



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

Das Bremer  
Luftüberwachungs-  
system

Luftqualität

Jahresbericht 2021

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



Freie  
Hansestadt  
Bremen

## Impressum

Das Bremer Luftüberwachungssystem - Jahresbericht 2021

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 2021 .....   | 6  |
| Beurteilung der Luftqualität 2021 im Land Bremen .....                         | 7  |
| Feinstaub PM10 und Feinstaub PM2,5 .....                                       | 8  |
| Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....                                      | 10 |
| Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....  | 12 |
| Kohlenmonoxid (CO) .....   | 12 |
| Ozon (O <sub>3</sub> ).....  | 13 |
| Fazit.....   | 15 |
| Sondermessprogramme 2021 .....   | 16 |
| Die neuen Richtwerte der WHO 2021 bezogen auf die Luftqualität in Bremen ..... | 16 |
| Anhang 1: Standortbeschreibung der Luftmessstationen .....                     | 19 |
| Anhang 2: Grenz- und Immissionswerte.....                                      | 28 |
| Anhang 3: Entwicklung der Jahresmittelwerte .....                              | 30 |

## Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Standorte der Luftmessstationen .....  | 3  |
| Tabelle 2: Messkomponenten an den Messorten des Luftüberwachungssystems.....                        | 4  |
| Tabelle 3: Tabellarische Darstellung der Jahresmittelwerte und Jahreskenngrößen 2021 .....          | 7  |
| Tabelle 4: Feinstaubmessungen 2021 .....  | 8  |
| Tabelle 5: Stickstoffdioxidkonzentrationen 2021 .....   | 10 |
| Tabelle 6: Schwefeldioxid 2021 .....  | 12 |
| Tabelle 7: Kohlenmonoxid 2021 .....   | 13 |
| Tabelle 8: Ozon - Einhaltung des Zielwerteszum Schutz der Gesundheit 2021 .....                     | 14 |
| Tabelle 9: Ozon (O <sub>3</sub> ) - Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2021..... | 14 |
| Tabelle 10: Ozon - Einhaltung des Zielwertes zum Schutz der Vegetation 2021 .....                   | 15 |
| Tabelle 11: Neue WHO – Richtwerte mit Zwischenzielen.....   | 17 |
| Tabelle 12: Neue WHO Richtwerte – Situation im Land Bremen.....                                     | 18 |
| Abbildung 1 Karte der Luftmessstationen im Land Bremen.....   | 4  |
| Abbildung 2 Trendindex Feinstaub PM10.....  | 9  |
| Abbildung 3 Trendindex Feinstaub PM10 – bundesweit (UBA 2022) .....                                 | 9  |

## BLUES - Das Bremer Luftüberwachungssystem

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

Im Jahr 2021 wurde an insgesamt neun festen Standorten in Bremen und Bremerhaven die Luftqualität überwacht. Hierbei dienen sechs Standorte der Beurteilung des städtischen Hintergrundes 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 befindet sich ein Sensor für Windrichtung und Windgeschwindigkeit.

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 die Luftqualität durch ihre Lage 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                          | HansasträÙe               | DEHB005       | 471474     | 5934928  |
| Bremen – Nord                        | Aumunder Feldstraße       | DEHB004       | 474964     | 5892465  |
| Oslebshausen                         | Menkenkamp                | DEHB012       | 482270     | 5886959  |
| Hasenbüren                           | Am Glockenstein           | DEHB013       | 479596     | 5885403  |
| Bremen – Mitte                       | Kennedyplatz              | DEHB001       | 487658     | 5880868  |
| Bremen – Ost                         | Osterholzer Heerstraße 32 | DEHB002       | 494430     | 5878954  |
| Verkehrsstationen                    |                           |               |            |          |

| Stationsname       | Ort                | Kennzeichnung | Rechtswert | Hochwert |
|--------------------|--------------------|---------------|------------|----------|
| Dobben             | Dobbenweg 5        | DEHB006       | 488284     | 5881036  |
| Nordstraße         | Nordstraße         | -             | 485000     | 5883368  |
| Cherbourger Straße | Cherbourger Straße | DEHB011       | 473432     | 5937454  |

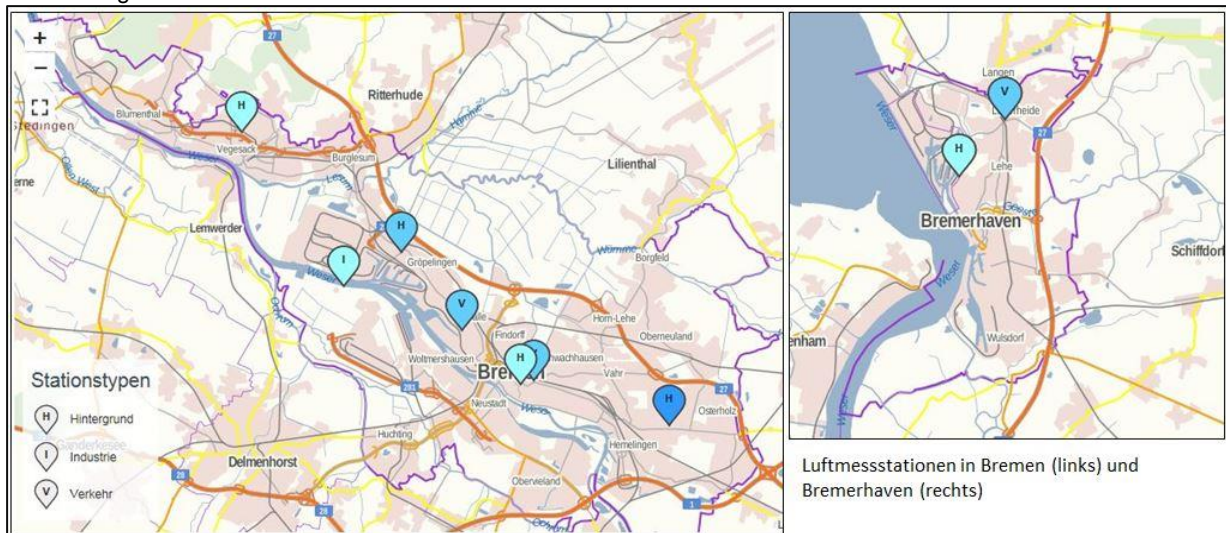
Koordinatensystem ETRS89/UTM

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 (Kleinge-

werbe, 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.

Abbildung 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> | NO <sub>x</sub> | 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 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. 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 2021

### **Luftmessnetz Bremen - Eckdaten**

9 Luftmessstationen  
 1 Mobilstation  
 36 Messplätze  
 10 Nullluftaufbereitungen  
 10 Kalibriereinrichtungen  
 22 Gasflaschen mit Prüfgas  
 1 Messnetz-KFZ

10 Stationsrechner mit Datenerfassungssoftware

Virtueller Datenbankserver bei der BREKOM

Luftmesszentrale mit 5 Monitoren zur Echtzeitüberwachung

4 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 2021 einige zukunftsweisende Aktivitäten und Neuerungen. In den nächsten Jahren steht ein Kompletttausch der Staubmessgeräte an, die im Luftmessnetz bereits seit 7-12 Jahren eingesetzt werden.

Die momentan eingesetzte Messgeräteserie wird vom Hersteller nicht mehr zur Verfügung gestellt, so dass neue Messverfahren in das Messnetz eingeführt werden.

Dazu erfolgen neben dem normalen Tagesgeschäft umfangreiche Parallelmessungen mit neuer Feinstaubmesstechnik. Anschließend müssen die Ergebnisse der Parallelmessungen einem umfangreichen Äquivalenz- oder Gleichwertigkeitstest unterzogen werden.

Inwieweit der Einsatz neuer Messtechnik zu höheren Anforderungen an die Qualitätssicherung und damit höherem Personalaufwand führt, wird aktuell abgeschätzt.

Der anschließende Austausch der Feinstaubmessgeräte wird in den kommenden Jahren zu erhöhten Investitionskosten führen.

In 2021 konnten neue Transferstandards für die Kalibrierung der Messgeräte und damit zur Sicherung der hohen Qualitätsstandards erworben werden.

Das zum 01.01.2021 installierte Sondermessprogramm zum Einfluss der Holzfeuerung auf die Feinstaubkonzentration in Wohngebieten endete nach einem Jahr. Dabei wurde Feinstaub PM10 und Levoglucosan, Galactosan und Mannosan in Feinstaub PM10 zur Beurteilung von Immissionen durch Kaminöfen bestimmt.

Der Entwurf des Abschlussberichtes liegt aktuell vor, wird im Ressort diskutiert und danach der Deputation (KULT) vorgestellt.

Die WHO (Weltgesundheitsorganisation) veröffentlichte im September 2021 die neuen Luftgüteleitlinien basieren auf einer systematischen Bestandsaufnahme der vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse über die gesundheitlichen Auswirkungen von Luftverunreinigungen. In diesen Leitlinien werden ambitionierte neue Richtwerte für Luftschadstoffe vorgeschlagen, diese bilden eine wesentliche Grundlage für die bevorstehende Überarbeitung der europäischen Richtlinie zur Luftqualität (2008/50/EG) und der in ihr enthaltenen EU-weit gültigen Grenz- und Zielwerte.



Foto: Luftmessstation Oslebshausen

## Beurteilung der Luftqualität 2021 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 2021 war meteorologisch im Norden Deutschlands gesehen unbeständig, regnerisch und windig.

