



Luftmessstation

www.umwelt.bremen.de

Das Bremer
Luftüberwachungs-
system

Luftqualität

Jahresbericht 2018

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



Freie
Hansestadt
Bremen

Impressum

Das Bremer Luftüberwachungssystem - Jahresbericht 2018

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
Aktuelle Diskussion zum Standort der Luftmessstationen.....	6
Beurteilungskriterien der Luftqualität.....	6
Messwertermittlung und Messwertverarbeitung	6
Luftmessnetz Bremen 2018	8
Beurteilung der Luftqualität 2018 im Land Bremen	10
Feinstaub PM10 und Feinstaub PM2,5	11
Stickstoffdioxid (NO ₂)	13
Schwefeldioxid (SO ₂)	15
Kohlenmonoxid (CO).....	15
Ozon (O ₃).....	16
Fazit	19
Sondermessprogramm.....	19
Anhang 1: Standortbeschreibung der Luftmessstationen.....	20
Anhang 2: Grenz- und Immissionswerte	29
Anhang 3: Entwicklung der Jahresmittelwerte.....	31
Anhang 4: Feinstaub (PM10) - Überschreitungstage	40

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 Analytoren durchgeführt.

Im Jahr 2018 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 ₂)
Kohlenmonoxid	(CO)
Stickstoffdioxid	(NO ₂)
Stickstoffmonoxid	(NO)
Stickoxide	(NO _x)
Feinstaub	(PM10, PM2,5)
Ozon	(O ₃)

Zusätzlich werden die meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur und Luftfeuchte in

den Luftmessstationen Bremerhaven, Hansasträße 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-Immissions-schutzgesetz (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.

Tabelle 1 : Standorte der Luftmessstationen

Stationsname	Ort	Kennzeichnung Eol	Rechtswert	Hochwert
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven (1)	Hansasträße	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
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

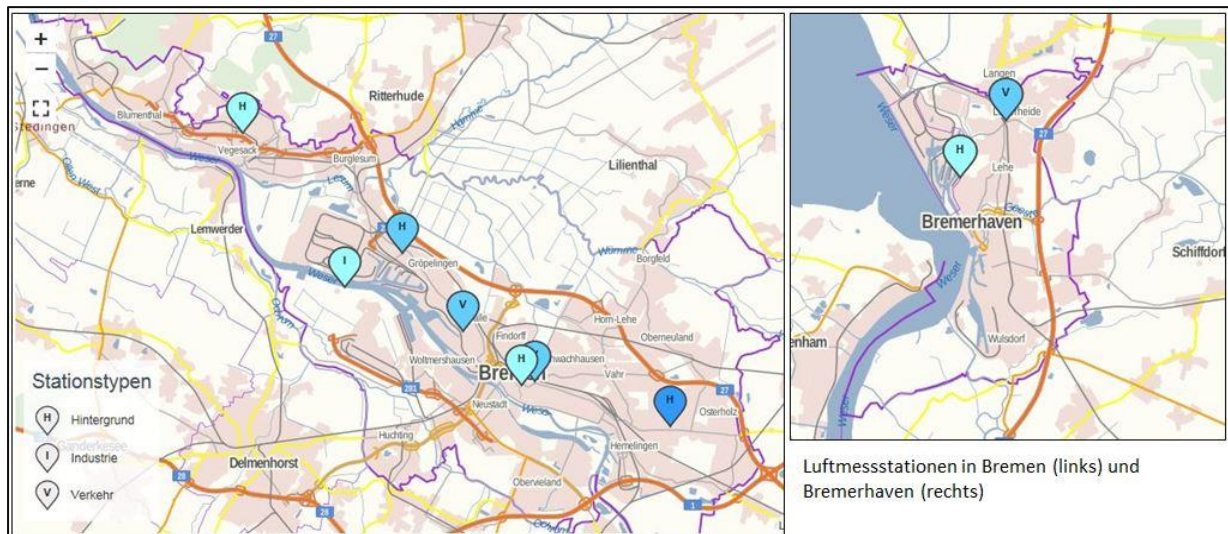
Koordinatensystem ETRS89/UTM

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 Station in der Nordstraße ist nicht in den Datenaustausch mit einbezogen, da sie als mobile Messstationen fungiert.

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. 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 ₂	NO _x	O ₃	CO	Temp.	WR	WG	RF
Stationen im städtischen Hintergrund										
Bremerhaven	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bremen-Nord	+		+	+	+					
Oslebshausen	+		+	+		+				
Hasenbüren	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Bremen-Mitte	+		+	+	+	+				
Bremen-Ost	+	+	+	+	+					
	PM10	PM2,5	SO ₂	NO _x	O ₃	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 in allen Luftmessnetzen Deutschlands verwendet.

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 der Eignungsprüfung
Schwefeldioxid	T-API-M100A/E T-API-T100 Thermo 43i AF22E	UV - Fluoreszenz	SO ₂ -Permeation	1 µg/m ³
Feinstaub	Sharp 5030	Photometer / Betaabschwächung	Folienkalibrierung	3 µg/m ³
Stickoxide	T-API-M200E T-API-T200 Thermo 42i	Chemilumineszenz	NO-Prüfgas	µg/m ³ 1
Stickstoffdioxid	AS32M CAPS	CAPS (NO ₂ -Direktmessung)	NO ₂ -Prüfgas (GPT)	0,31 µg/m ³
Ozon	O342E	UV- Absorption	UV- Basisverfahren	1 µg/m ³
Kohlenmonoxid	API-M300E CO12E	IR - Absorption	CO- Prüfgas	0,05 mg/m ³

Aktuelle Diskussion zum Standort der Luftmessstationen

Die aktuelle Diskussion über die Standorte von Luftmessstationen insbesondere bei verkehrsnah messenden Stationen erfolgt weitestgehend unter Betrachtung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und dessen Einhaltung.

Die 39. Verordnung zum Bundesimmissionschutzgesetz regelt im Anhang 3 umfassend die Kriterien für die Ortsbestimmung der Probenahmestellen zum Messen von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden, Partikeln (PM₁₀ und PM_{2,5}), Blei, Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft. Dabei werden sowohl Kriterien für die „großräumige Ortsbestimmung der Probenahmestellen“ für Luftmessstationen im städtischen Hintergrund als auch „kleinräumige Ortsbestimmung der Probenahmestellen“ für verkehrsnah messende

Luftmessstationen festgeschrieben. Grundsätzlich gilt: die jeweils beschriebenen Kriterien sind alle fünf Jahre oder bei Bedarf (Änderung der Stationen, Aufbau neuer Stationen) zu überprüfen und zu dokumentieren.

Im Luftmessnetz Bremen erfolgte eine solche Überprüfung und Dokumentation aller Luftmessstationen im Bundesland im Jahr 2018. Bei dieser Prüfung wurden keine Abweichungen von den gesetzlich vorgegebenen Kriterien festgestellt. Die ausführliche Dokumentation der Standortwahl wurde auf der Internetseite

<https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen213.c.23472.de> publiziert.

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 langfristigen 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 zehn 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

Ein hoher Qualitätsstandard und umfangreiche Maßnahmen der Qualitätssicherung im Luftmessnetz Bremen garantieren ein hohes Maß an Datensicherheit und Verfügbarkeit.

Die Immissionskenngrößen, die in den nachfolgenden Tabellen bzw. den grafischen Darstellungen angegeben sind, werden für die Komponenten Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO, NO₂, NO_x) und Ozon (O₃) auf der Basis von Einstundenmittelwerten, diejenigen von Feinstaub auf der Basis von Tagesmittelwerten errechnet. Die Schadstoffkonzentrationen sind seit 01.01.1999 auf eine Temperatur von 293 K und einen Luftdruck von 1013 hPa bezogen.

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.

Luftmessnetz Bremen 2018

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 2018 eine Reihe von Neuigkeiten. Dies betraf vor allem die folgenden Punkte:

1. Neuer Internetauftritt mit der Online-Präsentation der Daten zur Luftqualität
2. Verbesserung der Qualitätssicherung im Labor und vor Ort
3. Entwicklung einer neuartigen mobilen Messstation zur Erfassung von Feinstaub und Stickoxiden
4. Erneuerung der Messstation Bremen Nord
5. Einführung des PM10/PM2,5-Referenzverfahrens

Der im letzten Jahresbericht angekündigte neue Internetauftritt wurde Anfang 2018 freigeschaltet. Er ist unter <https://luftmessnetz.bremen.de> zu finden.

Für das Kalibrierlabor wurde eine stationäre Befeuchtungsanlage zur definierten Befeuchtung der Prüfgase in Betrieb genommen. Die Gasanalysatoren im Messnetz können so auf eventuelle Einflüsse der Luftfeuchtigkeit auf die Messungen überprüft werden.

Für den Vor-Ort-Einsatz wurde eine mobile Kalibriereinrichtung beschafft, mit der man

erweiterte Tests der Stickoxidanalysatoren durchführen kann. Ebenfalls ist mit diesem System eine Überprüfung der Nullluftaufbereitung der Messstation möglich.

Um für Messkampagnen flexibel ausgerüstet zu sein, wurde eine mobile Messstation zur Erfassung der Feinstaubfraktionen PM10 und PM2,5 sowie von Stickoxiden konzipiert (Foto rechts). Die neue mobile Messstation ist voll klimatisiert. Im Stationsgehäuse befindet sich ein hängend angeordneter eignungsgeprüfter Stickoxidanalysator, ein Computer zur Datenerfassung und ein Mobilfunkrouter.

Auf dem Dach der Station befindet sich das kombinierte PM10/PM2,5-Feinstaubmessgerät, das ebenfalls an die Datenerfassungsanlage angeschlossen ist. Im Frühjahr 2019 wird diese Station ihren Betrieb zunächst in der Nähe des Kreuzfahrtterminals Bremerhaven aufnehmen.

Die Station ist so aufgebaut, dass Sie leicht von zwei Personen zu transportieren und am Messort innerhalb von einer Stunde in Betrieb genommen werden kann. Zum Anschluss der gesamten Station ist vor Ort lediglich ein Standard 230VAC Stromanschluss notwendig.

Im Juni 2018 wurde der Messcontainer Bremen Nord auf dem Gelände der Feuerwache an der Aumunder Feldstraße durch einen neuen ersetzt. Der neue Container entspricht den Anforderungen nach geringem Platzbedarf, guter Isolation und hoher Arbeitssicherheit.

Damit ist der vorletzte Container der alten Bauserie außer Dienst gestellt, der letzte auf dem Friedhofsgelände in Oslebshausen wird im Laufe des Jahres 2019 ersetzt. Damit ist die Erneuerung des Messnetzes bezüglich des Ersatzes von Messcontainern dann zunächst abgeschlossen.



Die automatischen Feinstaubmessgeräte im Luftmessnetz Bremen sind eignungsgeprüfte, hochgenaue Analytoren. Das Referenzverfahren für Feinstaub ist aber eine manuelle Methode, bei der Filter beprobt und dann später im Labor ausgewogen werden.

Die Vergleichbarkeit der beiden Verfahren wurde bislang in Sondermessprogrammen oder in Zusammenarbeit mit anderen Messnetzen im Rahmen von Vergleichsmessungen belegt.

Um eine kontinuierliche Datenbasis zur Vergleichbarkeit aufzubauen, wurde ein Referenz-Staubsauggerät mit automatischem Filterwechsel beschafft. Der Filter in diesem Gerät wird jeweils zu Mitternacht gewechselt, das Magazin kann bis zu 18 Filter aufnehmen.

Der Betrieb beginnt am Jahresanfang 2019.



Foto:
Feinstaub Referenz-Staubsaug-
gerät
Quelle: www.comde-derenda.com



Foto: Luftmessstation Dobben

Beurteilung der Luftqualität 2018 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 2018 war meteorologisch gesehen herausragend: deutliche wärmer, trockener und sonniger als die langjährigen Mittel.

Dies beeinflusste die durchschnittliche Luftschadstoffbelastung im Land Bremen und führte bei den Schadstoffen Feinstaub PM10 und PM2,5, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Ozon zu teilweise deutlich höheren Jahresmittelwerten.

Stickstoffdioxid war davon unberührt.

