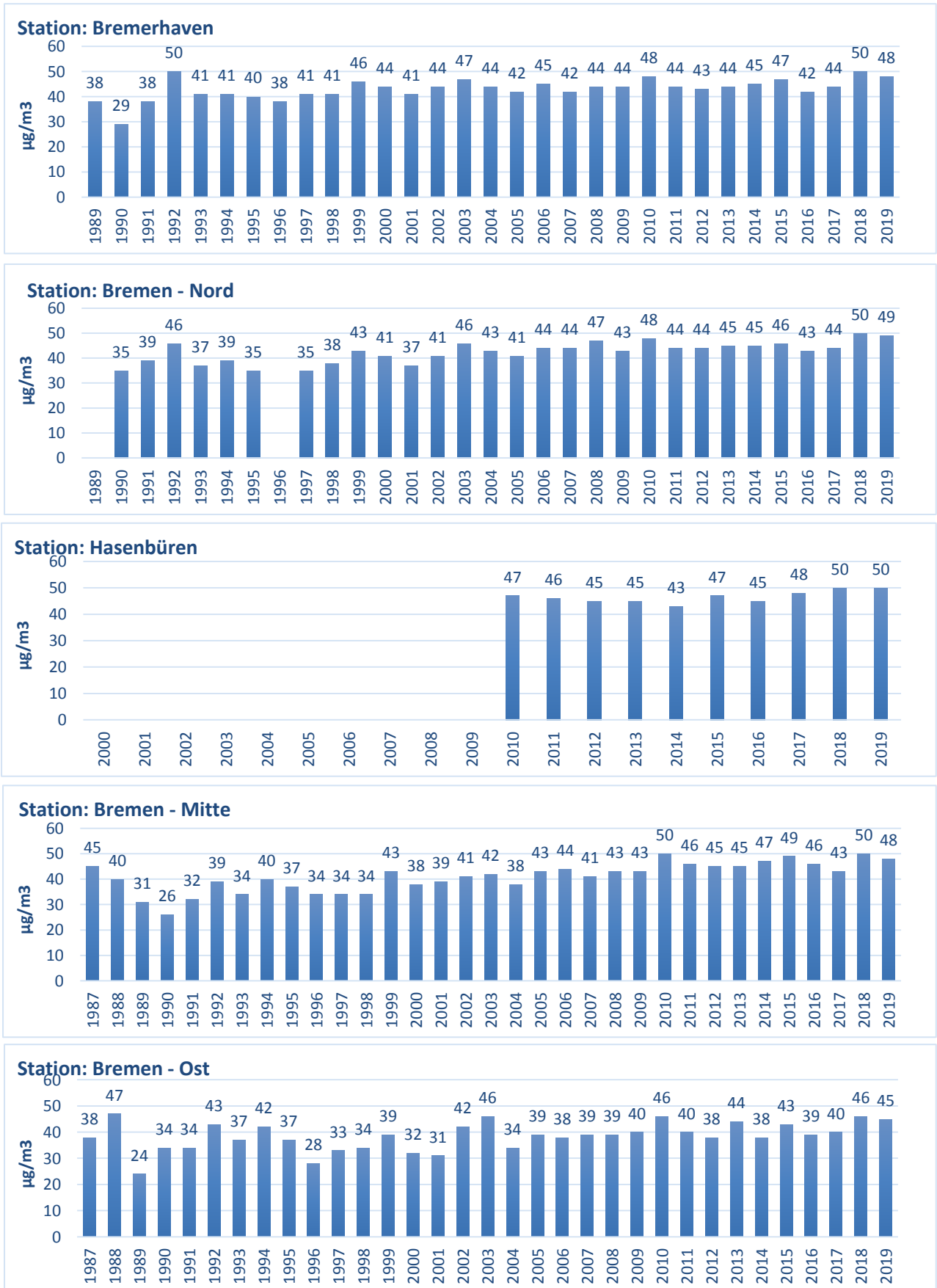


Abbildung 6: Ozon an Hintergrundmessstationen





## Anhang 4: Feinstaub (PM10) - Überschreitungstage

Tabelle 11: Auflistung aller Überschreitungstage 2019

Datum:	Station	Tagesmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
24.01.2019	Bremerhaven	53,3
25.01.2019	Bremerhaven	50,6
02.02.2019	Bremerhaven	59,0
26.02.2019	Bremerhaven	54,1
24.01.2019	Bremen-Nord	57,8
25.01.2019	Bremen-Nord	52,4
02.02.2019	Bremen-Nord	56,3
28.02.2019	Bremen-Nord	65,3
24.01.2019	Bremen-Mitte	52,5
02.02.2019	Bremen-Mitte	54,5
28.02.2019	Bremen-Mitte	68,9
24.01.2019	Br-Oslebshausen	55,0
25.01.2019	Br-Oslebshausen	51,4
02.02.2019	Br-Oslebshausen	58,1
26.02.2019	Br-Oslebshausen	55,6
28.02.2019	Br-Oslebshausen	77,1
21.04.2019	Br-Oslebshausen	52,8
24.01.2019	Bremen-Hasenbüren	57,2
25.01.2019	Bremen-Hasenbüren	52,3
02.02.2019	Bremen-Hasenbüren	71,3
24.02.2019	Bremen-Hasenbüren	56,2
25.02.2019	Bremen-Hasenbüren	52,2
28.02.2019	Bremen-Hasenbüren	72,8
21.04.2019	Bremen-Hasenbüren	55,1
24.01.2019	Bremen-Ost	62,2
25.01.2019	Bremen-Ost	54,0
02.02.2019	Bremen-Ost	58,2
28.02.2019	Bremen-Ost	78,9
21.04.2019	Bremen-Ost	53,1
23.01.2019	Bremen-Dobben	58,0
24.01.2019	Bremen-Dobben	70,0
25.01.2019	Bremen-Dobben	60,5
02.02.2019	Bremen-Dobben	66,9
17.02.2019	Bremen-Dobben	53,7
26.02.2019	Bremen-Dobben	64,4
27.02.2019	Bremen-Dobben	54,6
28.02.2019	Bremen-Dobben	86,8
20.03.2019	Bremen-Dobben	54,9
22.03.2019	Bremen-Dobben	51,4
21.04.2019	Bremen-Dobben	61,4
23.01.2019	BHV-Cherbourger Str.	55,7
24.01.2019	BHV-Cherbourger Str.	62,1
25.01.2019	BHV-Cherbourger Str.	58,5
02.02.2019	BHV-Cherbourger Str.	63,1
25.02.2019	BHV-Cherbourger Str.	55,4
26.02.2019	BHV-Cherbourger Str.	69,2
27.02.2019	BHV-Cherbourger Str.	52,7
20.03.2019	BHV-Cherbourger Str.	52,1
06.04.2019	BHV-Cherbourger Str.	52,1
23.01.2019	Bremen-Nordstraße	59,2

24.01.2019	Bremen-Nordstraße	66,9
25.01.2019	Bremen-Nordstraße	60,8
02.02.2019	Bremen-Nordstraße	68,8
26.02.2019	Bremen-Nordstraße	58,4
27.02.2019	Bremen-Nordstraße	51,8
28.02.2019	Bremen-Nordstraße	73,9
21.04.2019	Bremen-Nordstraße	55,4
31.12.2019	Bremen-Nordstraße	54,9