Dies beeinflusste zusätzlich zu den anhaltenden Auswirkungen der Corona-Regelungen und 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 ähnlich niedrigen Jahresmittelwerten wie im vergangenen Jahr.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der kontinuierlichen Immissionsmessungen des Bremer Luftüberwachungssystems im Jahr 2021:

Tabelle 3: Tabellarische Darstellung der Jahresmittelwerte und Jahreskenngrößen 2021

|                                      | NO <sub>2</sub><br>in<br>µg/m <sup>3</sup> | SO <sub>2</sub><br>in<br>µg/m <sup>3</sup> | O <sub>3</sub><br>in<br>µg/m <sup>3</sup> | CO<br>in<br>mg/m <sup>3</sup> | Feinstaub (PM10)<br>und<br>Feinstaub (PM2,5) | Feinstaub (PM10)<br>Anzahl der Über-<br>schreitungen |
|--------------------------------------|--|--|---|-------------------------------|--|--|
|                                      | JMW  | JMW  | JMW                                       | JMW                           | JMW  | >50µg/m <sup>3</sup>                                 |
| Stationen im städtischen Hintergrund |  |  |   |                               |  |  |
| Bremerhaven                          | 18   | 1  | 46  | 0,2                           | 15/9   | 0  |
| Bremen Nord                          | 15   | 1  | 48  |                               | 15   | 0  |
| Hasenbüren                           | 13   | 1  | 48  |                               | 16/10  | 1  |
| Bremen Mitte                         | 19   | 1  | 48  | 0,2                           | 14   | 0  |



|                   |    |   |    |     |       |   |
|-------------------|----|---|----|-----|-------|---|
| Bremen Ost        | 16 | 1 | 45 |     | 16/9  | 0 |
| Oslebshausen      | 17 | 2 |    | 0,2 | 16/11 | 1 |
| Verkehrsstationen |    |   |    |     |       |   |
| Dobbenweg         | 30 |   | 40 | 0,3 | 19    | 6 |
| Nordstraße        | 31 |   |    | 0,4 | 19    | 2 |
| Cherbourgerstr.   | 31 |   |    |     | 18    | 0 |

## Feinstaub PM10 und Feinstaub PM2,5

Der Immissionsgrenzwert für Feinstaub PM10 von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel wurde 2021 an keiner Messstation überschritten (Tabelle 4, Feinstaubmessungen). Die Messwerte bewegen sich an den verkehrsfernen Hintergrundmessstationen zwischen 14 und 16 µg/m<sup>3</sup>, an den verkehrsnahen Stationen zwischen 18 und 19 µg/m<sup>3</sup>.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub PM2,5 für den städtischen Hintergrund liegt im Land Bremen bei 9 bis 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>.

### 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 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 4: Feinstaubmessungen 2021

|                                      | 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                          | 15   | 9  | 0  | 99*                      |
| Bremen-Nord                          | 15   | -  | 0  | 99                       |
| Hasenbüren                           | 16   | 10   | 1  | 100*                     |
| Bremen-Mitte                         | 14   | -  | 0  | 99                       |
| Bremen-Ost                           | 16   | 9  | 0  | 100*                     |
| Oslebshausen                         | 16   | 11   | 1  | 100                      |
| Stationen städtisch verkehrsnah      |  |  |  |                          |
| Dobben                               | 19   | -  | 6  | 100                      |
| Nordstraße                           | 19   | -  | 2  | 99                       |
| Cherbourger                          | 18   | -  | 0  | 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 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 Abbildung „Trendindex Feinstaub PM10 - bundesweit“ zeigt den gleichen (vergleichbaren) Trend für das gesamte Bundesgebiet.

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.

Abbildung 2 Trendindex Feinstaub PM10 im Land Bremen

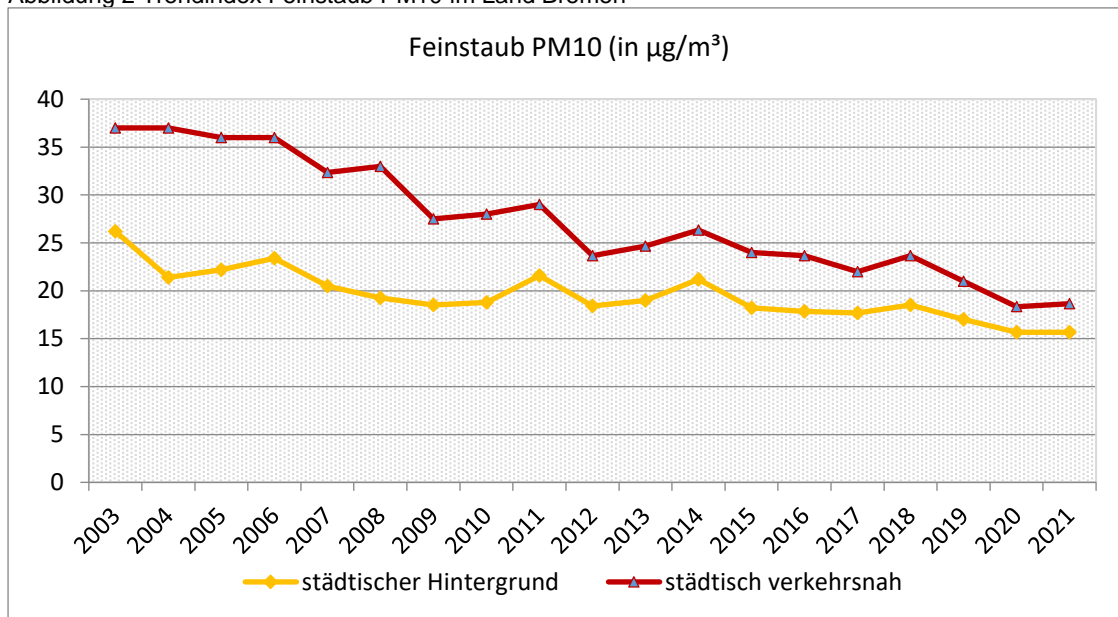
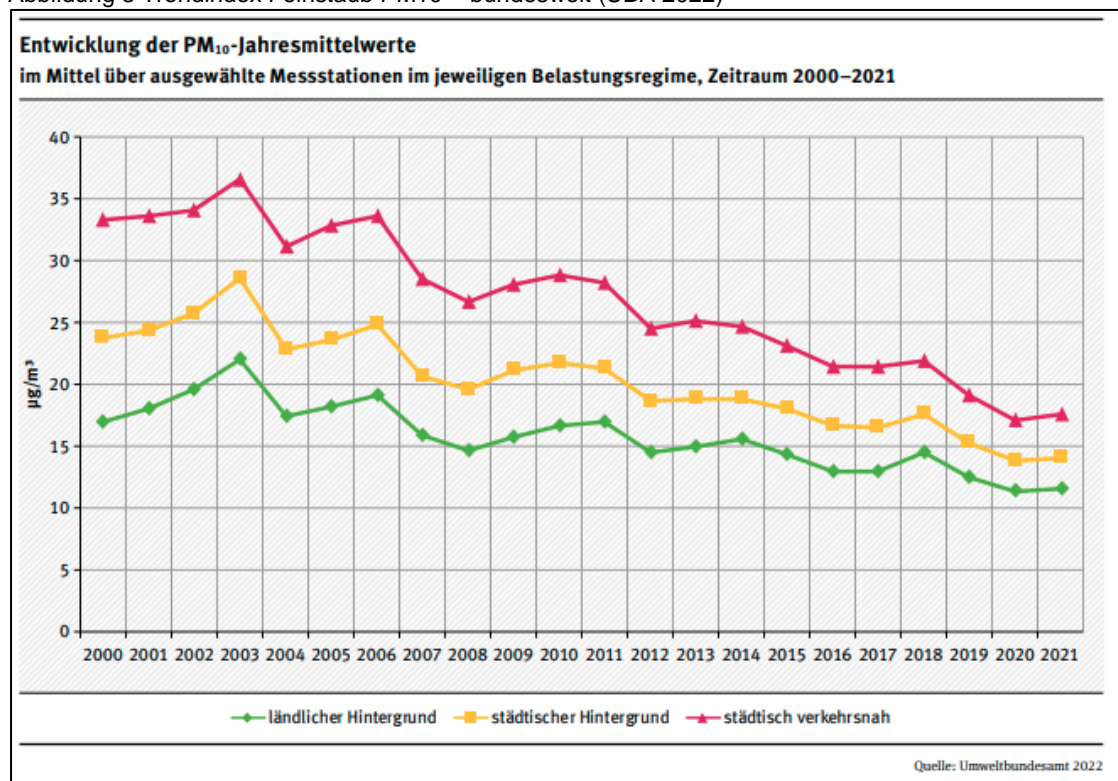


Abbildung 3 Trendindex Feinstaub PM10 – bundesweit (UBA 2022)



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.

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 µg/m<sup>3</sup> an keiner der verkehrsfernen Hintergrundmessstationen erreicht. Die Messwerte bewegen sich im Jahresmittel zwischen 13 und 19 µg/m<sup>3</sup> in Bremen und in Bremerhaven und damit etwa 1 µg/m<sup>3</sup> über dem Niveau des Vorjahres.

Bedingt durch die Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs lag die Stickstoffdioxid-Immissionsbelastung an verkehrsnah messenden Stationen entsprechend höher. An der Station Dobbenweg erreichte die Jahreskonzentration 30 µg/m<sup>3</sup>, in der Nordstraße und in der Cherbourger Straße jeweils 31 µg/m<sup>3</sup>. Damit wird 2021 in beiden

### 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

Beurteilungsgebieten des Landes Bremen der Grenzwert unterschritten.