Die Feinstaubbelastung lag 2018 im Jahresmittel um etwa $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als 2017. Feinstaubperioden, also längere Abschnitte mit höheren Feinstaubwerten, traten hauptsächlich im Februar und März auf. Weniger ausgeprägt waren diese Perioden im November, einem sonst typischen Monat mit höheren Feinstaubwerten.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub PM10 lag an den verkehrsfernen Hintergrundmessstationen bei $17 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit

wurde der Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unterschritten.

Auch an den Messstationen, die von verkehrlichen Emissionen beeinflusst sind, blieb der Jahresmittelwert mit 22 bzw. $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unter dem Jahresgrenzwert.

Der Informationswert für Ozon (Einstundenmittelwert) von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde in 2018 an keiner Luftmessstation überschritten; ebenso der Alarmwert für Ozon von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dennoch führte die über mehrere Wochen herrschende Hitze zu einer hohen Grundbelastung an Ozon, was sich in deutlich höheren Jahresmittelwerten zeigt.

Die Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid lagen an den Luftmessstationen Dobben und Nordstraße mit 38 und $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wiederholt unter dem zulässigen Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Im Vergleich zum Vorjahr blieb die Konzentration nahezu konstant.

In der Cherbourger Straße verringerte sich die Stickstoffdioxidbelastung auf Grund der reduzierten Verkehre durch Baustellentätigkeit wiederum um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Jahresmittelwert unterschreitet somit den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwert mit $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich

Die Luftmesswerte für die Schadstoffe Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid lagen in 2018 wiederholt weit unter Grenzwertniveau.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der kontinuierlichen Immissionsmessungen des Bremer Luftüberwachungssystems im Jahr 2018:

Tabelle 4: Tabellarische Darstellung der Jahresmittelwerte und Jahreskenngrößen 2018

	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 Überschrei- tungen
	JMW	JMW	JMW	JMW	JMW	>50µg/m ³
Stationen im städtischen Hintergrund						
Bremerhaven	19	2	50	0,2	18/12	7
Bremen-Nord	19	2	50		18	4
Hasenbüren	16	3	50		20/13	10
Bremen-Mitte	23	2	50	0,3	17	4
Bremen-Ost	22	2	46		18/13	4
Oslebshausen	21	2		0,2	20	6
Stationen städtisch verkehrsnah						
Dobbenweg	38			0,4	25	15
Nordstraße	39			0,3	24	12
Cherbourgerstr.	34				22	14

Feinstaub PM10 und Feinstaub PM2,5

Der Immissionsgrenzwert für Feinstaub PM10 von 40 µg/m³ im Jahresmittel wurde 2018 an keiner Messstation überschritten (Tabelle 5, Feinstaubmessungen). Die Messwerte bewegen sich an den verkehrsfernen Hintergrundstationen zwischen 17 und 20 µg/m³, an den verkehrsnahen Stationen zwischen 22 und 25 µg/m³.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub PM2,5 für den städtischen Hintergrund liegt im Land Bremen zwischen 12 und 13 µg/m³ und damit bereits weit unter dem ab 01. Januar 2015 geltenden Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 25 µg/m³. An den Luftmessstationen Bremen-Ost und Bremen-Hasenbüren steigt die Konzentration für PM2,5 seit 2016 leicht an (siehe Anhang 3 Abbildung 2: Feinstaub PM 2,5 an Hintergrundmessstationen). Insbesondere für das Jahr 2018 entspricht dies auch der leicht erhöhten Hintergrundbelastung bei Feinstaub PM10.

Was ist Feinstaub (PM10, PM2,5)

Feinstaub sind Partikel, die den größten-selektierenden Luftenlass 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 Kleinfeuerungsanlagen, 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 5: Feinstaubmessungen 2018

	Jahresmittelwert PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert PM 2,5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Überschreitungen des Tages-Mittelwertes für PM10 von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Daten-Verfügbarkeit in %
Grenzwert	40	25	35	90
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	18	12	7	99*
Bremen-Nord	18	-	4	97
Hasenbüren	20	13	10	99*
Bremen-Mitte	17	-	4	98
Bremen-Ost	18	13	4	99*
Oslebshausen	20	-	6	99
Stationen städtisch verkehrsnah				
Dobben	25	-	15	99
Nordstraße	24	-	12	99
Cherbourger	22	-	14	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 (wie auch 2018) 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.

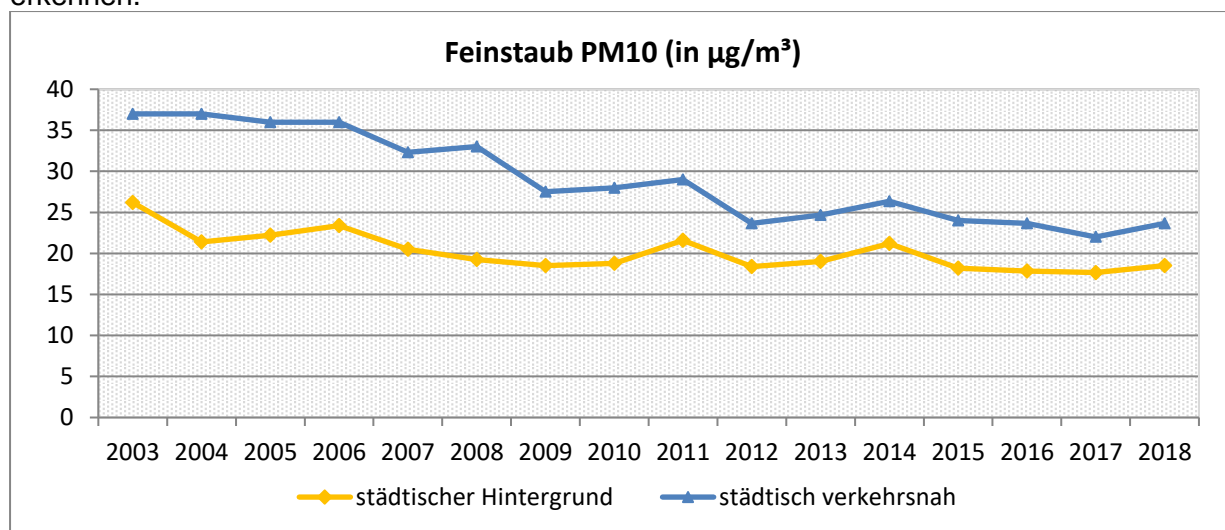


Abbildung: Trendindex Feinstaub PM10-Konzentration im Land Bremen

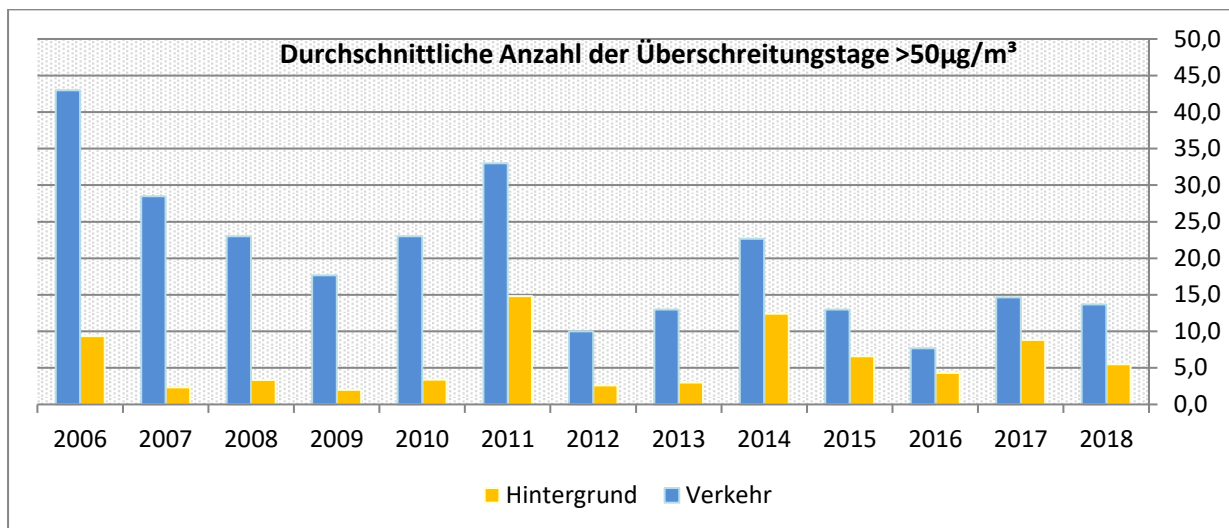


Abbildung: Überschreitungshäufigkeiten Feinstaub PM10

Die Anzahl der Überschreitungstage hängt im Wesentlichen von den meteorologischen Bedingungen des Kalenderjahres ab. Zusätzlich beeinflussen Fremdeinträge 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 (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 $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Bremen und in Bremerhaven und damit auf dem Niveau des Vorjahres. Während die Konzentrationen in Bremen-Hasenbüren, Bremen-Nord und Bremerhaven- HansasträÙe mit $16 - 19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ relativ gering sind, liegen die Werte in Bremen-Mitte und Bremen-Ost mit 22 und $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in der Nordstraße $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und in der Cherbourger Straße $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit wird wiederholt in beiden Beurteilungsgebieten des Landes Bremen der Grenzwert unterschritten. Die Ursachen dafür sind verschieden. Zeigen

Was ist Stickstoffdioxid (NO₂) ?

NO₂ 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

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 6: Stickstoffdioxidkonzentrationen 2018

	Jahresmittelwert NO ₂ in µg/m ³	Anzahl der Überschreitungen des NO ₂ -1-Std.-MW von 200 µg/m ³	Maximaler 1-Std.-MW für NO ₂ (Alarmschwelle)	Datenverfügbarkeit in %
Grenzwert	40	18	400	90
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	19	0	95	98
Bremen-Nord	19	0	90	98
Oslebshausen	21	0	114	99
Hasenbüren	16	0	86	99
Bremen-Mitte	23	0	102	99
Bremen-Ost	22	0	87	99
Stationen städtisch verkehrsnah				
Dobben	38	0	198	99
Nordstraße	39	0	159	98
Cherbourger	34	0	124	99

Im städtischen Hintergrund blieb die Schadstoffkonzentration im Vergleich zum Vorjahr konstant.

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.

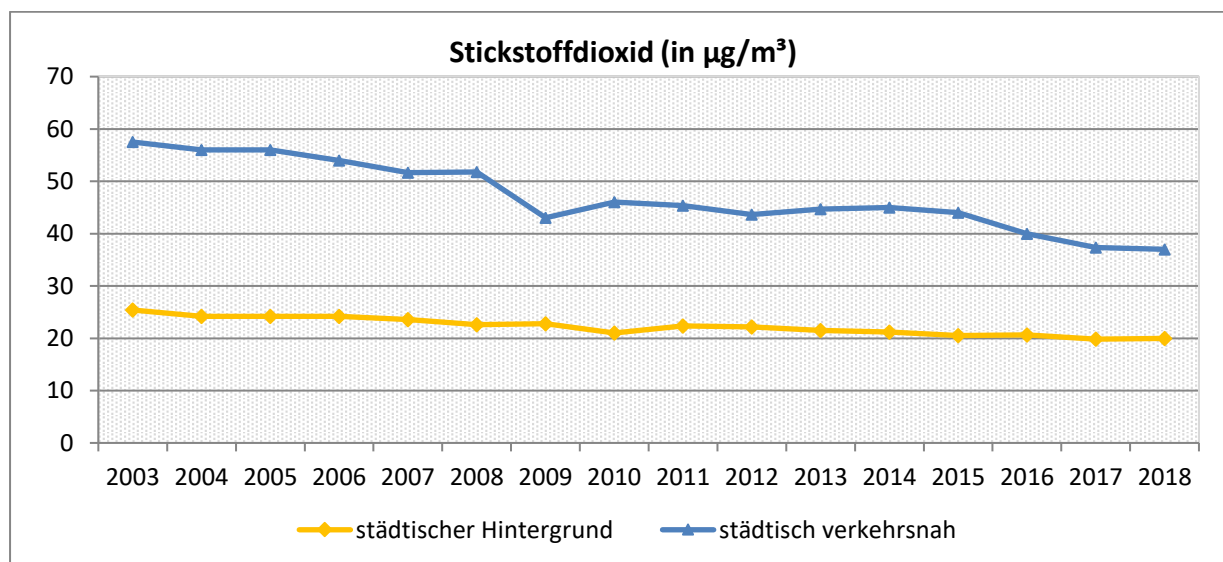


Abbildung Trendindex Stickstoffdioxidkonzentration im Land Bremen

NO₂-Einstundenmittelwerte über 200 µg/m³ dürfen ab 2010 nicht öfter als 18mal im Jahr auftreten. Zu Überschreitungen dieses Wertes kam es im Jahr 2018 nicht.

