



Abschlussbericht zur
Luftschadstoffbelastung an der
Cherbourger Straße in Bremerhaven vor
und nach Eröffnung des Hafentunnels

Impressum

Das Bremer Luftüberwachungssystem – Abschlussbericht zur Luftschadstoffbelastung an der Cherbourger Straße in Bremerhaven vor und nach Eröffnung des Hafentunnels

Herausgeber: Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft
An der Reeperbahn 2, 28217 Bremen

Bearbeitung und Redaktion: Referat 22 – Immissions- und Strahlenschutz

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

Inhalt

1. Einleitung.....	1
2. Standortbeschreibung.....	1
3. Einflussfaktoren auf die Luftschadstoffbelastung.....	1
4. Ergebnisse der Messungen.....	2
4.1 Langfristige Trends der Luftschadstoffbelastung.....	2
4.2 Eröffnung des Hafentunnels.....	3
5. Fazit	3
Anhang I: Standortbeschreibung der Luftmessstationen	5
Standortbeschreibung der Station Bremerhaven - Verkehr 4	5
Anhang II: Messwerte.....	6

1. Einleitung

Am 3. Februar 2024 wurde der Hafentunnel in Bremerhaven offiziell eröffnet. Im Rahmen des Infrastrukturprojekts „Hafentunnel“ hat die Stadt Bremerhaven eine bedeutende Verkehrsanbindung zwischen dem Überseehafen und der Bundesautobahn A27 geschaffen. Neben der Optimierung der logistischen Anbindung verfolgte die Baumaßnahme das Ziel, die Verkehrsbelastung in den angrenzenden Wohngebieten zu reduzieren und dadurch die Luftqualität entlang der Cherbourger Straße zu verbessern.

Der vorliegende Bericht untersucht die Entwicklung der Stickstoffdioxid- und Feinstaub (PM₁₀)-Belastung vor und nach der Tunnelöffnung am 3. Februar 2024. Ziel der Analyse ist es, die Wirksamkeit der Maßnahme hinsichtlich der Reduzierung der Luftverschmutzung zu bewerten. Bereits vor Beginn der Maßnahme wurde eine Luftmessstation installiert, um die Luftqualität in der Umgebung des Projekts zu erfassen.

2. Standortbeschreibung

Die Luftmessstation befindet sich im Umfeld des Kreuzungsbereichs Cherbourger Straße – Langener Landstraße (Abb. 1). Der genaue Standort liegt südöstlich dieser Kreuzung auf der Verkehrsnebenfläche zwischen Fahrbahn und Radweg (Details Anhang I). An der Station werden Stickoxide und Feinstaub (PM₁₀) erfasst.



Abb. 1: Lage des Hafentunnels und der Luftmessstation in der Cherbourger Straße

Die Cherbourger Straße ist durch einen überdurchschnittlich hohen Lkw-Anteil von 14 % geprägt, bei einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von 25.700 Kraftfahrzeugen pro Tag (Kfz/24h). Diese hohe Verkehrsbelastung machte die Messstation besonders geeignet, um die Auswirkungen der Tunnelöffnung auf die Luftqualität zu erfassen.

3. Einflussfaktoren auf die Luftschadstoffbelastung

Die Luftschadstoffbelastung an verkehrsnahen Messstationen wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst:

- Verkehrsaufkommen: Eine höhere Fahrzeugdichte führt zu einem Anstieg der Emissionen, insbesondere in stark frequentierten Bereichen.

- Meteorologische Bedingungen: Wind, Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflussen die Verteilung, Verdünnung und chemische Umwandlung von Schadstoffen in der Atmosphäre.
- Bebauung und Topografie: Diese Faktoren bestimmen, wie sich Schadstoffe in einem bestimmten Gebiet ausbreiten.
- Hintergrundbelastung: Industrieemissionen, Heizungsanlagen sowie saisonale Effekte tragen zusätzlich zur Gesamtkonzentration von Schadstoffen bei.
- Technologischer Fortschritt: Verbesserungen in der Abgasreinigungstechnik und strengere Emissionsvorgaben führen langfristig zu einem Rückgang der Emissionen.