Tabelle 5: Stickstoffdioxidkonzentrationen 2021

|                                      | Jahresmittelwert NO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup> | Anzahl der Überschreitungen des NO <sub>2</sub> -1-Std.-MW von 200 µg/m <sup>3</sup> | Maximaler 1-Std.-MW für NO <sub>2</sub> (Alarmschwelle) | Datenverfügbarkeit in % |
|--------------------------------------|---|--|---|-------------------------|
| Grenzwert                            | 40  | 18   | 400   | 90                      |
| Stationen im städtischen Hintergrund |   |  |   |                         |
| Bremerhaven                          | 18  | 0  | 105   | 100                     |
| Bremen-Nord                          | 15  | 0  | 89  | 100                     |
| Oslebshausen                         | 17  | 0  | 87  | 99                      |
| Hasenbüren                           | 13  | 0  | 79  | 100                     |
| Bremen-Mitte                         | 19  | 0  | 85  | 98                      |
| Bremen-Ost                           | 16  | 0  | 82  | 99                      |
| Stationen städtisch verkehrsnah      |   |  |   |                         |
| Dobben                               | 30  | 0  | 144   | 100                     |
| Nordstraße                           | 31  | 0  | 141   | 99                      |
| Cherbourger                          | 31  | 0  | 132   | 100                     |

Der allgemeine Trend für Stickstoffdioxid an allen Messstationen zeigt in der folgenden Abbildung seit 2003 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. Darunter befindet sich die Darstellung zum bundes-

weiten Trend für die Stickstoffdioxidkonzentration zum Vergleich. Das Land Bremen weist demnach NO<sub>2</sub>-Konzentrationen vergleichbar mit dem bundesweiten Mittel auf.

Abbildung 4: Trendindex Stickstoffdioxidkonzentration im Land Bremen

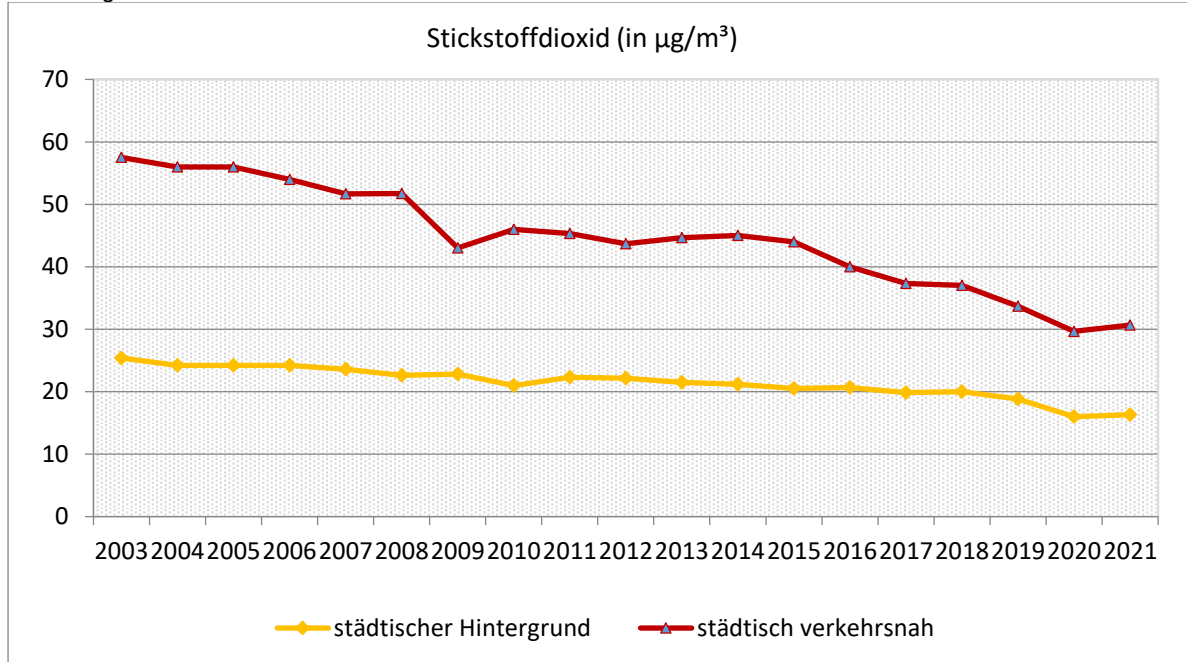
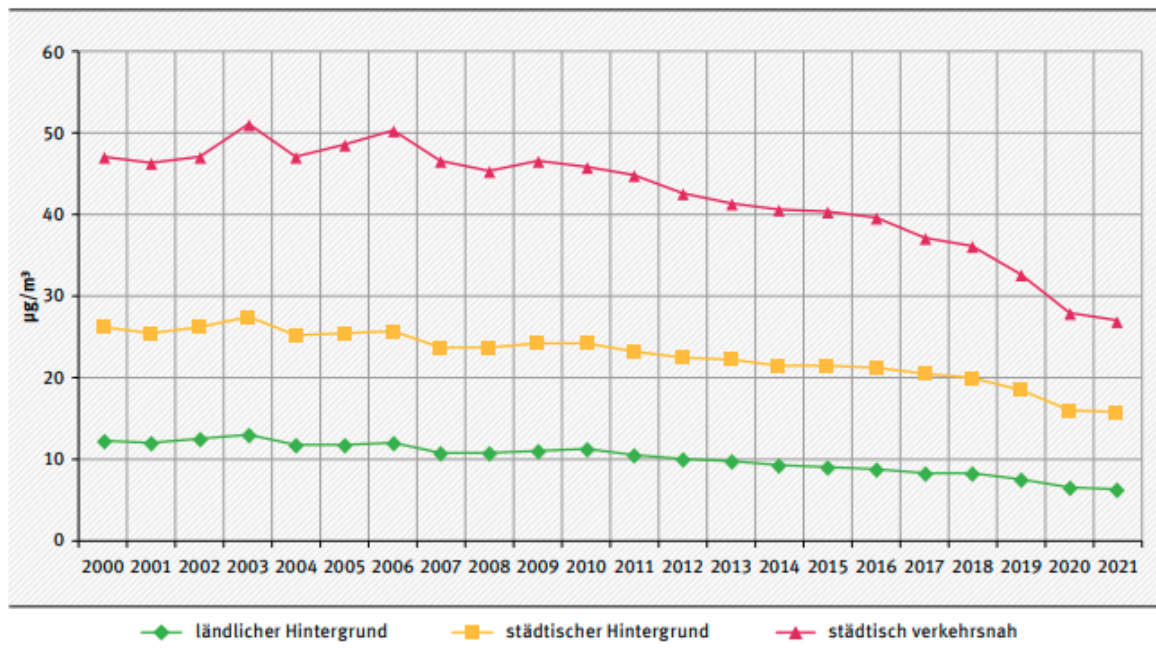


Abbildung 5: Trendindex Stickstoffdioxidkonzentration bundesweit (UBA 2022)

**Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte im Mittel über ausgewählte Messstationen im jeweiligen Belastungsregime, Zeitraum 2000–2021**



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 2021 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 6 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.

An der Luftmessstation Oslebshausen stieg der Einstundenmittelwert für Schwefeldioxid am 13.12.2021 in der Nacht auf 192 µg/m<sup>3</sup>. Ein konkreter Verursacher konnte nicht ermittelt werden. Zu einer Überschreitung des Einstundengrenzwert (350 µg/m<sup>3</sup>) oder der Alarmschwelle (500 µg/m<sup>3</sup>) kam es dabei nicht.

Der Grenzwert für den Tagesmittelwert wurde ebenso nicht erreicht.

Tabelle 6: Schwefeldioxid 2021

|                                      | Jahres-Mittelwert in µg/m <sup>3</sup> | Anzahl der Überschreitungen des Tages-MW von 125 µg/m <sup>3</sup> | Maximaler Tageswert in µg/m <sup>3</sup> | Anzahl der Überschreitungen des 1-Std.-MW von 350 µg/m <sup>3</sup> | Max.1-Std.-MW in µg/m <sup>3</sup> (Alarmschwelle) | Datenverfügbarkeit in % |
|--------------------------------------|--|--|--|---|--|-------------------------|
| Grenzwert                            | -                                      | 3  | -  | 24  | 500  | 90                      |
| Stationen im städtischen Hintergrund |  |  |  |   |  |                         |
| Bremerhaven                          | 1                                      | 0  | 4  | 0   | 20   | 99                      |
| Bremen-Nord                          | 1                                      | 0  | 8  | 0   | 40   | 98                      |
| Oslebshausen                         | 2                                      | 0  | 11                                       | 0   | 192  | 98                      |
| Hasenbüren                           | 1                                      | 0  | 11                                       | 0   | 45   | 99                      |
| Bremen-Mitte                         | 1                                      | 0  | 4  | 0   | 46   | 98                      |
| Bremen-Ost                           | 1                                      | 0  | 3  | 0   | 10   | 97                      |

## 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 0,64 mg/m<sup>3</sup> in Bremen-Mitte und 1,33 mg/m<sup>3</sup> an der Messstation Dobben und somit weit unter dem zulässigen Grenzwert von 10 mg/m<sup>3</sup>.

Tabelle 7: Kohlenmonoxid 2021

|                                      | Maximaler Achtstundenmittelwert<br>in mg/m <sup>3</sup> | Datenverfügbarkeit<br>in % |
|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Grenzwert                            | 10  | 90                         |
| Stationen im städtischen Hintergrund |   |                            |
| Bremerhaven                          | 1,12  | 99                         |
| Oslebshausen                         | 0,74  | 99                         |
| Bremen-Mitte                         | 0,64  | 98                         |
| Stationen städtisch verkehrsnah      |   |                            |
| Dobben                               | 1,33  | 99                         |
| Nordstraße                           | 1,03  | 99                         |

## Ozon (O<sub>3</sub>)

Der Informationswert für Ozon (Einstundenmittelwert) von 180 µg/m<sup>3</sup> wurde in 2021 an keiner Luftmessstation überschritten, ebenso wurde der Alarmschwellenwert von 240 µg/m<sup>3</sup> als Einstundenmittelwert an keiner Station erreicht (Tabelle 8).