Die Alarmschwelle von 400 µg/m³ als Einstundenmittelwert wurde an keiner Luftmessstation überschritten.

Schwefeldioxid (SO₂)

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 2 µg/m³ und 3 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 an keiner Messstation

überschritten.

Ein Einzelereignis am 25.02.2019 führte zu einer Überschreitung des Einstunden-Grenzwertes von 350 µg/m³ und zur Überschreitung des Alarmwertes von 500 µg/m³. Die Hauptwindrichtung an diesem Tag lässt die Quelle dieser kurzzeitig hohen Konzentration nordöstlich der Luftmessstation vermuten. Allerdings führten anschließende Recherchen hinsichtlich Schiffsverkehr oder Freisetzungen im Bereich des Hafengebietes zu keiner eindeutigen Ursachenklärung. Die hohen Konzentrationen innerhalb einer Stunde stehen für eine nahe Quelle. Die Belastung war kurzfristig und innerhalb einer halben Stunde abgeklungen.

Tabelle 7: Schwefeldioxid 2018

	Jahres-Mittelwert in µg/m ³	Anzahl der Überschreitungen des Tages-MW von 125 µg/m ³	Maximaler Tageswert in µg/m ³	Anzahl der Überschreitungen des 1-Std.-MW von 350 µg/m ³	Max.1-Std.-MW in µg/m ³ (Alarm-schwelle)	Daten-verfüg-barkeit in %
Grenzwert	-	3	-	24	500	90
Stationen im städtischen Hintergrund						
Bremerhaven	2	0	10	0	24	98
Bremen-Nord	2	0	8	0	44	93
Oslebshausen	2	0	13	0	50	99
Hasenbüren	3	0	37 (EA)	1	573 (EA)	97
Bremen-Mitte	2	0	8	0	25	98
Bremen-Ost	2	0	5	0	16	99

EA: Einzelereignis am 25.02.2018 für eine halbe Stunde. Ursache konnte nicht ermittelt werden.

Kohlenmonoxid (CO)

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

denmittelwerte eines Tages lagen für Kohlenmonoxid zwischen 0,89 mg/m³ in Bremerhaven und 1,42 mg/m³ an der Messstation Dobben und somit weit unter dem zulässigen Grenzwert von 10 mg/m³.

Tabelle 8: Kohlenmonoxid 2018

	Maximaler Achtstundenmittelwert in mg/m ³	Datenverfügbarkeit in %
Grenzwert	10	90
Stationen im städtischen Hintergrund		
Bremerhaven	0,89	97
Oslebshausen	0,97	99
Bremen-Mitte	0,90	97
Stationen städtisch verkehrsnah		
Dobben	1,42	97
Nordstraße	1,17	99

Ozon (O₃)

Der Informationswert für Ozon (Einstundenmittelwert) von 180 µg/m³ wurde in 2018 an keiner Luftmessstation überschritten, ebenso wurde der Alarmschwellenwert von 240 µg/m³ als Einstundenmittelwert an keiner Station erreicht (Tabelle 10).

Dennoch war das Jahr 2018 hinsichtlich der Ozonbelastung ein außergewöhnliches Jahr. Lange Trockenheit und hohe Temperaturen führten besonders in den Monaten Mai bis September 2018 zu einer hohen Grundbelastung mit Ozon, allerdings blieben Ozonspitzen über 180 µg/m³ aus. Trotz hoher Sonneneinstrahlung und hoher Temperatur kam es nicht zu diesen Ozonspitzen. Die Ursachen sind noch nicht ausreichend bestimmt, hauptsächlich lag es an den vorherrschenden unbelasteten Nordwinden und den auf Grund der Trockenheit geringeren Ozonvorläufersubstanzen, die von Pflanzen emittiert werden. Bei Trockenheit schließen die Pflanzen die Stomata (Trockenstress), biogene Kohlenwasserstoffe als Ozonvorläufersubstanzen werden gar nicht oder deutlich weniger von den Pflanzen freigesetzt.

So kam es an allen Luftmessstationen, an denen Ozon gemessen wird, zu einem deutlich höheren Jahresmittelwert. Lagen die Jahresmittelwerte 2017 bei 40 - 48 µg/m³, so sind 2018 46 - 50 µg/m³ zu verzeichnen. Die Abbildung „Monatliche Ozonkonzentration an der Station Bremen-Mitte“ zeigt die höheren Ozonkonzentrationen in den Monaten Mai bis September 2018.

Der Wert für das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde an den Luftmessstationen Bremerhaven-Hansastraße und Bremen-Mitte nicht

Was ist Ozon (O₃) ?

Ozon besteht aus drei Sauerstoffatomen. Die chemische Formel für Ozon lautet: O₃. 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.

eingehalten. 25 Überschreitungen des 8-Stunden-Mittelwertes von 120 µg/m³ sind zulässig. An den beiden genannten Stationen traten 27 bzw. 32 Überschreitungen auf (Tabelle 9), die höchsten Überschreitungsanzahlen seit 2008.

Das langfristige Ziel von 120 µg/m³ als maximaler 8-Stunden-Mittelwert pro Tag wird 2018 an allen Luftmessstationen mit Ozonmessungen überschritten.

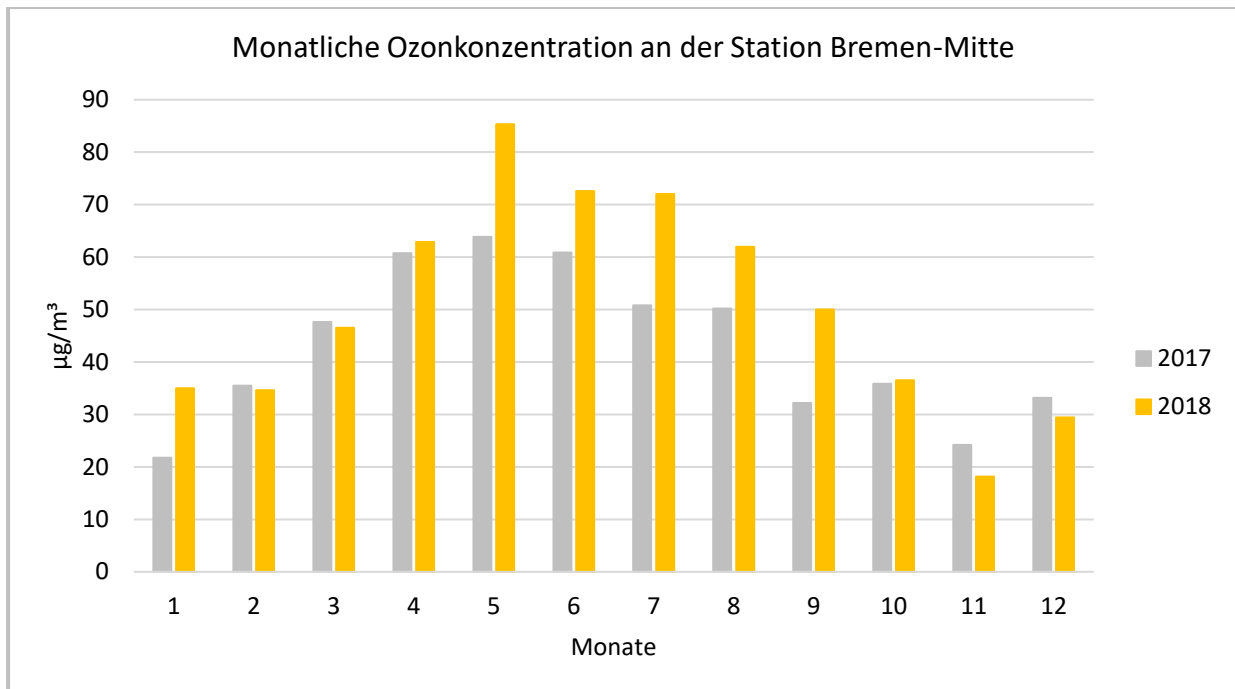


Abbildung: Monatliche Ozonkonzentration an der Station Bremen-Mitte

Tabelle 9: Ozon - Einhaltung des Zielwertes, des langfristigen Ziels zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2018

	Maximaler 8-Std.-Mittelwert pro Tag innerhalb des Kalenderjahres 2018 in µg/m³	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 8-Std.-MW von 120 µg/m³	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 8-Std.-MW von 120 µg/m³ (gemittelt 3 Jahre)	Datenverfügbarkeit in %
Zielwert	120	25	25	90
Langfristiges Ziel	120	-		
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	164	27	13	98
Bremen-Nord	157	20	11	98
Hasenbüren	154	21	13	99
Bremen-Mitte	164	30	17	99
Bremen-Ost	158	18	9	99

Tabelle 10: Ozon (O₃) – Einhaltung der Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2018

	Maximaler 1-Std.- Mittelwert in µg/m ³	Anzahl der Tage mit Überschreitun- gen des 1-Std.-MW von 180 µg/m ³	Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von 180 µg/m ³	Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von 240 µg/m ³
Stationen im städtischen Hintergrund				
Bremerhaven	175	0	0	0
Bremen-Nord	168	0	0	0
Hasenbüren	166	0	0	0
Bremen-Mitte	173	0	0	0
Bremen-Ost	174	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 Luftmessstation im Land Bremen unterschritten wird.

Deutlich zu erkennen ist aber, dass die 1-Stundenmittelwerte von Mai bis Juli in 2018 (rechte Spalte zum AOT40) deutlich höher 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/m³).

Tabelle 11: Ozon – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation 2018

	AOT40 aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli (µg/m ³)·h gemittelt über die letzten fünf Jahre	AOT40 aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli 2018 (µg/m ³)·h Schätzwert	Daten- verfügbarkeit in % von Mai bis Juli 2018
Zielwert	18000		
Langfristiges Ziel		6000	
Stationen im städtischen Hintergrund			
Bremerhaven	8032	15768	99
Bremen-Nord	8879	15970	92
Hasenbüren	9549	15586	98
Bremen-Mitte	11841	19929	99
Bremen-Ost	9196	16240	98

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 2018 wurden an allen Hintergrundmessstationen die Grenzwerte der 39. BImSchV eingehalten.

An den Verkehrsmesspunkten Dobben und Nordstraße kommt es wiederholt zu einer Unterschreitung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid.

Sondermessprogramm

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr beauftragte in Absprache mit dem Beirat Hemelingen das unabhängige Messinstitut Eurofins GfA GmbH mit der Durchführung von Messungen zu Feinstaub und Staubbiederschlag mit Inhaltsstoffen im Stadtgebiet Hemelingen. Ziel der Messungen war die Beurteilung der Luftqualität im allgemeinen städtischen Hintergrund und die vergleichenden Messungen im Nahbereich von Industrieanlagen.

Die Luftschadstoffimmissionsmessungen wurden vom 01.08.2017 bis 31.07.2018 durchgeführt.

Das Messprogramm umfasste die Messungen 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 Bremen-Hemelingen sind auf der Internetseite <https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen213.c.37287.de> veröffentlicht.