4. Ergebnisse der Messungen

Die Stickstoffdioxid (NO₂)- und Feinstaubwerte (PM₁₀) zeigen einen deutlich abnehmenden Trend bei allen verkehrsnahen und städtischen Hintergrundstationen in Bremen. Durch die Umfahrung der Cherbourger Straße nach der Hafentunnel-Eröffnung in 2024 ist der Jahresmittelwert für NO₂ an der Cherbourger Straße zudem deutlich niedriger im Vergleich zu den anderen verkehrsnahen Stationen und nähert sich der Belastung im städtischen Hintergrund an.

4.1 Langfristige Trends der Luftschadstoffbelastung

Die Stickstoffdioxid-Belastung (NO₂) in Bremen zeigt seit mehreren Jahren einen deutlichen Abwärtstrend (Abb. 2 links) (Anhang 2). Dieser Rückgang ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen:

- Erneuerung der Fahrzeugflotte: Ein zunehmender Anteil emissionsärmerer Fahrzeuge trägt maßgeblich zur Reduzierung der NO₂-Emissionen bei.
- Sinkende Hintergrundbelastung: Stilllegungen von Kraftwerken, verbesserte Luftreinigungstechnologien in der Industrie und ein allgemeiner Rückgang industrieller Emissionen haben die großräumige NO₂-Belastung verringert.
- Verkehrsnahe vs. Hintergrundstationen: Die NO₂-Belastung an verkehrsnahen Messstationen ist tendenziell stärker gesunken als an Hintergrundstationen, was zu einer Annäherung der Werte geführt hat.

Auch bei der Feinstaubbelastung (PM₁₀) ist in den letzten Jahren ein Rückgang zu verzeichnen (Abb. 2 rechts):

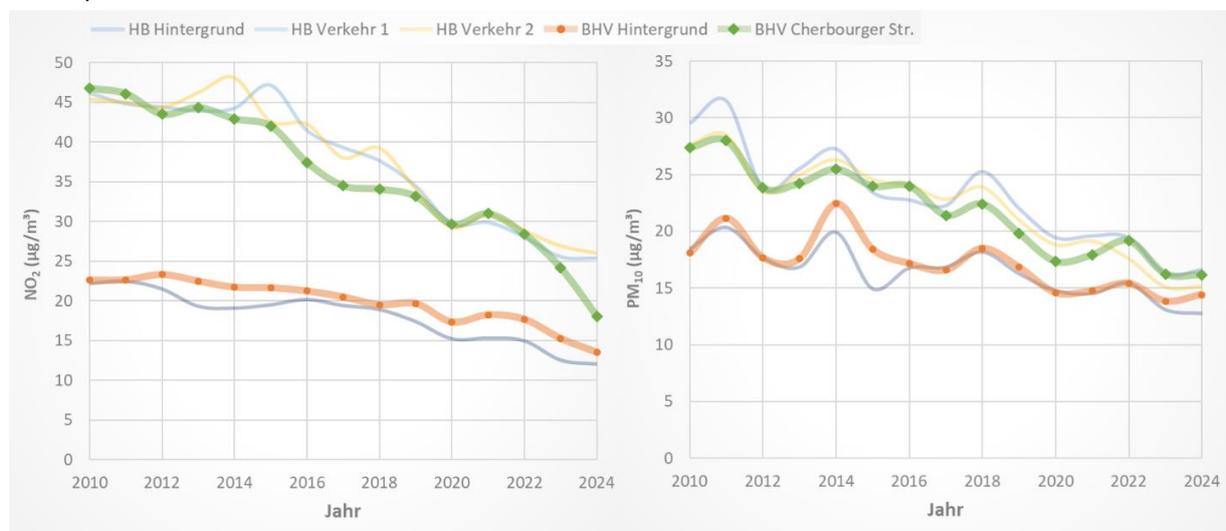


Abb. 2: Jahresmittelwerte von NO₂ (links) und Feinstaub PM₁₀ (rechts) im Zeitraum zwischen 2010 und 2024

- Strukturelle Verbesserungen wie die Modernisierung industrieller Anlagen und der Rückgang von Emissionen aus der Energieerzeugung haben dazu beigetragen.
- Meteorologische Faktoren wie windige und feuchte Jahre haben die Feinstaubkonzentrationen zusätzlich gesenkt.