Die Jahresmittelwerte 2021 liegen etwa 1-2 µg/m<sup>3</sup> niedriger als im letzten Jahr. Ursache dafür sind die geringeren Maximalwerte in den Sommermonaten.

Der Wert für das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde wie auch NO<sub>2</sub> an allen Luftmessstationen eingehalten. 25 Überschreitungen des 8-Stunden-Mittelwertes von 120 µg/m<sup>3</sup> sind zulässig, die Stationen erreichten im Maximum 7 Überschreitungen.

Das langfristige Ziel von 120 µg/m<sup>3</sup> als maximaler 8-Stunden-Mittelwert pro Tag wurde 2021 an allen Luftmessstationen mit Ozonmessungen überschritten.

### **Was ist Ozon (O<sub>3</sub>) ?**

*Ozon besteht aus drei Sauerstoffatomen. Die chemische Formel für Ozon lautet: O<sub>3</sub>. 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: Einhaltung des Ozon-Zielwertes zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit 2021

|                                      | Maximaler 8-Std.-Mittelwert pro Tag innerhalb des Kalenderjahres 2021 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                             |   | 25  | 25  | 90                      |
| Langfristiges Ziel                   | 120   | -   |   |                         |
| Stationen im städtischen Hintergrund |   |   |   |                         |
| Bremerhaven                          | 149   | 1   | 6   | 100                     |
| Bremen-Nord                          | 146   | 3   | 10  | 100                     |
| Hasenbüren                           | 143   | 4   | 10  | 100                     |
| Bremen-Mitte                         | 150   | 7   | 11  | 99                      |
| Bremen-Ost                           | 138   | 3   | 9   | 99                      |
| Dobben                               | 135   | 5   | -   | 100                     |

Tabelle 9: Ozon ( $\text{O}_3$ ) – Einhaltung der Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2021

|                                      | Maximaler 1-Std.-Mittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|--------------------------------------|---|---|--|--|
| Stationen im städtischen Hintergrund |   |   |  |  |
| Bremerhaven                          | 156   | 0   | 0  | 0  |
| Bremen-Nord                          | 149   | 0   | 0  | 0  |
| Hasenbüren                           | 145   | 0   | 0  | 0  |
| Bremen-Mitte                         | 153   | 0   | 0  | 0  |
| Bremen-Ost                           | 147   | 0   | 0  | 0  |
| Dobben                               | 120   | 0   | 0  | 0  |

Tabelle 10 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 2021 (rechte Spalte zum AOT40) 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  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tabelle 10: Ozon – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation 2021

|                                      | AOT40<br>aus 1-Std.-MW<br>von Mai bis Juli<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )·h<br>gemittelt über die<br>letzten fünf Jahre | AOT40<br>aus 1-Std.-MW<br>von Mai bis Juli 2021<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )·h<br>Schätzwert | Daten-<br>verfügbarkeit<br>in %<br>von Mai bis Juli 2021 |
|--------------------------------------|--|---|--|
| Zielwert                             | 18000  |   |  |
| Langfristiges Ziel                   |  | 6000  |  |
| Stationen im städtischen Hintergrund |  |   |  |
| Bremerhaven                          | 7294   | 3417  | 98   |
| Bremen-Nord                          | 8600   | 5236  | 99   |
| Hasenbüren                           | 7122   | 4890  | 98   |
| Bremen-Mitte                         | 10751  | 6164  | 99   |
| Bremen-Ost                           | 7106   | 4413  | 98   |
| Dobben                               | -  | 1282  | 100  |

## 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 2021 wurden an allen

Hintergrundmessstationen die Grenzwerte der 39. BImSchV eingehalten.

An den Verkehrsmesspunkten Dobben und Nordstraße kommt es 2021 wie auch in den letzten vier Jahren zu einer deutlichen Einhaltung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid.



## Sondermessprogramme 2021

Am 01.01.2021 startete das Sondermessprogramm zur Feststellung des Einflusses privater Kaminöfen und Einzelfeuerungsanlagen auf die Belastung mit Feinstaub. Dazu beauftragte die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau das unabhängige Messinstitut Aneco mit der Messung von Feinstaub und den Inhaltsstoffen Levoglucosan, Mannosan und Galactosan. Die Messungen finden in einem Wohngebiet mit vielen Einzelfeuerungsanlagen statt. Im zweite Quartal 2022 liegen die Ergebnisse vor und werden in der Deputation vorgestellt und auf der Internetseite des Ressorts veröffentlicht. Im Zwischenbericht zeichnete sich bei grundsätzlich niedrigen Feinstaubbelastungen (also wenig Fremdeintrag) bereits ein signifikanter Anteil an Feinstaub durch Holzverbrennung ab.

Im Rahmen eines weiteren Sondermessprogrammes zu Stickstoffdioxid sollte messtechnisch und mit Hilfe von Modellierungen untersucht werden, wie sich die Stickstoffdioxidkonzentration im Straßenab-

schnitt zwischen Rembertikreisel und Bismarckstraße darstellt, um einerseits den Ist-Zustand zu erfassen und andererseits Aussagen zu treffen, inwiefern eine mögliche Bebauung des Rembertikreisels und angrenzender Grünflächen zu einer Veränderung oder gar Verschlechterung der Immissionskonzentration führt. Aus der Untersuchung ging hervor, dass bestimmte Bebauungen und Verkehrsführungen zu Überschreitungen der Grenzwerte führen, während andere Konzepte eine Einhaltung der Grenzwerte gewährleisten.

Zwei weitere Sondermessprogramme wurden für 2022 vorbereitet:

- Messung von Feinstaub und Stickoxiden im städtischen Hintergrund in Bremen-Blumenthal (Start 01.02.2022, Dauer 12 Monate)
- Messen von Stickoxiden an einer stark befahrenen Straße in Burglesum (Start Januar 2022, Dauer 12 Monate).

## Die neuen Richtwerte der Weltgesundheitsorganisation 2021 bezogen auf die Luftqualität in Bremen

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat im September 2021 ihre globalen Luftqualitätsleitlinien aktualisiert (WHO 2021). Sie entstanden durch jahrelanger Forschung beteiligter Expert:innen und Wissenschaftler:innen aus verschiedensten Ländern.

Die neuen Luftqualitätsleitlinien (WHO Air Quality Guidelines) sind sehr ambitioniert und orientieren sich an der Wirkung von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit.

Die WHO empfiehlt eine mittlere jährliche Feinstaub PM<sub>2,5</sub>-Konzentration von höchstens 5 µg/m<sup>3</sup>, eine mittlere Feinstaub PM<sub>10</sub>-Konzentration von höchstens 15 µg/m<sup>3</sup>, eine mittlere jährliche Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Konzentration von höchstens 10 µg/m<sup>3</sup>, und für Ozon (O<sub>3</sub>) eine mittlere Konzentration während der Sommermonate von höchstens 60 µg/m<sup>3</sup>. Neue Interims Tar-

gets sollen bezogen auf Mortalitätsbetrachtungen Meilensteine zur Einhaltung der WHO-Richtwertes aufzeigen.

Dies stellt im Vergleich zur aktuell rechtlich verbindlichen EU-Luftqualitätsrichtlinie (Europäische Kommission 2004, 2008) eine deutliche Herabsenkung der Luftschadstoffrichtwerte dar. Diese schreibt z.B. für die mittlere Feinstaub PM<sub>10</sub>-Konzentration 40 µg/m<sup>3</sup> und für die mittlere jährliche Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Konzentration ebenso 40 µg/m<sup>3</sup> vor.

Die WHO-Leitlinien 2021 sind nicht rechtskräftig, geben jedoch den politischen Entscheidungsträgern Ziele für die Anpassung geltender Vorschriften vor.

So erwartet das Umweltbundesamt bei der anstehenden Aktualisierung der EU-Luftqualitätsrichtlinie (Europäische Kommission 2004, 2008) eine Annäherung an die neuen WHO-Richtwerte.

Die neuen WHO-Richtwerte und die Interim Targets (Zwischenziele) sind in der folgenden Tabelle dargestellt (Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; für CO in  $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

Tabelle 11: Neue WHO – Richtwerte mit Zwischenzielen

| Schadstoff        | Mittelungszeitraum | Zwischenziele |     |      |    | WHO-Richtwert |
|-------------------|--------------------|---------------|-----|------|----|---------------|
|                   |                    | 1             | 2   | 3    | 4  |               |
| PM <sub>2,5</sub> | JMW                | 35            | 25  | 15   | 10 | 5             |
|                   | TMW                | 75            | 50  | 37,5 | 25 | 15            |
| PM <sub>10</sub>  | JMW                | 70            | 50  | 30   | 20 | 15            |
|                   | TMW                | 150           | 100 | 75   | 50 | 45            |
| Ozon              | Max. 6 Monate      | 100           | 70  |      |    | 60            |
|                   | 8SMW               | 160           | 120 |      |    | 100           |
| NO <sub>2</sub>   | JMW                | 40            | 30  | 20   |    | 10            |
|                   | TMW                | 120           | 50  |      |    | 25            |
| SO <sub>2</sub>   | TMW                | 125           | 50  |      |    | 40            |
| CO                | TMW                | 7             |     |      |    | 4             |

JMW...Jahresmittelwert

TMW...Tagesmittelwert

8SMW..8-Stunden-Mittelwert

Höchsten 6 Monate des Jahres (Sommer)

Das Luftmessnetz in Bremen erfasst diese Luftschadstoffe aktuell an neun Luftmessstationen im Land Bremen kontinuierlich. Im Folgenden werden die neuen WHO-Richtwerte den in 2021 gemessenen Luftschadstoffkonzentrationen an den Luftmessstationen im Land Bremen gegenübergestellt.