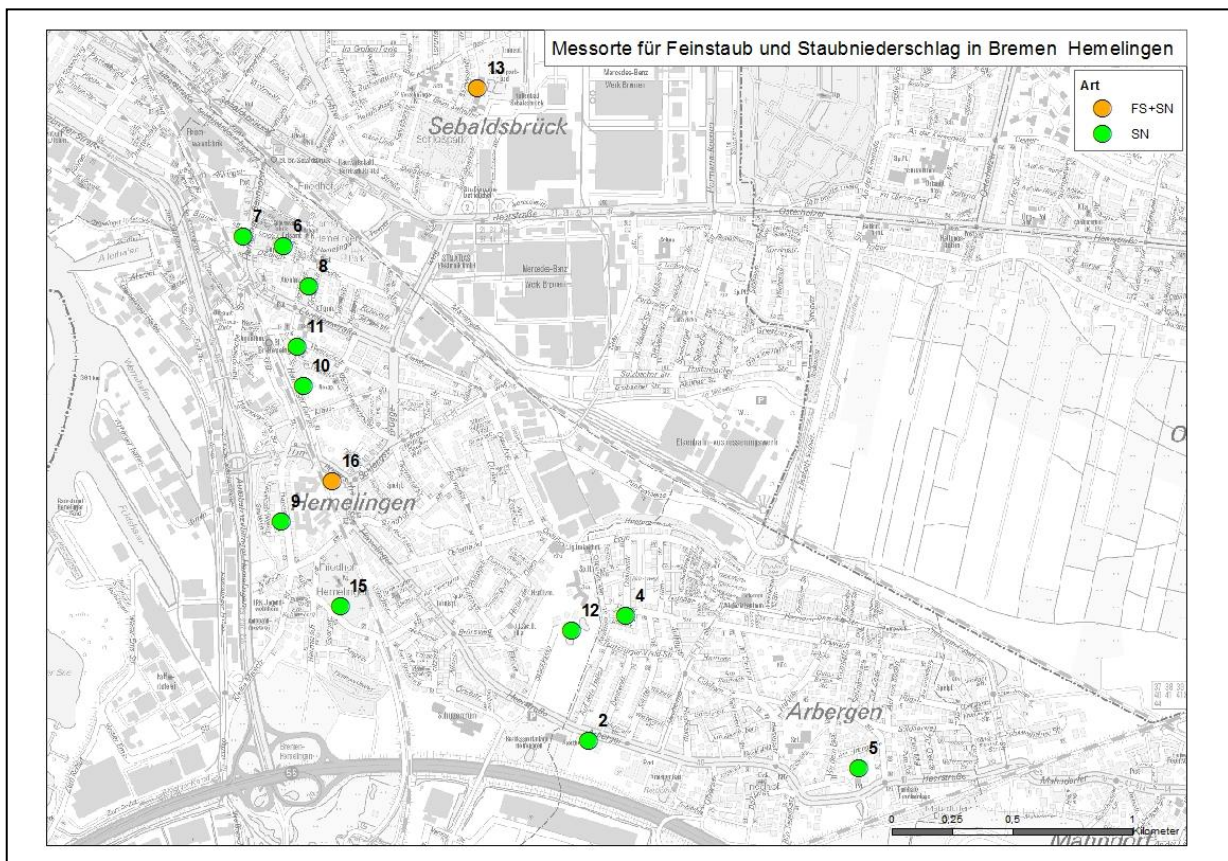


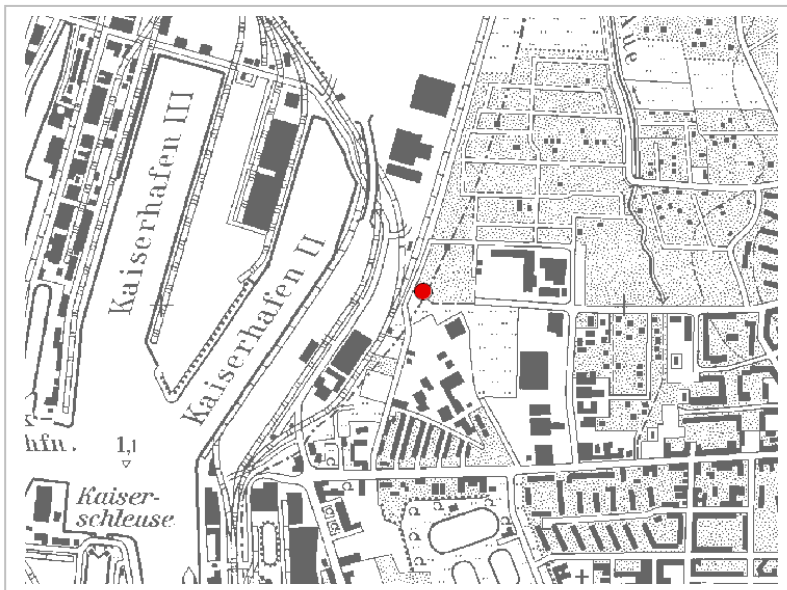
Abbildung: Messorte im Sondermessprogramm in Bremen-Hemelingen 2018

Anhang 1: Standortbeschreibung der Luftmessstationen

Standortbeschreibung der Station Bremerhaven

Name der Messstelle:		Bremerhaven	
Kurzbezeichnung:		DEHB005	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremerhaven, HansasträÙe	
Messbeginn:		Mai 1989 als Dauermessstelle	
Rechtswert:	471474	Höhe über NN:	3 m
Hochwert:	5934928	Messhöhe:	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.

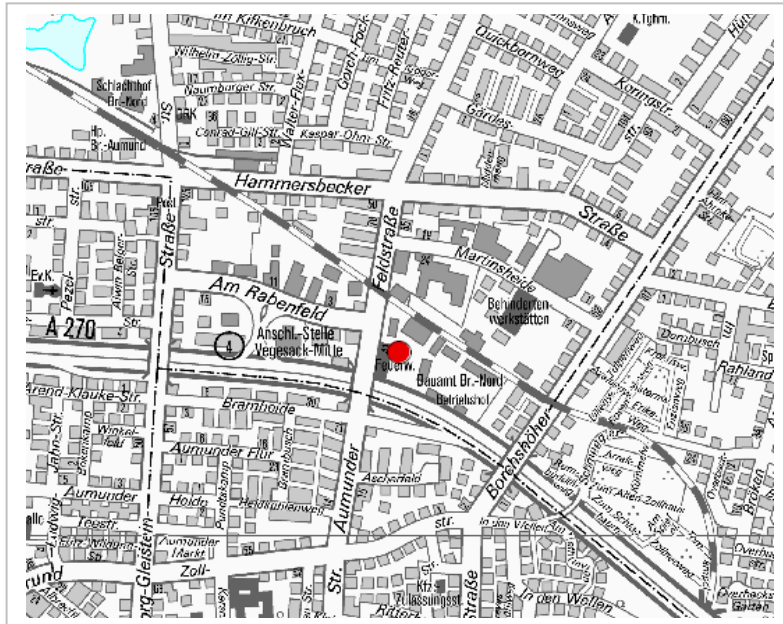
In einem Radius von 1000 m befinden sich mehrgeschos-sige Wohnbebauung, Ge-werbe, Kleingartenanlagen sowie der Kaiserhafen.



Standortbeschreibung der Station Bremen - Nord

Name der Messstelle	Bremen - Nord		
Kurzbezeichnung:	DEHB004		
Land:	Bremen		
Adresse:	Bremen, Aumunder Feldstraße		
Messbeginn:	Mai 1989 als Dauermessstelle		
Rechtswert:	474964	Höhe über NN:	20 m
Hochwert:	5892465	Messhöhe:	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.

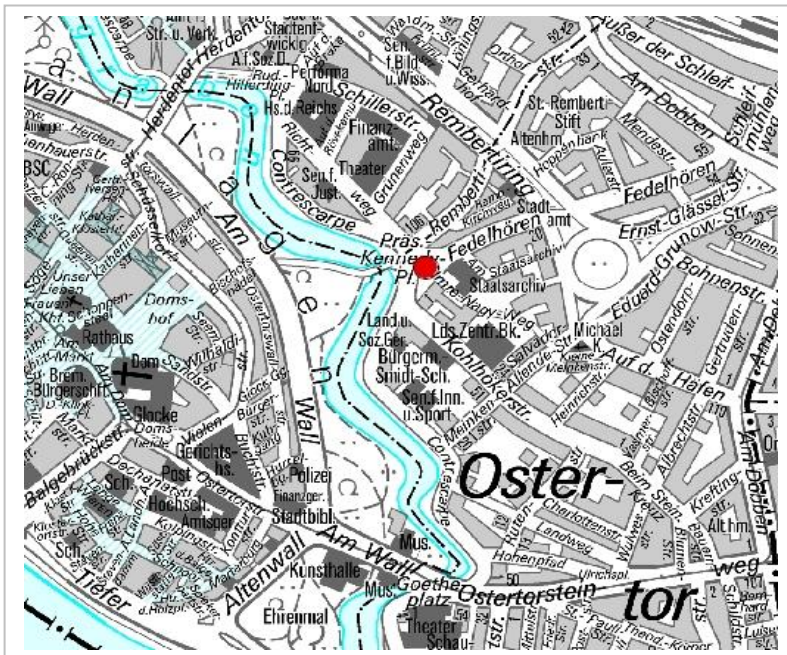
In der näheren Umgebung befindet sich überwiegend Kleingewerbe, südlich der A270 mehrgeschossige Wohnbebauung.



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

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

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



Stationstyp:

Städtischer Hintergrund

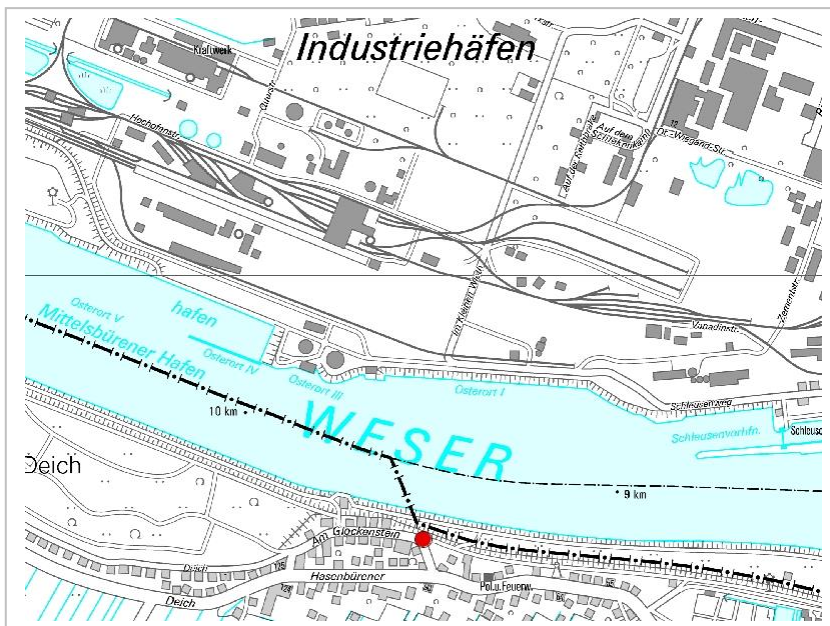
Die Station steht am Rande des Präsident-Kennedy-Platzes, Ecke Fedelhören. Ein Eigentümerwechsel in der Theodor-Heuss-Allee erforderte das Umsetzen der Station Mitte zum Kennedyplatz. Dort wurde die Station im Februar 2011 in Betrieb genommen. Sie dient der Beurteilung der Luftqualität in der Innenstadt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



Standortbeschreibung der Station Bremen – Hasenbüren, Am Glockenstein

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

Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Hasenbüren, Am Glockenstein



Stationstyp: Regional, Industrie

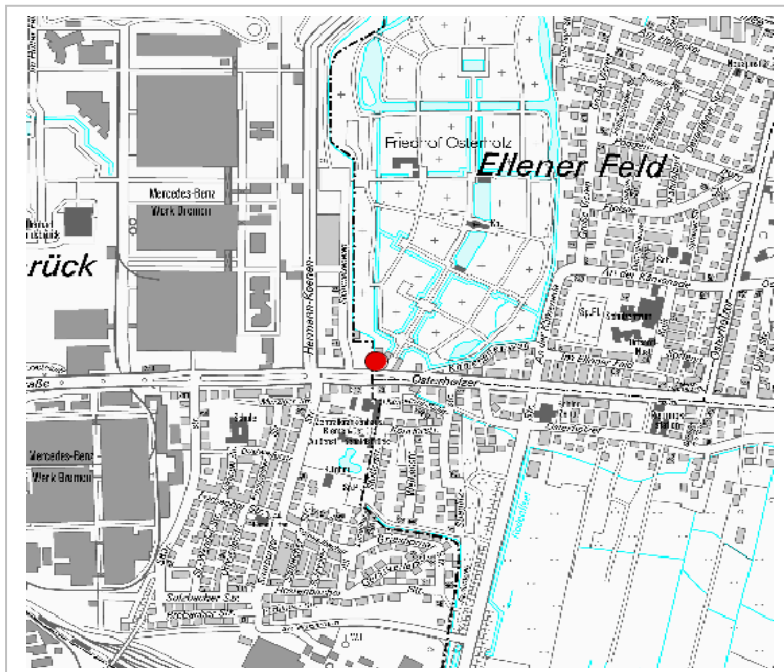
Die Station befindet sich südlich des Industriegebietes West mit seinen zahlreichen industriellen Emissionsquellen. Sie liefert Daten zur Immissionssituation im Bereich Hasenbüren und Seehausen. Messbeginn am 07.06.2010.



