

Luftmessbericht Wuppertal 2025

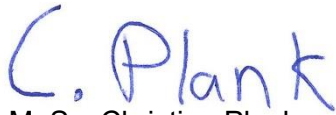
Luftmessbericht Wuppertal 2025

Auftraggeber:	Stadt Wuppertal Ressort Umweltschutz
Bearbeitung:	Müller-BBM Industry Solutions GmbH Fritz-Schupp-Straße 4 45899 Gelsenkirchen M. Sc. Christian Plank Dipl.-Landsch.-ökol. Henning Beuck
Datum:	01.06.2026
Berichtsumfang:	75 Seiten, davon 45 Seiten Textteil und 30 Seiten Anhang

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Für den Inhalt des Berichtes zeichnen verantwortlich:



M. Sc. Christian Plank
Telefon +49(2273)59280-21
Projektverantwortlicher



Dipl.-Landsch.-ökol. Henning Beuck
Telefon +49(209)98308-41
Qualitätssicherung

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM Industry Solutions GmbH. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	6
2	Untersuchungsgebiet	7
3	Messorte und Messumfang	8
3.1	Zielsetzung/Methodik	8
3.2	Festlegung der Messorte	8
3.3	Messumfang	11
3.4	Messzeitraum	11
4	Meteorologie im Messzeitraum	12
4.1	Witterungsverlauf 2025	12
4.2	Windrichtung und Windgeschwindigkeit	14
5	Ergebnisse der Messungen und Bewertung	16
5.1	Stickstoffoxide	16
6	Grundlagen und Literatur	42
Anhang A Beschreibung und fotografische Dokumentation der Messstellen		1
Anhang B Mess- und Analysenverfahren		1
Anhang C Windrosen Kalendermonate 2025		1
Anhang D Entwicklung des NO₂-Messnetzes in Wuppertal		1
Anhang E Einzelmessergebnisse		1

Zusammenfassung

Die Stadt Wuppertal führt seit vielen Jahren Immissionsmessungen von Luftschadstoffen durch, um die aktuelle Belastung in Wuppertal zu ermitteln und zu bewerten. Die flächenhaft erfassten Messdaten dienen dazu, verschiedenste Planungsprozesse nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ begleiten zu können. Darüber hinaus ermöglicht diese Datenbasis eine Versachlichung der Diskussion zu den Themen Luftreinhaltung und Gesundheitsschutz und bietet eine fundierte Grundlage für Abstimmungsgespräche mit übergeordneten und beteiligten Behörden.

Auf der Basis der Messergebnisse können Maßnahmen zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastungen abgeleitet sowie deren Wirksamkeit bewertet werden. Hierbei ist das vorrangige Ziel, die Luftqualität zu verbessern und somit langfristig den Gesundheitsschutz für die Wuppertaler Bevölkerung sicherzustellen.

Aufgrund des bereits seit vielen Jahren kontinuierlich durchgeführten Messprogramms kann neben der aktuellen Luftgüte auch der langjährige Trend beschrieben und bewertet werden. Ergänzt wird das kommunale Luftmessprogramm durch die Messungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima (LANUK) NRW¹. Auf der Basis der in Wuppertal durchgeführten Luftschadstoffmessungen des LANUK NRW wurde zunächst im Jahr 2008 unter Federführung der Bezirksregierung Düsseldorf ein gesamtstädtischer Luftreinhalteplan für die Stadt Wuppertal erstellt. Dieser Luftreinhalteplan wurde, auch unter Berücksichtigung der kommunalen Luftschadstoffmessungen, seitdem zweimal fortgeschrieben und dient aktuell in der Fassung von 2020 als Instrument zur weiteren Verbesserung der Luftqualität in Wuppertal.

Messorte und Messumfang

Messungen erfolgten zeitgleich an 33 Messpunkten im Stadtgebiet. Das Messnetz wurde gegenüber dem Vorjahr 2024 nicht verändert.

Ergebnisse 2025

Im Fokus der Messungen in Wuppertal stehen unverändert die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) sowie meteorologische Messungen.

Von den hier ausgewerteten 33 Messstandorten im Wuppertaler Stadtgebiet, die sich größtenteils an innerstädtischen Standorten mit potenziell hoher Belastung befinden, wurde im Jahr 2025 an keinem der Messstandorte der Beurteilungswert für Stickstoffdioxid von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert überschritten. **Somit wurden im sechsten Jahr in Folge in Wuppertal keine Grenzwertüberschreitungen des Jahresmittelwerts registriert.** Die höchsten NO₂-Belastungen für das Jahr 2025 wurden mit 32 µg/m³ am Steinweg 25 (MP 16) und an der Westkotter Str. 111 (MP 17) gemessen.