In Form von Ampelfarben wurden die Zwischenziele oder Richtwerte der WHO gekennzeichnet, die mit den aktuellen Werten im Luftmessnetz eingehalten (grün), teilweise eingehalten (gelb) und überschritten (rot) werden.

Betrachtet wurde das letzte abgelaufene Jahr mit vollständig validierten Jahresdaten (2021).

Grundsätzlich lässt sich erkennen:

Im betrachteten Messjahr 2021 überschreiten alle oder der überwiegende Teil der Luftmessstationen die WHO-Richtwerte für Feinstaub PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub>, Ozon und

Stickstoffdioxid. Lediglich die WHO-Richtwerte für Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Kohlenmonoxid (CO) werden jetzt bereits unterschritten.

Würden die neuen WHO-Richtwerte 1:1 in die zu aktualisierende EU-Luftqualitätsrichtlinie übernommen, käme auf die Luftreinhaltung eine ambitionierte Aufgabe zu. Die Einhaltung dieser Werte erfordert neue, über die bereits getätigten Anstrengungen (insbesondere Umweltzone, Tempo 30, Flottenverbesserung, Carsharing, Stärkung ÖPNV, Radverkehr) hinausgehende Maßnahmen, die nicht allein von den Kommunen getragen werden können. Das Niveau des städtischen Hintergrundes gilt es dann deutlich abzusenken. Dazu wären flächenbezogene Maßnahmen nötig. Bekannte Maßnahmen ausschließlich im Bereich der Verkehrsemissionen reichen dann nicht mehr aus.

Tabelle 12: Neue WHO Richtwerte – Situation im Land Bremen

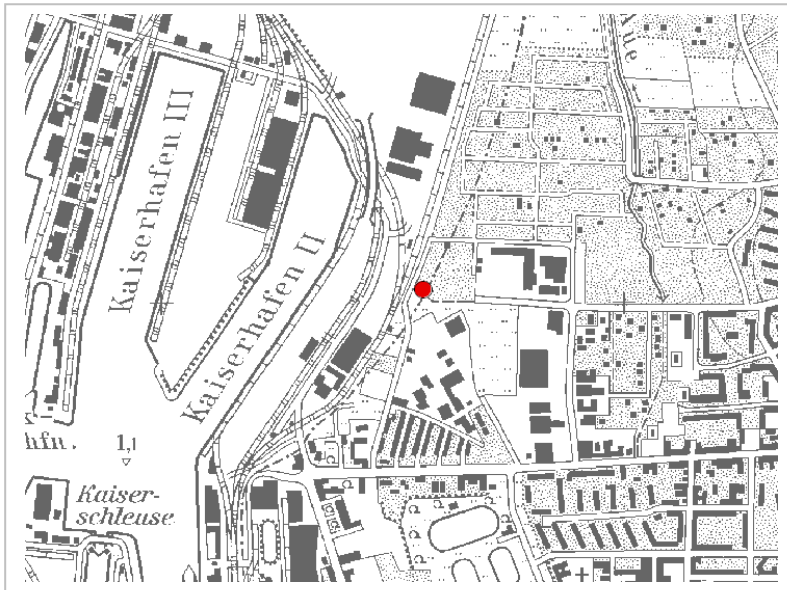
| Schadstoff      | Mittelungszeitraum | Zwischenziele |     |      |    | WHO-Richtwert |
|-----------------|--------------------|---------------|-----|------|----|---------------|
|                 |                    | 1             | 2   | 3    | 4  |               |
| PM2,5           | JMW                | 35            | 25  | 15   | 10 | 5             |
|                 | TMW                | 75            | 50  | 37,5 | 25 | 15            |
| PM10            | JMW                | 70            | 50  | 30   | 20 | 15            |
|                 | TMW                | 150           | 100 | 75   | 50 | 45            |
| Ozon            | Max. 6 Monate      | 100           | 70  |      |    | 60            |
|                 | 8SMW               | 160           | 120 |      |    | 100           |
| NO <sub>2</sub> | JMW                | 40            | 30  | 20   |    | 10            |
|                 | TMW                | 120           | 50  |      |    | 25            |
| SO <sub>2</sub> | TMW                | 125           | 50  |      |    | 40            |
| CO              | TMW                | 7             |     |      |    | 4             |

## 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.

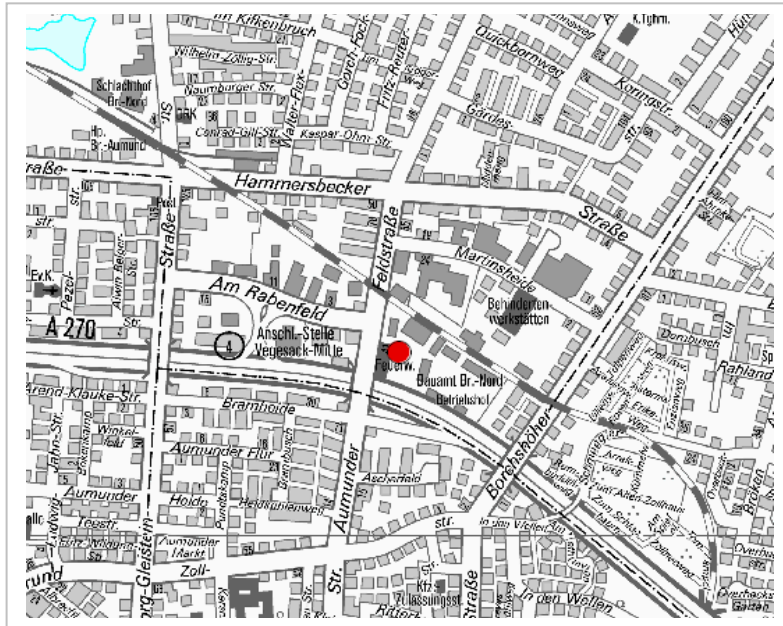
In einem Radius von 1000 m befinden sich mehrgeschossige Wohnbebauung, Gewerbe, Kleingartenanlagen sowie der Kaiserhafen.



## 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.

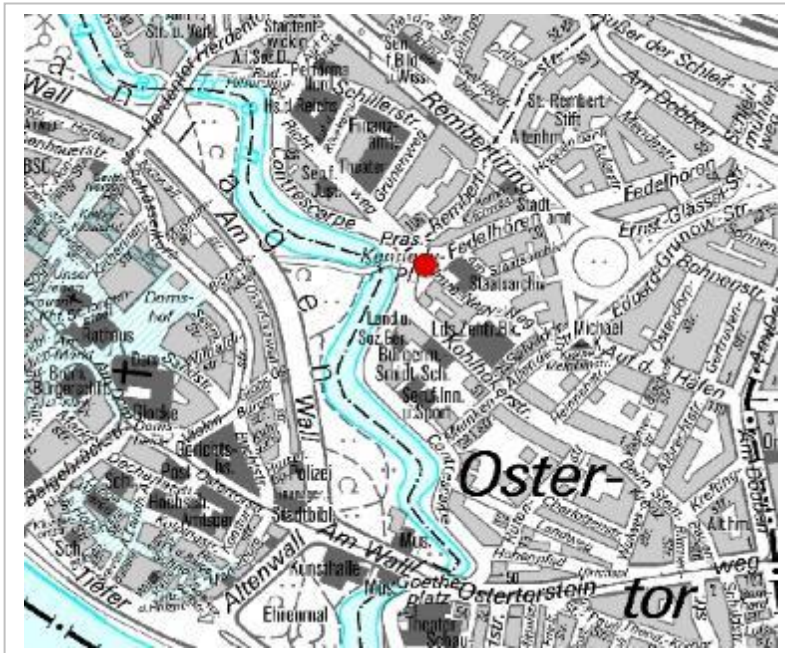
In der näheren Umgebung befindet sich überwiegend Kleingewerbe, südlich der A270 mehrgeschossige Wohnbebauung.