Standortbeschreibung der Station Bremen - Ost

Name der Messstelle		Bremen - Ost	
Kurzbezeichnung:		DEHB002	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremen, Osterholzer Heerstraße 32	
Messbeginn:		Januar 1987 als Dauermessstelle	
Rechtswert:	494430	Höhe über NN:	7 m
Hochwert:	5878954	Messhöhe:	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

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

Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Oslebshausen, Menkenkamp



Stationstyp:
Städtischer Hintergrund

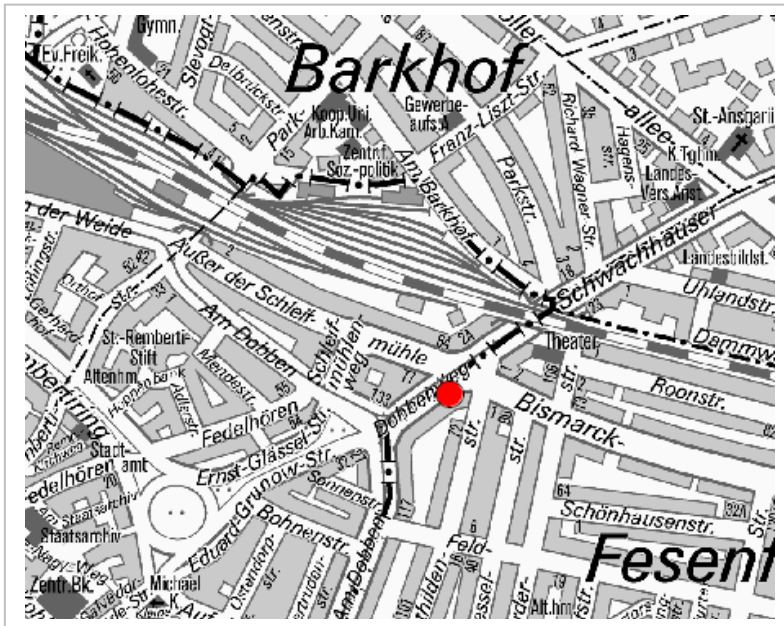
Die Station steht im Ortsteil Oslebshausen in einem Wohngebiet abseits von Verkehrsemissionen. Sie befindet sich im Einflussbereich des westlich gelegenen Industriegebietes West in einer Entfernung von etwa 3000 m. Messbeginn am 23.04.2010.



Standortbeschreibung der Station Bremen - Dobbenweg

Name der Messstelle		Bremen - Verkehr 1	
Kurzbezeichnung:		DEHB006	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremen, Bismarckstraße / Schwachhauser Heerstraße	
Messbeginn:		Mai 1992 als Dauermessstelle	
Rechtswert:	488284	Höhe über NN:	7 m
Hochwert:	5881036	Messhöhe:	3,10m (Gase), 3,90m (PM)
		Abstand vom Fahrbahnrand: 2 m	

Abbildung: Lageplan der Station Bremen - Dobbenweg



Stationstyp: Stadt, Verkehr

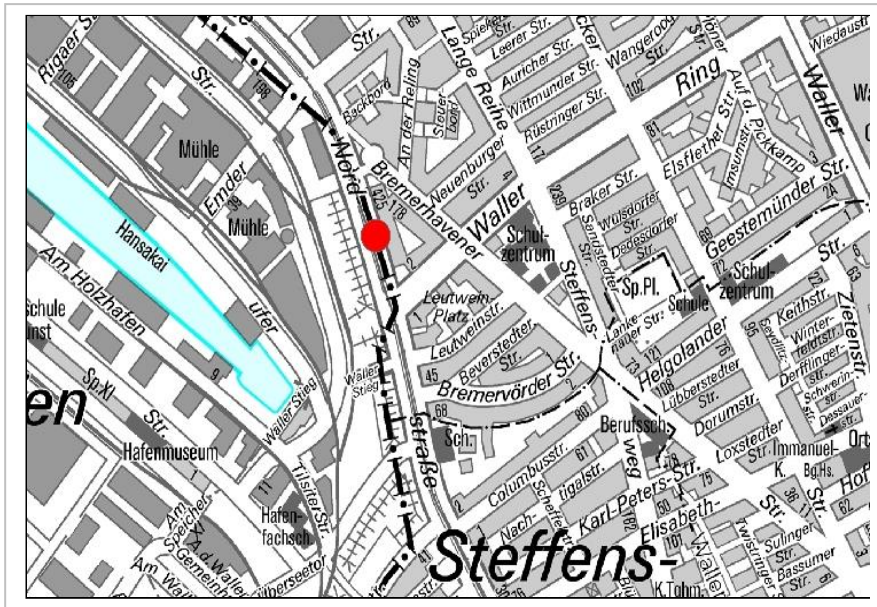
Die Station steht am Dobbenweg Nr. 5. Das durchschnittliche Verkehrsaufkommen beträgt 28.000 Kfz/Tag mit einem Lkw-Anteil von ca. 2,8 %.



Standortbeschreibung der Station Bremen – Nordstraße

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

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:		Bremerhaven	
Adresse:		Bremerhaven, Cherbourger Straße	
Messbeginn:		Januar 2007	
Rechtswert:	473432	Höhe über NN:	3,10m (Gase), 3,95m (PM)
Hochwert:	5937454	Messhöhe:	

Abbildung: Lageplan der Station Bremerhaven – Cherbourger Straße



Stationstyp: Stadt, Verkehr

Die Station liegt im Umfeld des Kreuzungsbereichs Cherbourger Straße – Lange 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.



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/m ³ dürfen nicht öfter als 24mal im Kalenderjahr überschritten werden
2. 1-Tages-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	125 µg/m ³ dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO₂)		
1. 1-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m ³ NO ₂ dürfen nicht öfter als 18mal im Kalenderjahr überschritten werden
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³ NO ₂
Feinstaub (PM10)		
1. 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m ³ PM10 dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³ PM10
Kohlenmonoxid (CO)		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stundenmittelwert	10 mg/m ³
Blei		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³
Benzol		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m ³

Tabelle 2: Grenz- und Zielwerte der 39. BImSchV für Feinstaub PM_{2,5} zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Mittelungszeitraum	Zielwert
Feinstaub (PM_{2,5})		
Jahreswert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	25 µg/m ³

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

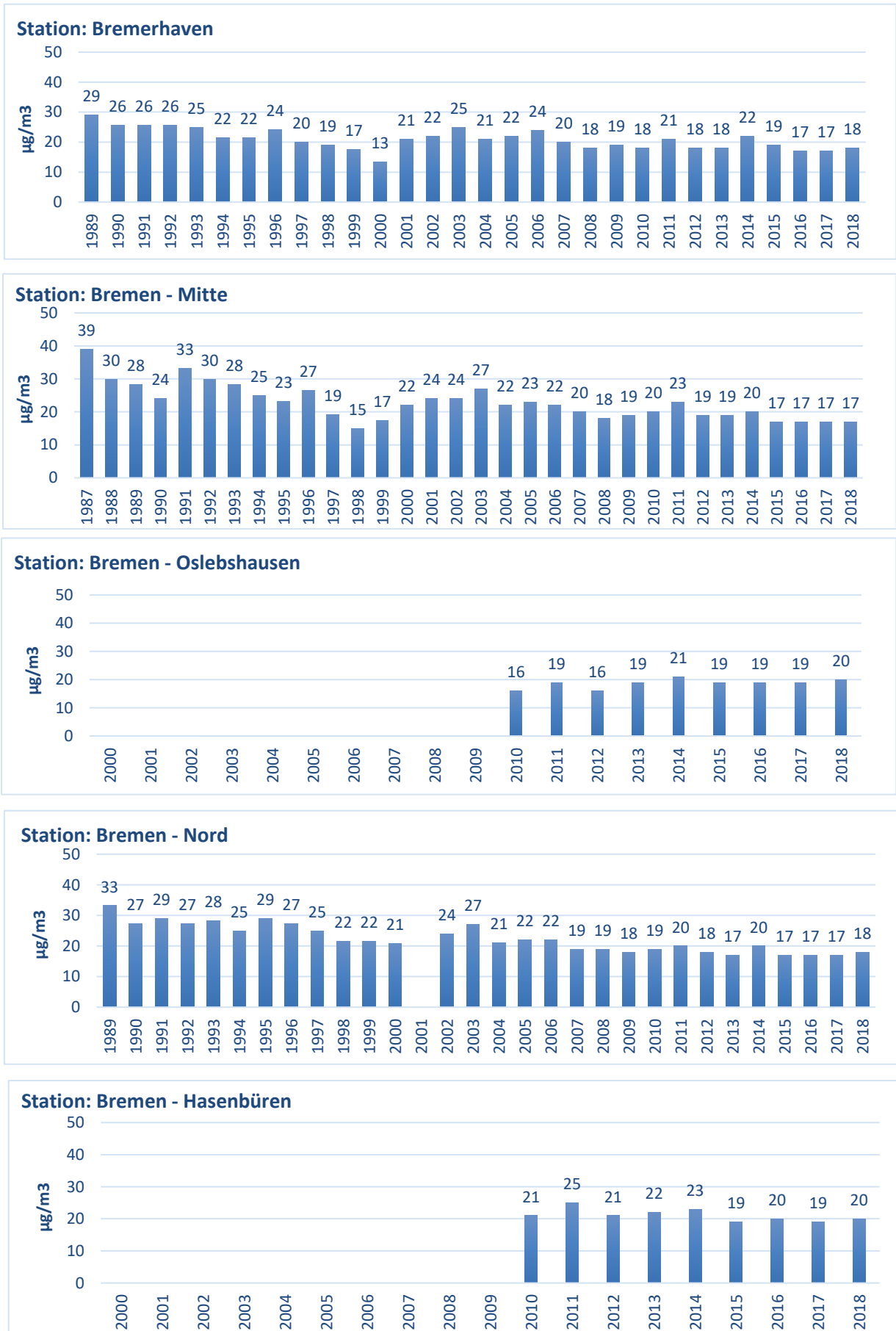
Definition	Zielwert	Berechnungsart	Zeitpunkt des Erreichens
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	120 µg/m ³ dürfen an max. 25 Tagen im Jahr überschritten werden. (gemittelt über 3 Jahre)	Höchster 8-Std. Mittelwert eines Tages ¹⁾	Zielwert ab Jahr 2010
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	120 µg/m 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

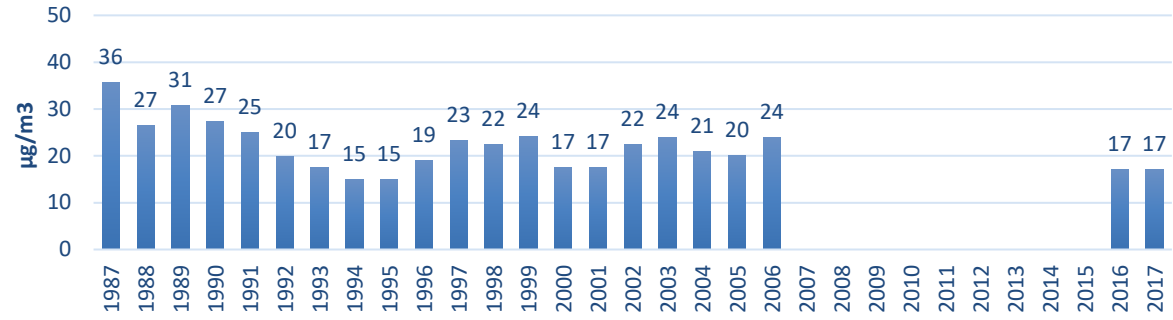
AOT40: in Mikrogramm Stunden per Kubikmeter - die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 80 Mikrogramm × Stunden per Kubikmeter und 80 Mikrogramm × Stunden per Kubikmeter unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00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