4.2 Eröffnung des Hafentunnels

Nach der Inbetriebnahme des Hafentunnels wurde an der Luftmessstation Cherbourger Straße ein signifikanter Rückgang der NO₂-Konzentrationen verzeichnet:

- Die Werte liegen nun deutlich unter denen anderer verkehrsnaher Stationen in Bremen und nähern sich zunehmend dem städtischen Hintergrundniveau an.
- Jahresvergleich: Während die Jahresmittelwerte an anderen verkehrsnahen Stationen in Bremen von 2023 auf 2024 um etwa 6 % sanken, fiel der Rückgang an der Cherbourger Straße mit 25 % deutlich stärker aus.
- Monatsvergleich: In den Monaten nach der Tunnelöffnung betrug die Reduktion der NO₂-Werte in den meisten Fällen über 30 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum.

Die monatlichen Durchschnittswerte zeigen typische saisonale Schwankungen, mit höheren Konzentrationen in den Wintermonaten. Diese lassen sich durch eine erhöhte Hintergrundbelastung sowie eine intensivere Fahrzeugnutzung in der kalten Jahreszeit erklären.

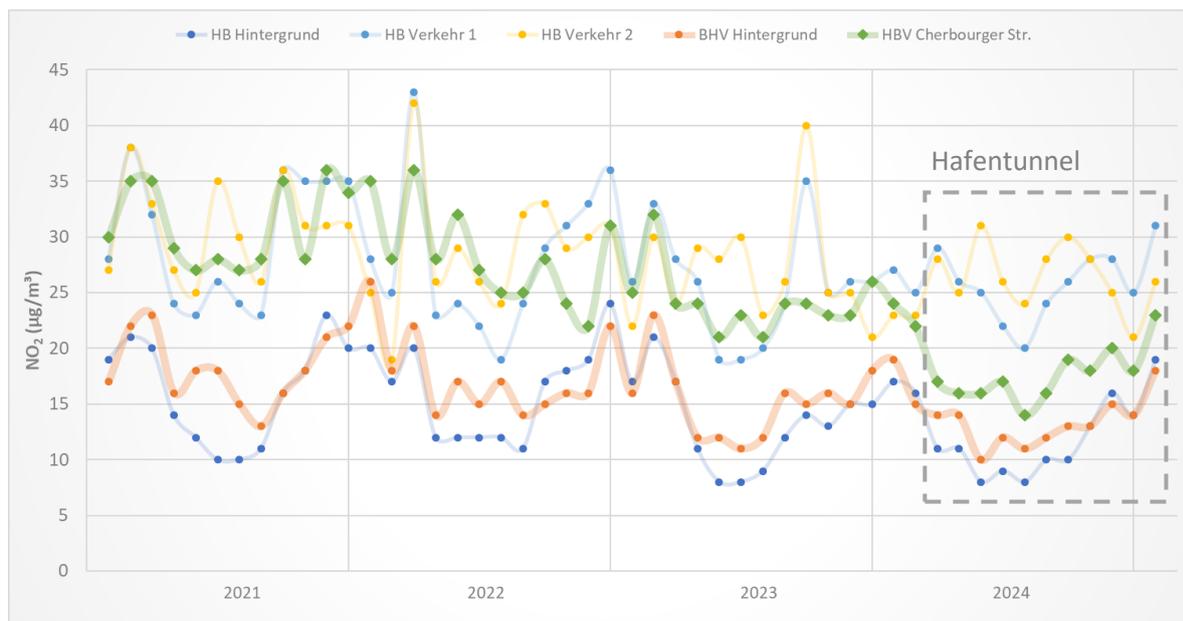


Abb. 3: Monatsmittelwerte für NO₂ an der Cherbourger Straße (in grün) und weiteren verkehrsnahen Stationen sowie Stationen für den städtischen Hintergrund. Nach der Eröffnung des Hafentunnels im Februar 2024 sind die Monatsmittelwerte in der Cherbourger Straße deutlich niedriger.

Die Analyse der Feinstaubbelastung (PM₁₀) vor und nach der Tunnelöffnung zeigt keinen signifikanten Unterschied. Dies lässt sich auf mehrere Faktoren zurückführen: Zum einen hat sich die Fahrzeugtechnologie in den vergangenen Jahren erheblich weiterentwickelt, wodurch moderne Fahrzeuge – insbesondere Lkw – dank effizienter Filtertechnologien deutlich weniger Feinstaub ausstoßen, wodurch sich die Unterschiede zwischen verkehrsnahen Messstationen wie in der Cherbourger Straße und Messstationen für den städtischen Hintergrund wie in der HansasträÙe verringert haben. Zum anderen haben umfassende Umweltschutzmaßnahmen zu einer allgemeinen Reduktion der Feinstaubbelastung geführt. In Kombination sorgen diese Entwicklungen dafür, dass