## 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

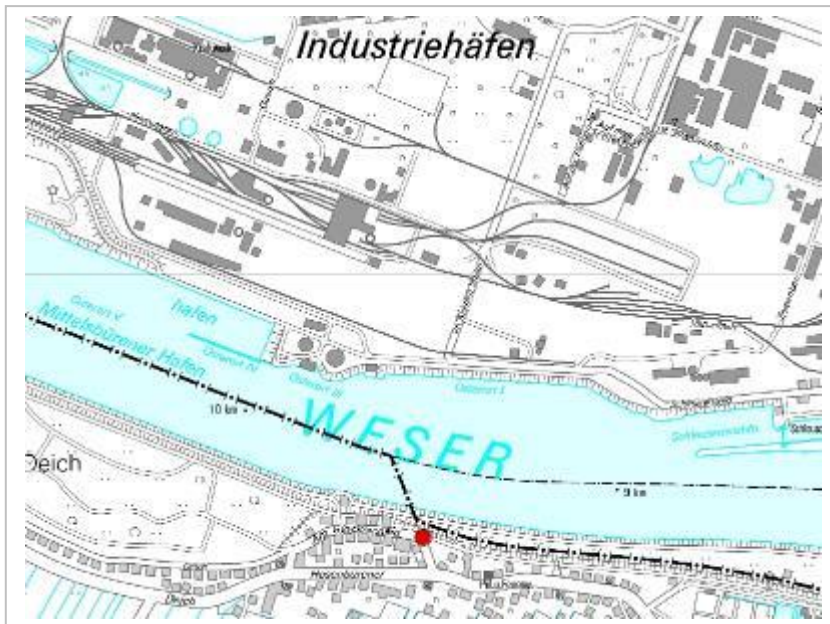
Die Station steht am Rande des Präsident-Kennedy-Platzes, Ecke Fedelhörner Allee. Ein Eigentümerwechsel in der Theodor-Heuss-Allee erforderte das Umsetzen der Station Mitte zum Kennedyplatz. Dort wurde die Station im Februar 2011 in Betrieb genommen. Sie dient der Beurteilung der Luftqualität in der 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)<br>4,0 m (PM) |

### Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Hasenbüren, Am Glockenstein



**Stationstyp:** Regional, Industrie

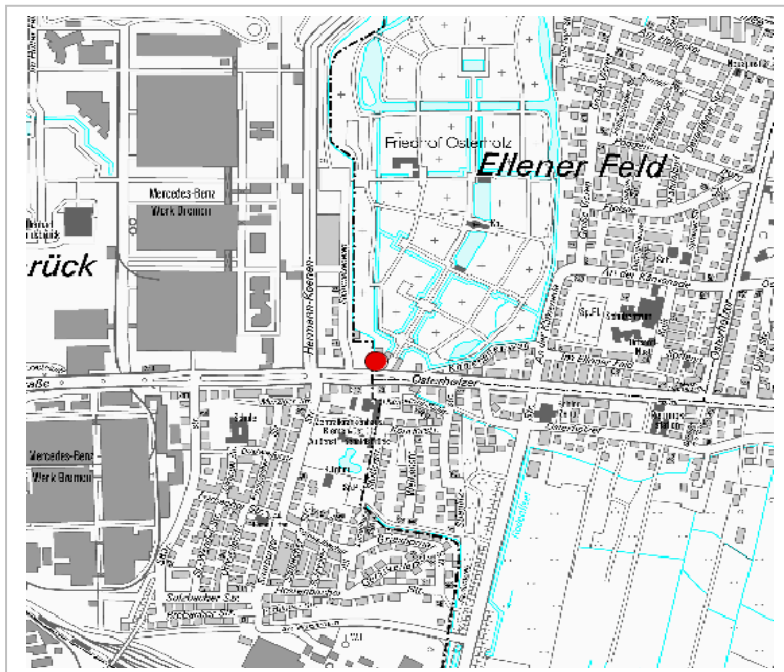
Die Station befindet sich südlich des Industriegebietes West mit seinen zahlreichen industriellen Emissionsquellen. Sie liefert Daten zur Immissionsituation im Bereich Hasenbüren und Seehausen. Messbeginn am 07.06.2010.



## 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),<br>4,0m (PM10) |

Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Oslebshausen, Menkenkamp



**Stationstyp:**  
Städtischer Hintergrund

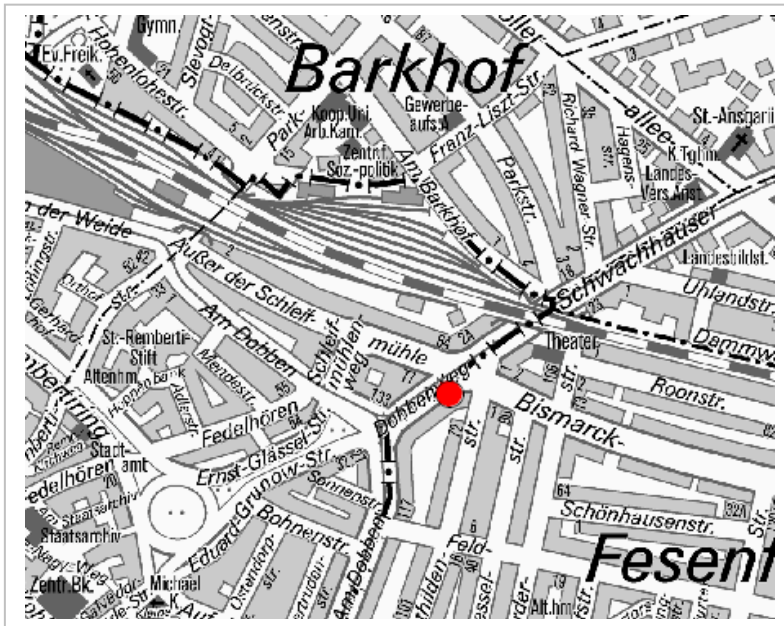
Die Station steht im Ortsteil Oslebshausen in einem Wohngebiet abseits von Verkehrsemissionen. Sie befindet sich im Einflussbereich des westlich gelegenen Industriegebietes West in einer Entfernung von etwa 3000 m. Messbeginn am 23.04.2010.



## 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 /<br>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),<br>3,90m (PM) |
|                            |         | <b>Abstand vom Fahrbahnrand:</b> 2 m                 |                             |

Abbildung: Lageplan der Station Bremen - Dobbenweg



**Stationstyp:** Stadt, Verkehr

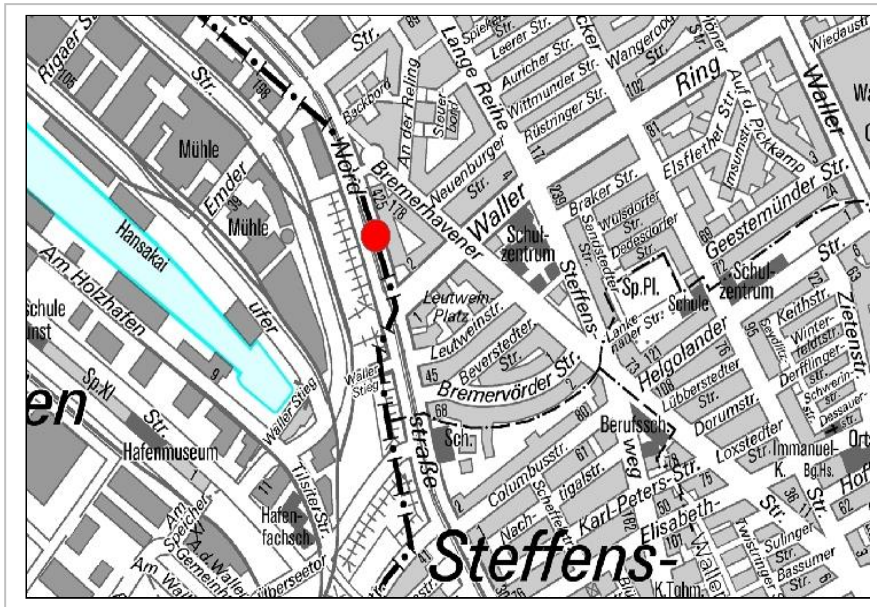
Die Station steht am Dobbenweg Nr. 5. Das durchschnittliche Verkehrsaufkommen beträgt 28.000 Kfz/Tag mit einem Lkw-Anteil von ca. 2,8 %.



## 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%,

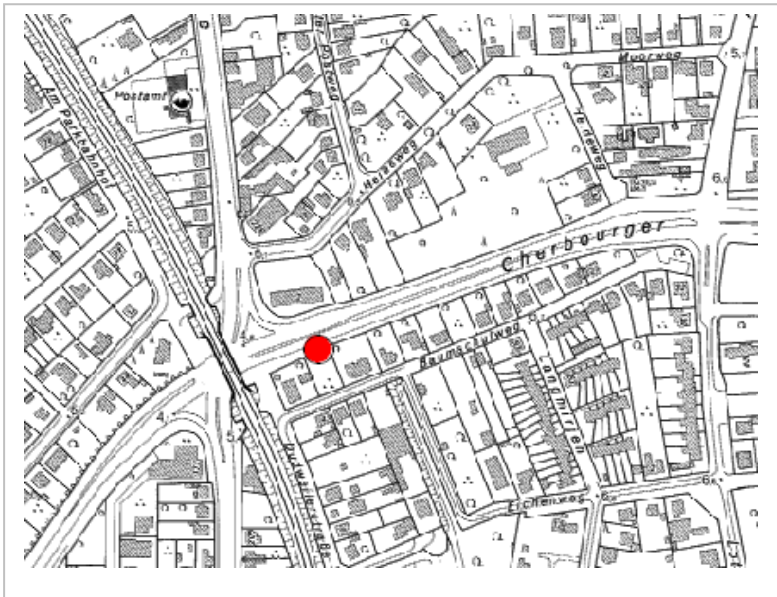
Im Screening-Gutachten wurde die Nordstraße in Höhe der Einmündung des Waller Rings als Verdachtsfläche ermittelt. Zur Validierung der berechneten Werte wurde ab 03/2008 mit der Messung begonnen.