Anhang 3: Entwicklung der Jahresmittelwerte

Abbildung 1: Feinstaub PM10 an Hintergrundmessstationen

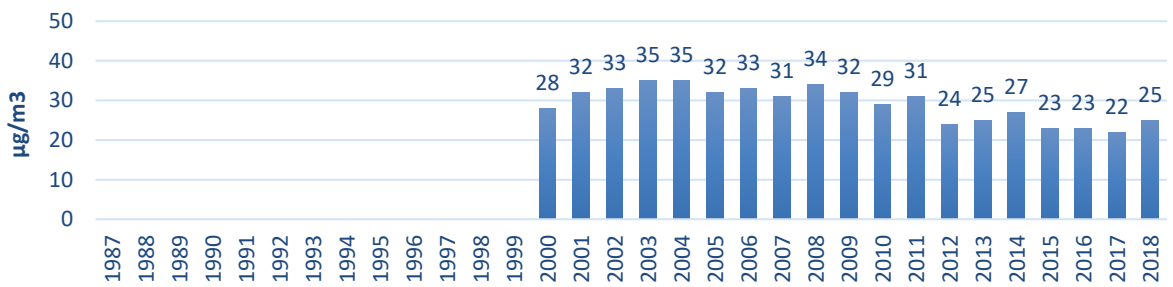


Station: Bremen - Ost

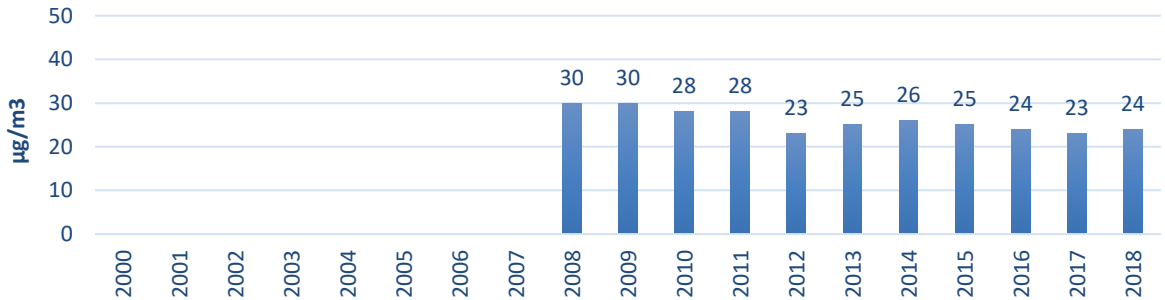


Feinstaub PM10 an Verkehrsmessstationen

Station: Dobbenweg



Station: Bremen - Nordstraße



Station: BHV Cherbourger Straße

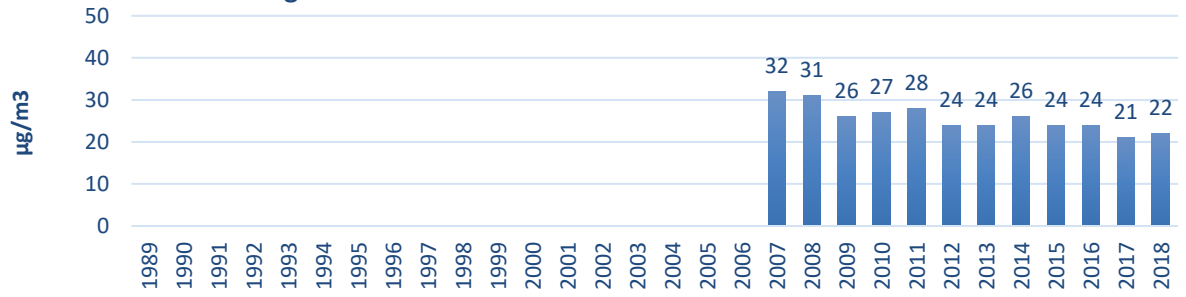


Abbildung 2: Feinstaub PM 2,5 an Hintergrundmessstationen

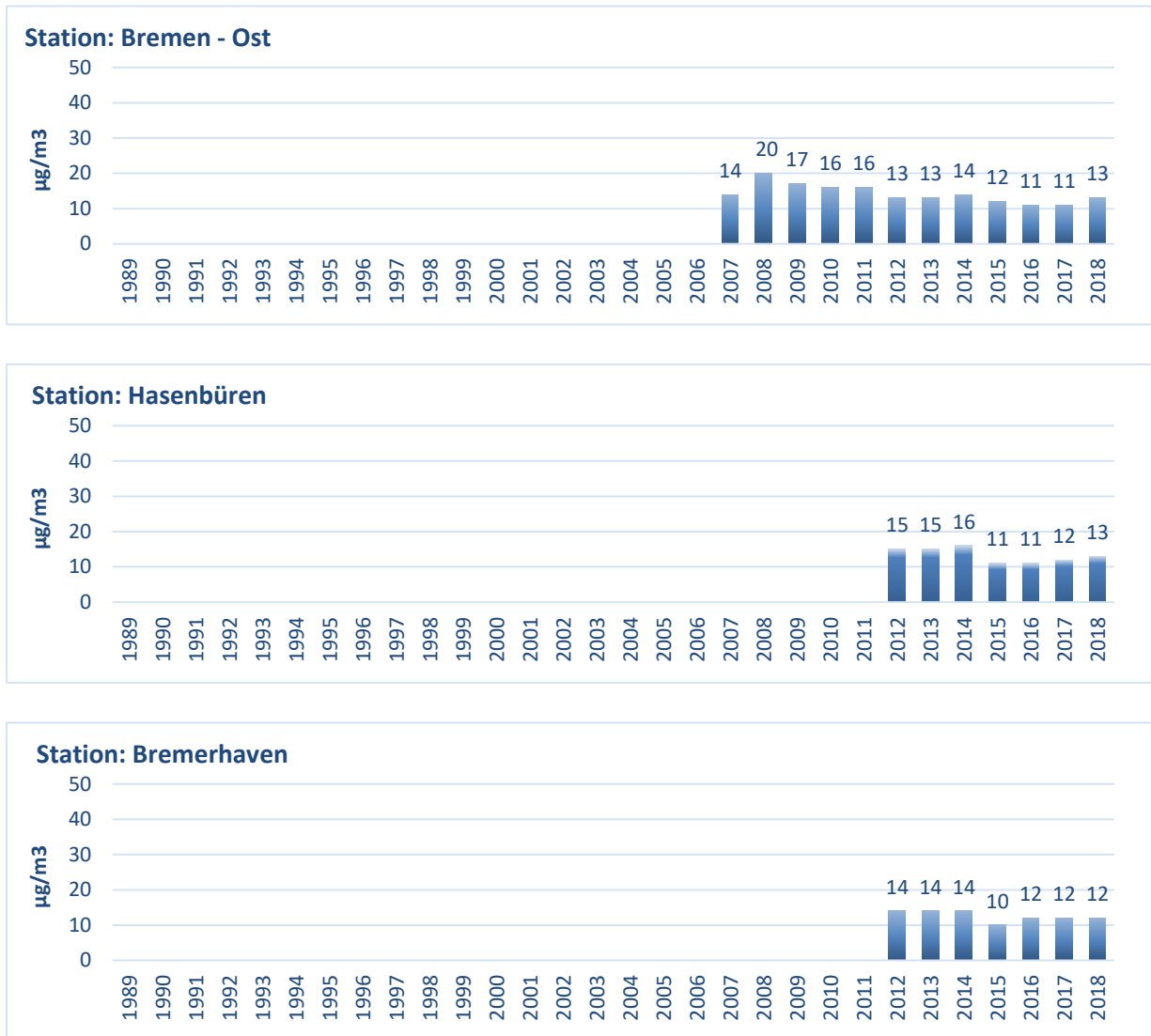
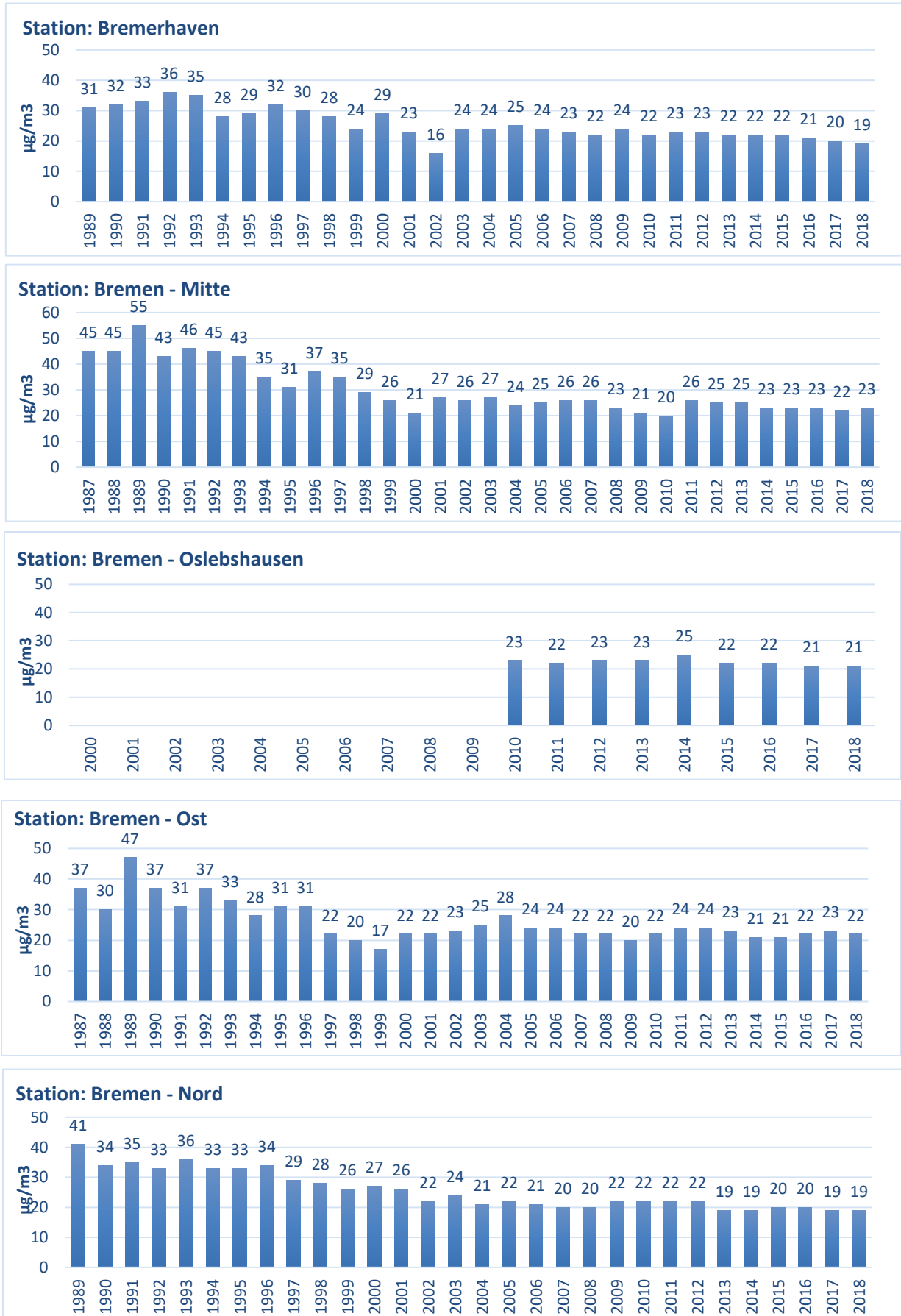
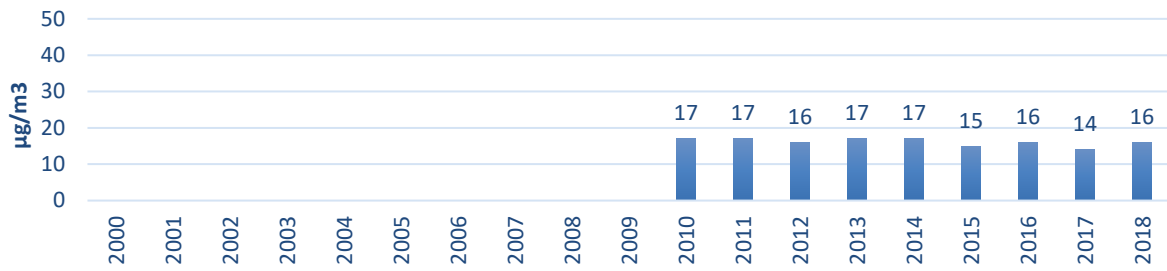