die Auswirkungen der Tunnelöffnung auf die Feinstaubwerte weniger deutlich ausfallen als möglicherweise erwartet.

Zudem war das betrachtete Jahr durch eine insgesamt feuchte Witterung geprägt, wodurch sich Feinstaubpartikel schneller aus der Luft auswaschen lassen. Feuchtes Wetter trägt außerdem dazu bei, dass sich die Konzentrationen von Feinstaub an verkehrsnahen und Hintergrundstationen angleichen, da sich lokale Emissionen weniger stark auswirken. Auch das weitgehende Ausbleiben von Inversionswetterlagen – die normalerweise zu einer Anreicherung von Luftschadstoffen in Bodennähe führen – hat dazu beigetragen, dass die Feinstaubkonzentrationen generell auf einem eher niedrigen Niveau lagen. In Kombination sorgen diese Entwicklungen dafür, dass die Auswirkungen der Tunnelöffnung auf die Feinstaubwerte weniger deutlich ausfallen als möglicherweise erwartet.

5. Fazit

Die Inbetriebnahme des Hafentunnels hat die Luftqualität an der Cherbourger Straße nachweislich verbessert. Der signifikante Rückgang der Stickstoffdioxid-Belastung belegt die entlastende Wirkung des Tunnels auf die städtische Umgebung. Die Ergebnisse zeigen, dass Infrastrukturprojekte wie der Hafentunnel nicht nur verkehrstechnische Vorteile bringen, sondern auch einen positiven Beitrag zur Verbesserung der Umwelt- und Lebensqualität leisten.

Besonders vor dem Hintergrund der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie, die Ende 2024 verabschiedet wurde, ist diese Entwicklung von großer Bedeutung. Ab 2030 gelten verschärfte Jahresmittel-Grenzwerte für NO_2 von nur noch $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Während die Jahresmittelwerte vor der Tunnelöffnung ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2023 und $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2022) diesen Grenzwert noch deutlich überschritten, liegt der Mittelwert für 2024 mit $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bereits unterhalb des neuen Limits. Dies verdeutlicht den nachhaltigen Erfolg der Maßnahme für die Luftqualität in Bremerhaven.