## 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),<br>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 – 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   |
|--|------------------------------|---|
| <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 (PM10)</b>  |                              |   |
| 1. 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | 24 Stunden                   | 50 µg/m <sup>3</sup> PM10 dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden                     |
| 2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit      | Kalenderjahr                 | 40 µg/m <sup>3</sup> PM10   |
| <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

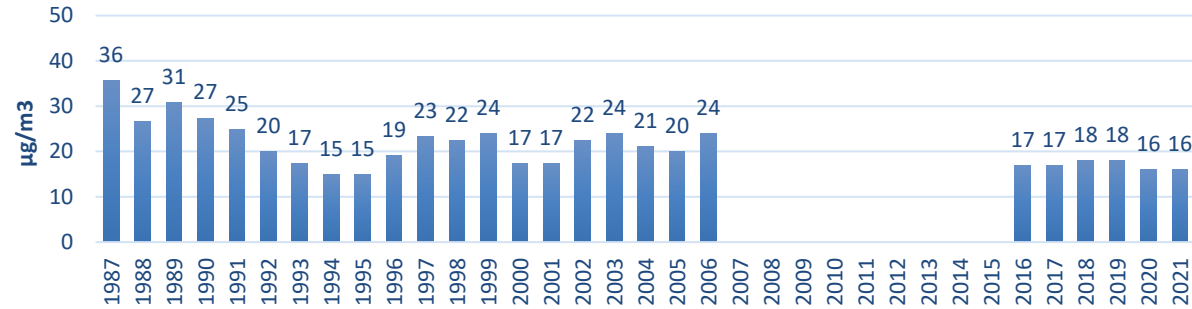
| Definition                             | Zielwert  | Berechnungsart                                       | Zeitpunkt des Erreichens |
|--|---|--|--------------------------|
| zum Schutz der menschlichen Gesundheit | 120 µg/m <sup>3</sup> dürfen an max. 25 Tagen im Jahr überschritten werden. ( gemittelt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

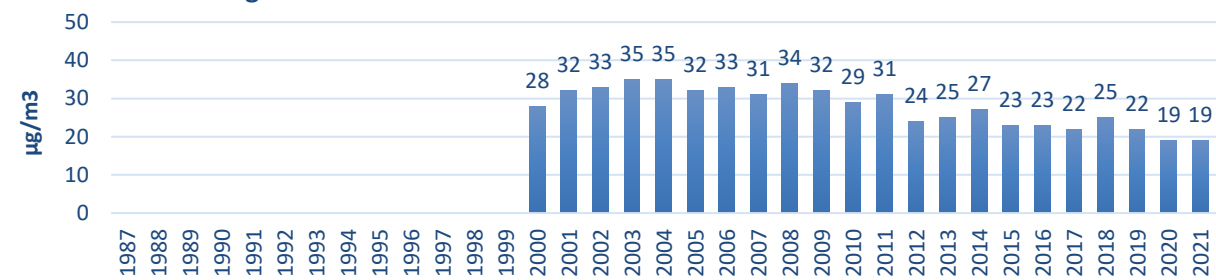


Station: Bremen - Ost

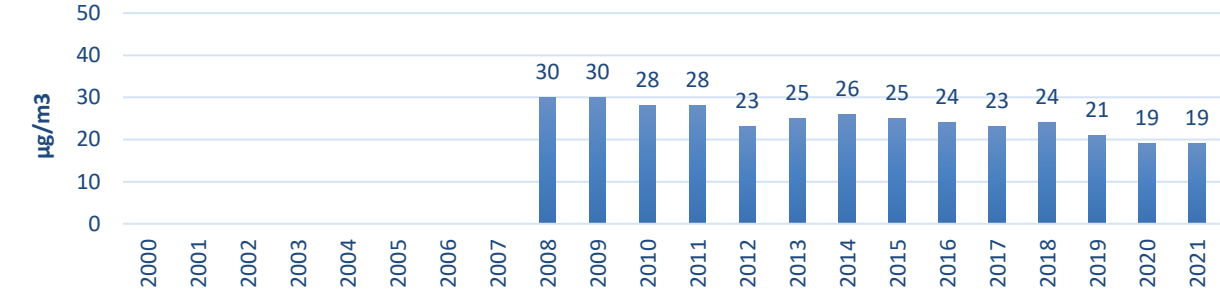


## Feinstaub PM10 an Verkehrsmessstationen

Station: Dobbenweg



Station: Bremen - Nordstraße



Station: BHV Cherbourger Straße

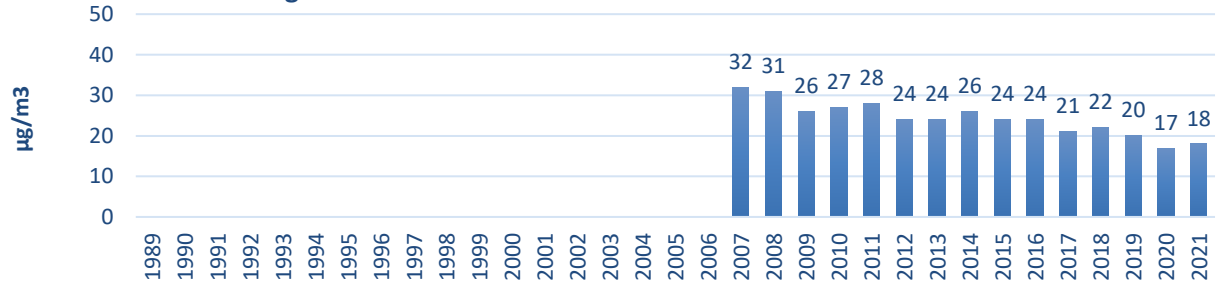
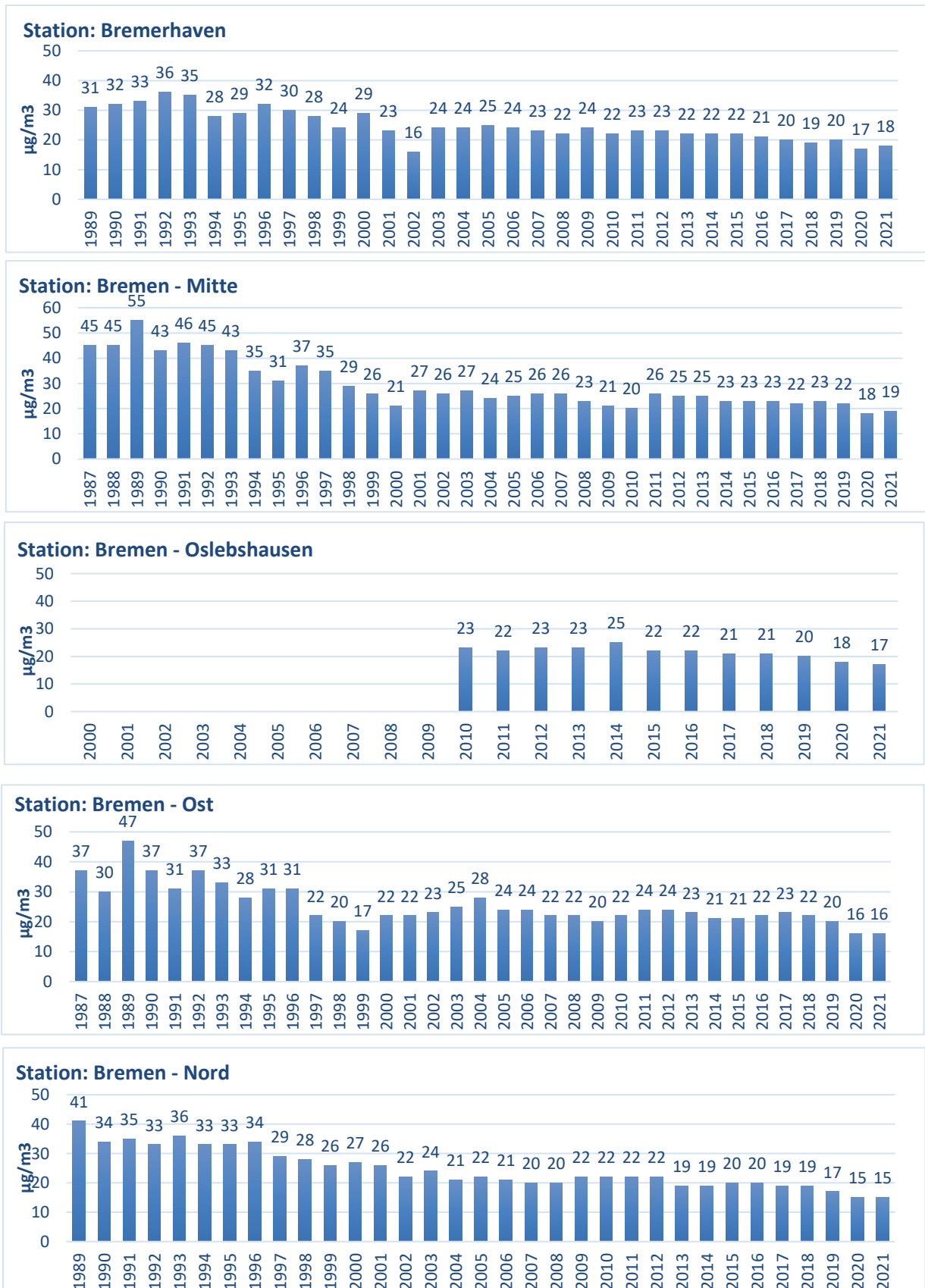