Abbildung 3: Stickstoffdioxid an Hintergrundmessstationen

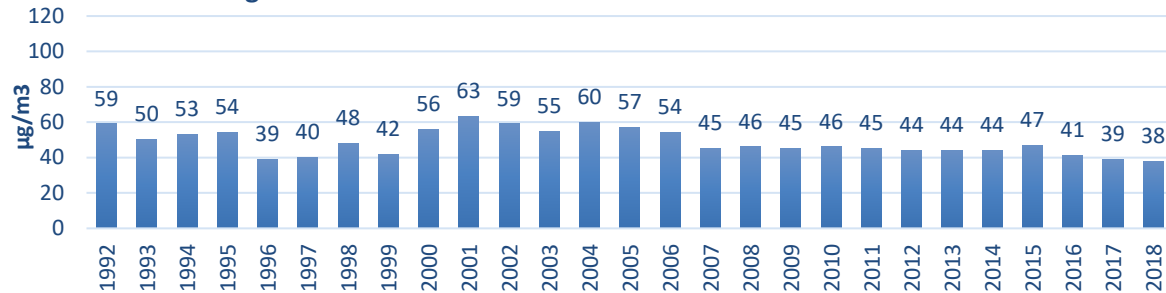


Stickstoffdioxid an einer Hintergrundmessstation und Verkehrsstationen

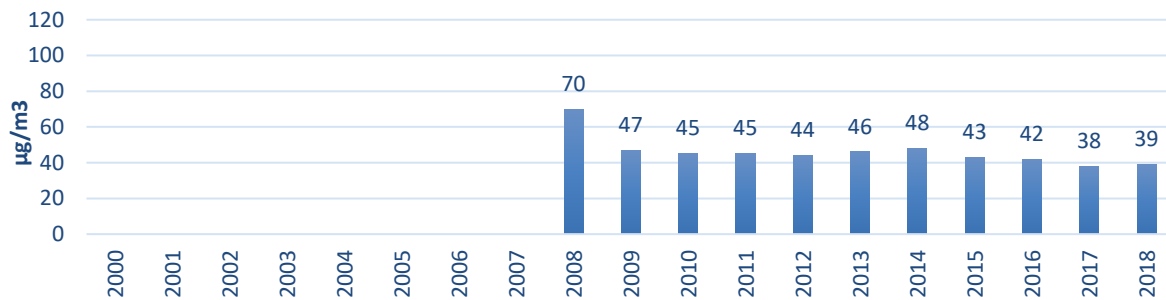
Station: Bremen - Hasenbüren



Station: Dobbenweg



Station: Bremen - Nordstraße



Station: BHV Cherbourger Straße

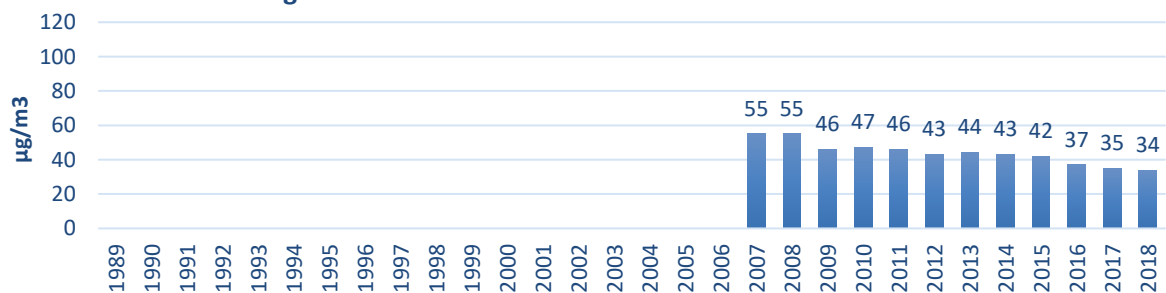
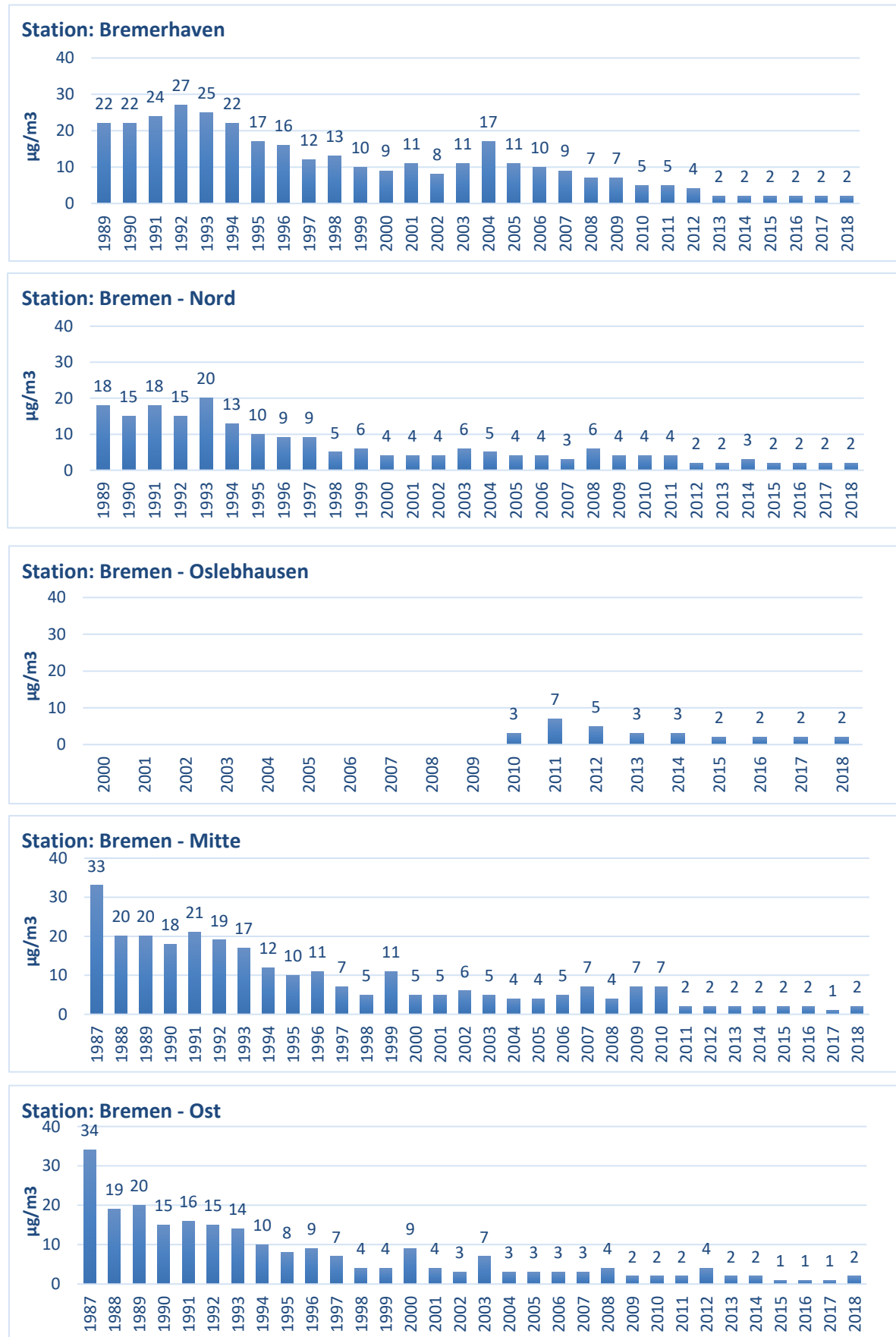
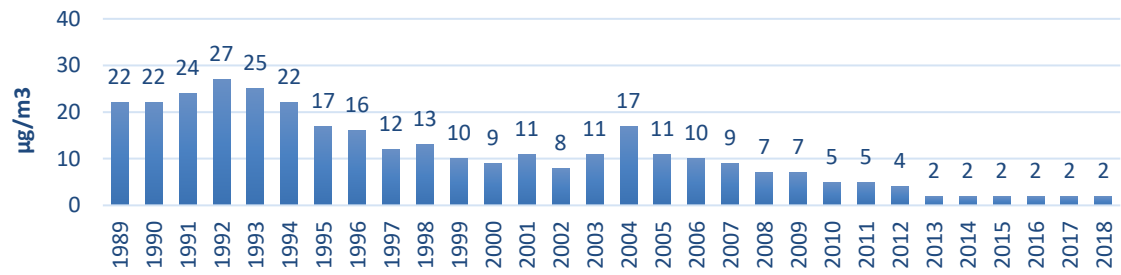