Die Feinstaubbelastung zeigt vor und nach der Tunnelöffnung keine signifikanten Unterschiede. Dies ist angesichts des technischen Fortschritts im Fahrzeugbereich und der damit verbundenen generellen Reduktion verkehrsbedingter Emissionen nicht unerwartet. Die Konzentrationen an der verkehrsnahen und der städtischen Hintergrundmessstation haben sich in den letzten Jahren zunehmend angenähert. Die Interpretation der Messergebnisse wird aber durch externe Einflüsse erschwert: Feinstaubwerte unterliegen starken meteorologischen Schwankungen. Die Jahre 2023 und 2024 waren überdurchschnittlich feucht, was zu einer verstärkten Auswaschung von Partikeln und insgesamt niedrigen Konzentrationen führte. In den Jahren zuvor war das Verkehrsaufkommen infolge der Corona-Pandemie reduziert, was ebenfalls zu geringeren Emissionen beigetragen hat. Diese Rahmenbedingungen schränken die Aussagekraft eines direkten Vorher-Nachher-Vergleichs ein.

Anhang I: Standortbeschreibung der Luftmessstationen

Standortbeschreibung der Station Bremerhaven - Verkehr 4

Name der Messstelle:	Bremerhaven-Verkehr 4
Kurzbezeichnung:	DEHB0011
Land:	Bremen
Stationstyp:	Stadt, Verkehr
Adresse:	Cherbourger Straße, Bremerhaven
Messbeginn:	Januar 2008
Rechts-/Hochwert:	473432/5937454
Höhe über NN:	5 m
Messhöhe:	3,04 m (Gase), 3,95 m (PM10)
Abstand vom Fahrbahnrand:	2 m



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

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



Anhang II: Messwerte

Tabelle 1: NO₂Jahresmittelwerte der Luftmessstationen im Land Bremen

Station	Bremen-Hasenbüren	Bremen-Mitte	Bremen-Nord	Bremen-Oslebshausen	Bremen-Ost	Bremerhaven Hansastrasse	Verkehr 1 Dobben	Verkehr 4 Cherbourger Straße	Verkehr 5 Nordstraße
Messkomponente	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂
Einheit	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
2010	17	20	22	22	21	23	46	47	45
2011	17	26	22	22	24	23	45	46	45
2012	17	25	22	23	24	23	44	44	44
2013	17	25	19	23	23	23	44	44	46
2014	17	23	19	26	21	22	44	43	48
2015	15	23	20	22	21	22	47	42	43
2016	16	23	20	22	22	21	42	37	42
2017	14	22	19	21	23	21	39	35	38
2018	16	23	19	21	22	20	38	34	39
2019	14	22	17	20	20	20	35	33	34
2020	12	18	15	18	16	17	30	30	29
2021	13	19	15	17	16	18	30	31	31
2022	12	17	15	17	16	18	28	28	29
2023	10	15	13	17	13	15	26	24	27
2024	10	14	12	16	12	14	25	18	26

Tabelle 2: Feinstaub (PM₁₀) Jahresmittelwerte der Luftmessstationen im Land Bremen

Station	Bremen-Hasenbüren	Bremen-Mitte	Bremen-Nord	Bremen-Oslebshausen	Bremerhaven Hansastrasse	Verkehr 1 Dobben	Verkehr 4 Cherbourger Straße	Verkehr 5 Nordstraße
Messkomponente	Feinstaub (PM ₁₀)							
Einheit	µg/m ³							
2010	21	20	18	16	18	30	27	28
2011	25	22	20	18	21	32	28	29
2012	21	19	18	16	18	24	24	24
2013	22	19	17	19	18	26	24	25
2014	23	20	20	21	22	27	26	26
2015	19	17	15	19	18	23	24	25
2016	20	17	17	19	17	23	24	24
2017	19	17	17	19	17	22	21	23
2018	20	18	18	20	19	25	22	24
2019	18	16	16	18	17	22	20	21
2020	17	14	15	16	15	19	17	19
2021	16	14	15	17	15	20	18	19
2022	16	15	15	17	15	19	19	18
2023	14	13	13	14	14	16	16	15
2024	14	13	13	14	14	17	16	15