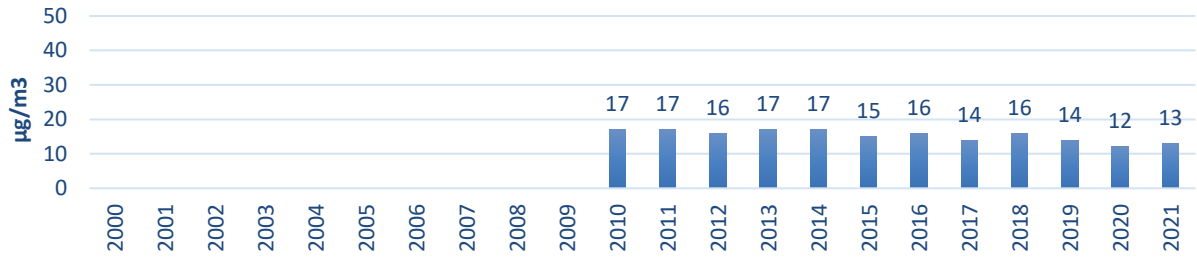


Abbildung 3: Stickstoffdioxid an Hintergrundmessstationen

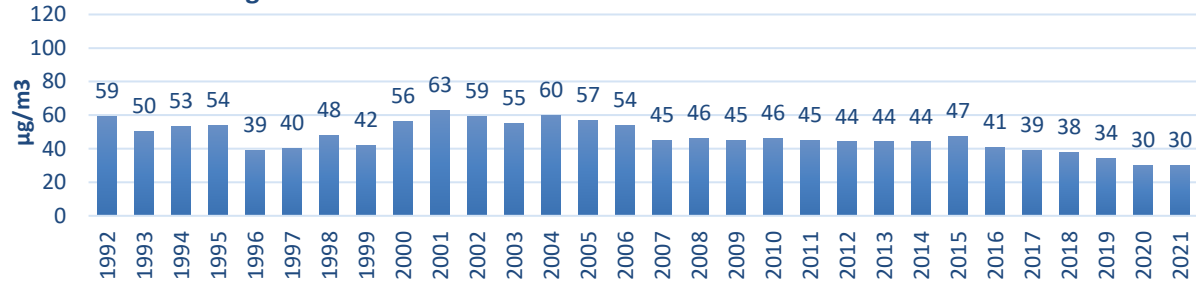


## Stickstoffdioxid an einer Hintergrundmessstation und Verkehrsstationen

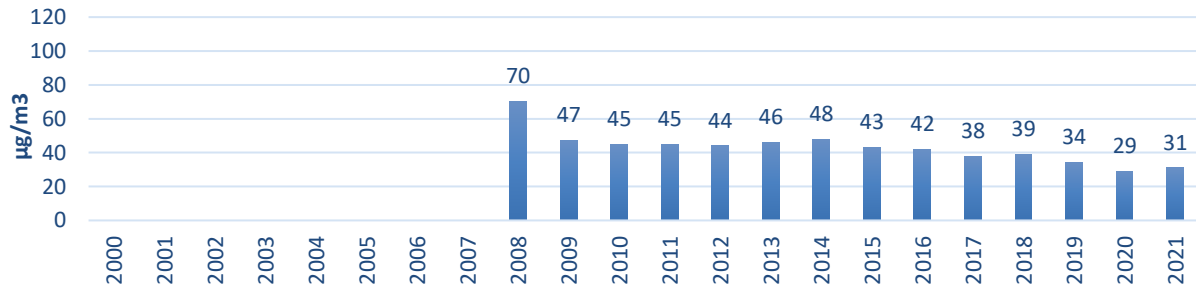
Station: Bremen - Hasenbüren



Station: Dobbenweg



Station: Bremen - Nordstraße



Station: BHV Cherbourger Straße

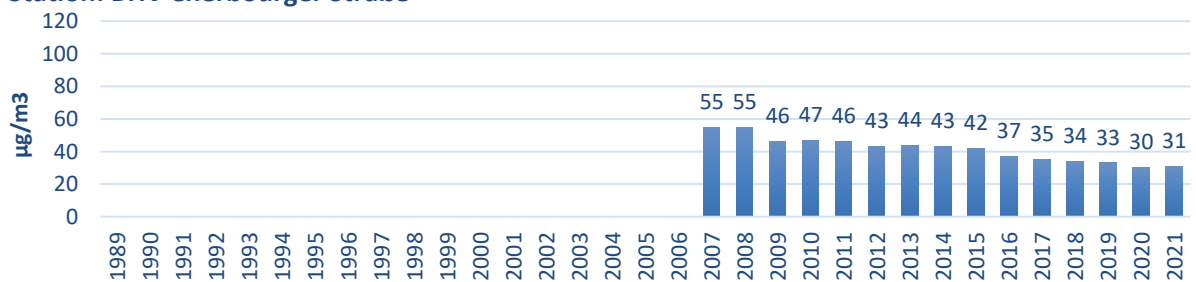


Abbildung 4: Schwefeldioxid an Hintergrundmessstationen



## Schwefeldioxid an einer Hintergrundmessstation

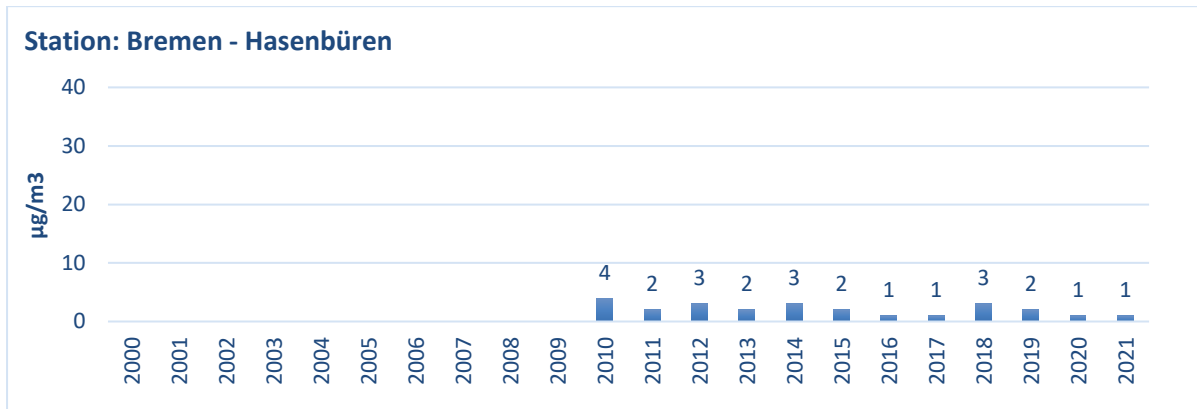


Abbildung 5: Kohlenmonoxid an Hintergrundmessstationen und Verkehrsmessstationen

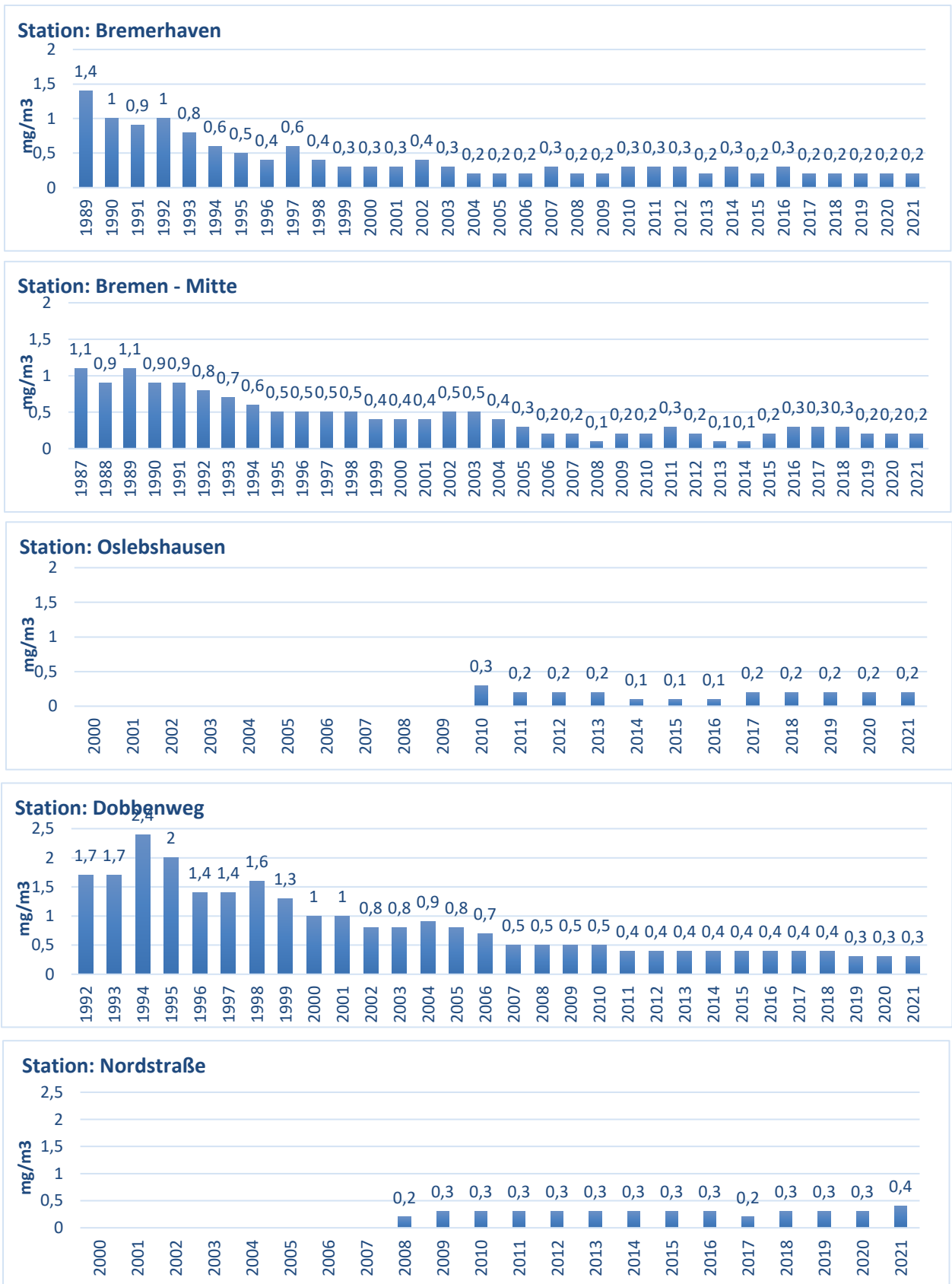


Abbildung 6: Ozon an Hintergrundmessstationen