Abbildung 4: Schwefeldioxid an Hintergrundmessstationen

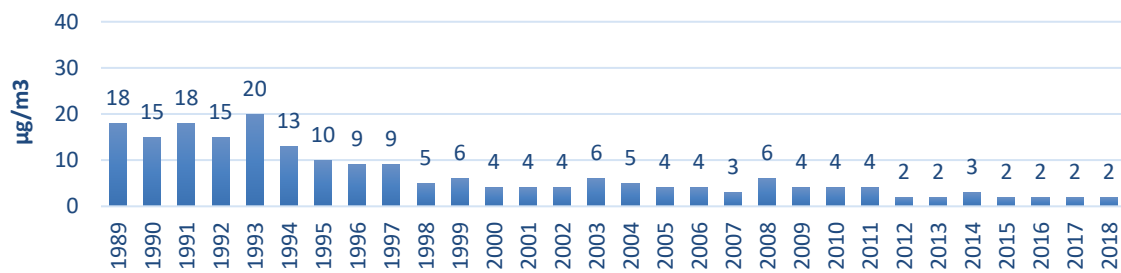


Schwefeldioxid an einer Hintergrundmessstation

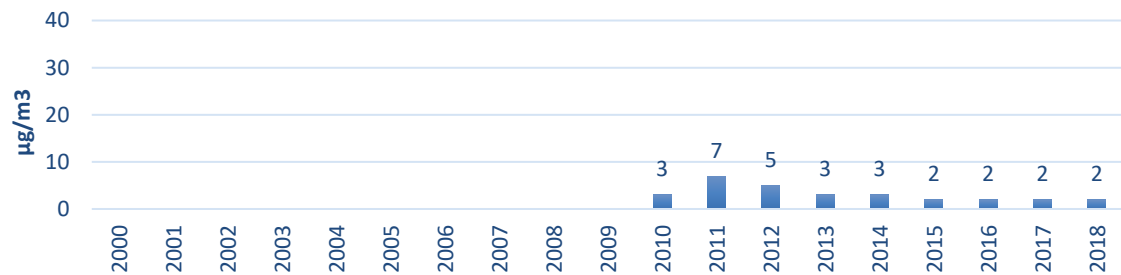
Station: Bremerhaven



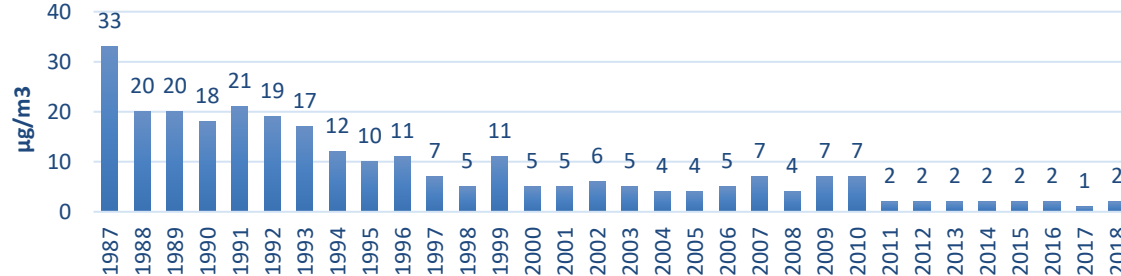
Station: Bremen - Nord



Station: Bremen - Oslebhausen



Station: Bremen - Mitte



Station: Bremen - Ost

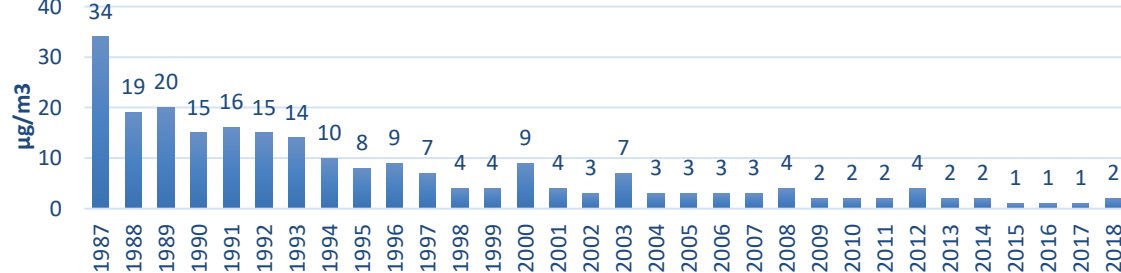


Abbildung 5: Kohlenmonoxid an Hintergrundmessstationen und Verkehrsmessstationen

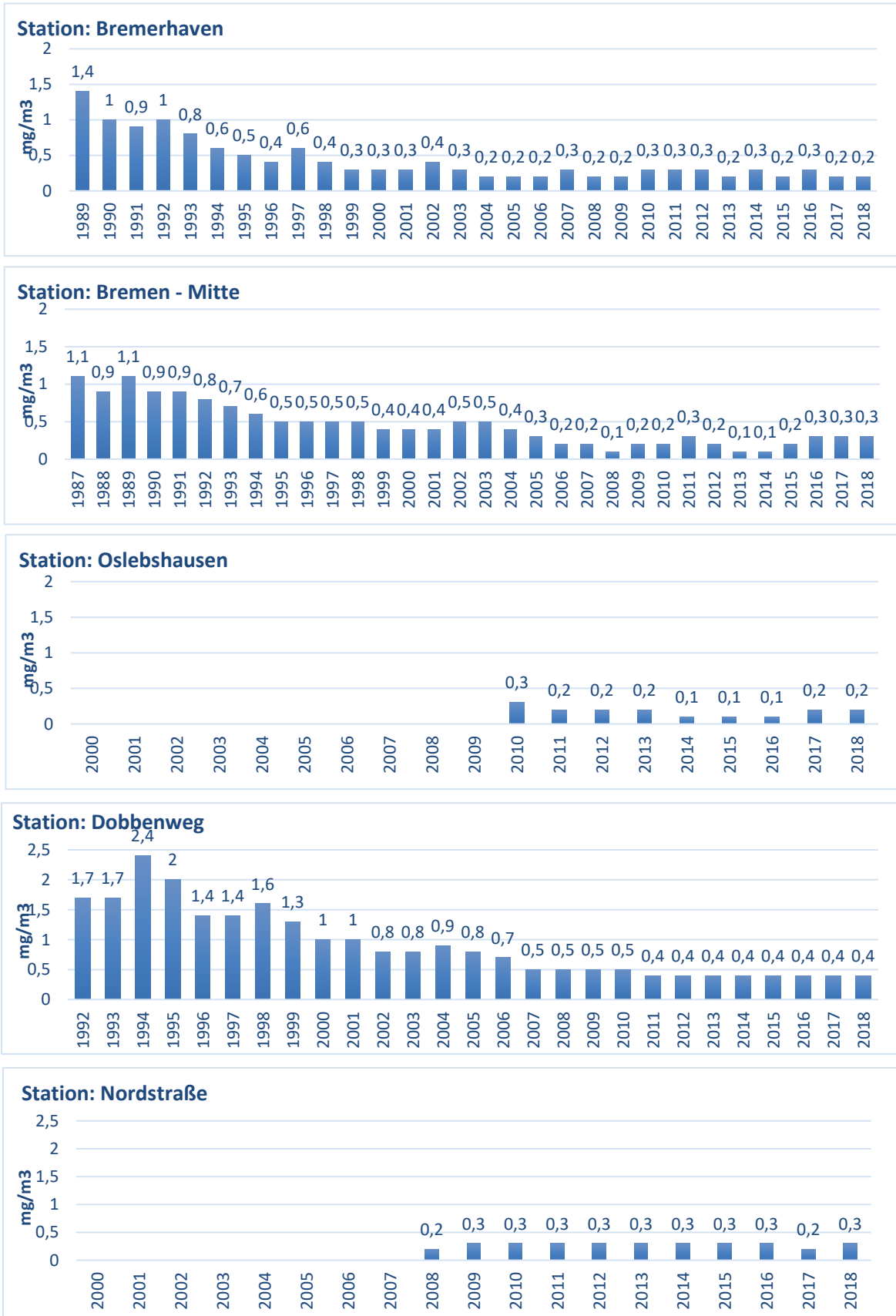
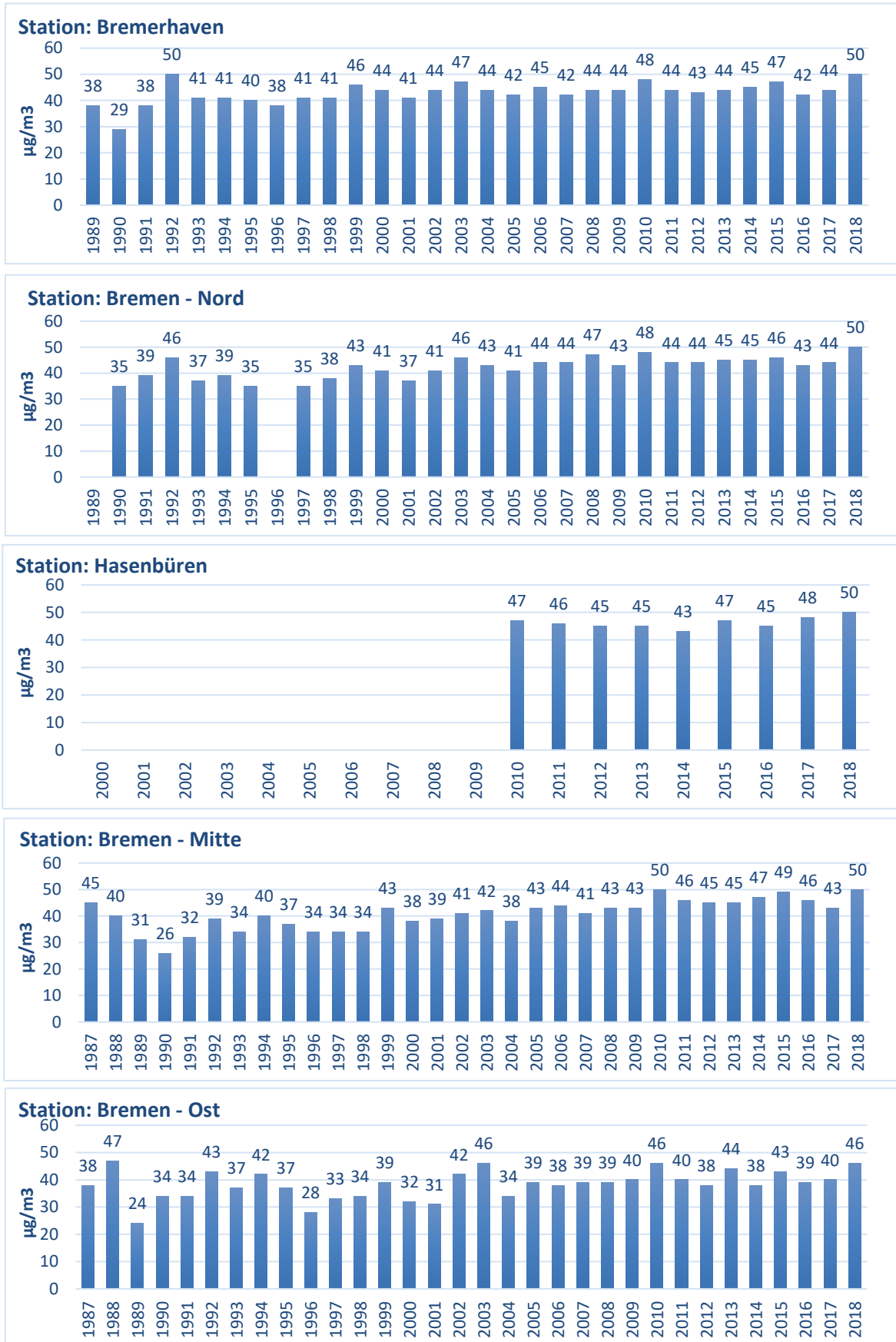


Abbildung 6: Ozon an Hintergrundmessstationen



Anhang 4: Feinstaub (PM10) - Überschreitungstage

Tabelle 12: Auflistung aller Überschreitungstage 2018

Datum:	Station	Tagesmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
09.02.2018	Bremerhaven	66,5
10.02.2018	Bremerhaven	61,0
19.02.2018	Bremerhaven	59,8
20.02.2018	Bremerhaven	51,2
04.03.2018	Bremerhaven	51,6
07.03.2018	Bremerhaven	81,4
09.04.2018	Bremerhaven	51,3
09.02.2018	Bremen-Nord	66,5
10.02.2018	Bremen-Nord	57,9
04.03.2018	Bremen-Nord	54,1
07.03.2018	Bremen-Nord	72,0
09.02.2018	Bremen-Mitte	64,4
10.02.2018	Bremen-Mitte	51,8
04.03.2018	Bremen-Mitte	54,0
07.03.2018	Bremen-Mitte	67,3
09.02.2018	Br-Oslebshausen	67,2
10.02.2018	Br-Oslebshausen	53,4
04.03.2018	Br-Oslebshausen	54,4
07.03.2018	Br-Oslebshausen	71,5
09.04.2018	Br-Oslebshausen	55,1
13.04.2018	Br-Oslebshausen	54,3
08.02.2018	Bremen-Hasenbüren	53,2
09.02.2018	Bremen-Hasenbüren	65,8
10.02.2018	Bremen-Hasenbüren	54,4
20.02.2018	Bremen-Hasenbüren	54,9
04.03.2018	Bremen-Hasenbüren	53,6
06.03.2018	Bremen-Hasenbüren	51,4
07.03.2018	Bremen-Hasenbüren	77,4
09.04.2018	Bremen-Hasenbüren	58,2
18.09.2018	Bremen-Hasenbüren	52,0
10.10.2018	Bremen-Hasenbüren	50,8
09.02.2018	Bremen-Ost	66,9
10.02.2018	Bremen-Ost	54,1
04.03.2018	Bremen-Ost	56,0
07.03.2018	Bremen-Ost	65,7
26.01.2018	Dobben	51,1
08.02.2018	Dobben	66,2
09.02.2018	Dobben	82,1
10.02.2018	Dobben	62,8
19.02.2018	Dobben	67,7
20.02.2018	Dobben	66,9
04.03.2018	Dobben	64,2
06.03.2018	Dobben	74,7
07.03.2018	Dobben	88,9
09.04.2018	Dobben	65,2
13.04.2018	Dobben	58,7
20.04.2018	Dobben	55,6
16.10.2018	Dobben	60,0
05.11.2018	Dobben	52,0
23.11.2018	Dobben	52,7
08.02.2018	Nordstraße	62,9

09.02.2018	Nordstraße	74,5
10.02.2018	Nordstraße	59,0
19.02.2018	Nordstraße	62,8
20.02.2018	Nordstraße	63,6
04.03.2018	Nordstraße	62,5
06.03.2018	Nordstraße	60,8
07.03.2018	Nordstraße	88,2
09.04.2018	Nordstraße	59,8
13.04.2018	Nordstraße	61,9
16.10.2018	Nordstraße	51,6
23.11.2018	Nordstraße	51,7
07.02.2018	Cherbourger Straße	60,0
08.02.2018	Cherbourger Straße	53,4
09.02.2018	Cherbourger Straße	69,8
10.02.2018	Cherbourger Straße	59,9
19.02.2018	Cherbourger Straße	62,8
20.02.2018	Cherbourger Straße	64,8
04.03.2018	Cherbourger Straße	54,3
06.03.2018	Cherbourger Straße	52,4
07.03.2018	Cherbourger Straße	91,9
09.04.2018	Cherbourger Straße	54,1
13.04.2018	Cherbourger Straße	52,2
20.04.2018	Cherbourger Straße	55,4
28.05.2018	Cherbourger Straße	51,0
10.10.2018	Cherbourger Straße	52,0