Ein Vergleich der Messergebnisse mit den Grenzwerten der Richtlinie (EU) 2024/2881 für saubere Luft in Europa (einzuhalten ab 1. Januar 2030) dokumentiert jedoch den anhaltend hohen Handlungsdruck: In Wuppertal wurde der zukünftige Grenzwert von 20 µg/m³ für das NO₂-Jahresmittel an 25 von 29 verkehrsnahen Messstellen im Jahr

¹ Bis April 2025 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV NRW)

2025 überschritten. An vier Messpunkten beträgt der Reduktionsbedarf zur Einhaltung bis 2030 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oder mehr. Im städtischen Hintergrund von Wuppertal wird der neue Grenzwert für das Jahresmittel mit $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2025 bereits eingehalten.

Im Vergleich zum Vorjahr 2024 wurden im Jahr 2025 überwiegend niedrigere NO_2 -Konzentrationen registriert. Im Mittel über alle Messpunkte resultiert eine Abnahme der NO_2 -Belastung von durchschnittlich $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Luftqualität verbesserte sich besonders am Messpunkt MP 07 (Uellendahler Straße 198) und Messpunkt MP 17 (Westkottter Straße 111) um jeweils $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sowie am Messpunkt MP 28 (Schwarzbach 78) um $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In Bezug auf **Feinstaub lagen an beiden Messstationen Gathe und Langerfeld im Jahresmittel sowohl die PM_{10} - als auch die $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentrationen teils deutlich unterhalb der derzeit gültigen Grenzwerte**. Auch die ab dem 1. Januar 2030 einzuhaltenden neuen Grenzwerte der EU-Luftqualitätsrichtlinien werden bereits im Jahr 2025 in Wuppertal nahezu vollständig, mit Ausnahme einer knappen Überschreitung des zukünftigen $\text{PM}_{2,5}$ -Jahreswertes an der Gathe, eingehalten.

Langjähriger Trend der Luftqualität in Wuppertal

Insgesamt kann in Wuppertal ein beträchtlicher Rückgang der NO_2 -Belastung festgestellt werden. Die Verbesserung der lufthygienischen Situation wird insbesondere im langjährigen Vergleich deutlich: Im Mittel über alle Messstationen in Wuppertal wurde über den Zeitraum der letzten 10 Jahre, also von 2016 bis 2025, ein Rückgang der NO_2 -Immissionen von mittlerweile $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. 42 % registriert (Differenz der Mittelwerte jeweils über 21 Messpunkte, an denen sowohl im Jahr 2016 als auch im Jahr 2025 NO_2 -Messungen realisiert wurden). Eine Zunahme der NO_2 -Immissionen wurde über diesen Vergleichszeitraum an keiner der innerstädtischen Messstellen beobachtet. Blickt man auf einen noch längeren 15-jährigen Zeitraum zurück, beträgt die Reduktion durchschnittlich sogar $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der Trend der Belastungen durch Partikel PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ („Feinstaub“) in Wuppertal muss aufgrund der im Vergleich zum NO_2 geringeren Messstellendichte differenziert betrachtet werden. Insbesondere für den innerstädtischen Belastungsschwerpunkt Gathe zeigt sich im mehrjährigen Vergleich ein positiver Trend mit kontinuierlich abnehmenden Jahresmittelwerten.

Unter Berücksichtigung von WHO-Kriterien kann die Situation in Wuppertal im Hinblick auf Feinstaub nicht pauschal als unkritisch bewertet werden, wie es an dieser Stelle in den letzten Jahren abgeleitet wurde. Insbesondere für die Partikel $\text{PM}_{2,5}$ werden große Anstrengungen für eine zukünftige Erreichung der WHO-Richtwerte nötig werden. Aufgrund der noch nicht flächendeckend vorliegenden Datengrundlage wären weitere Messstandorte wünschenswert.

Abschließend lässt sich für Wuppertal, sowohl in Bezug auf Stickstoffdioxid NO_2 als auch für Partikel PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ insgesamt ein nach wie vor langfristig abnehmender Trend der Luftschadstoffbelastung erkennen. Hierzu werden auch die bislang ergriffenen und weitere geplante Maßnahmen aus der Luftreinhalteplanung einen Beitrag leisten.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Wuppertal führt seit vielen Jahren Messungen und Kartierungen durch, um Aufschlüsse über die Luftbelastungssituation im Wuppertaler Stadtgebiet zu erhalten und um diese Erkenntnisse für Maßnahmen zur Luftreinhaltung und die Stadtentwicklung zu nutzen. Ergänzt wird das kommunale Luftmessprogramm durch die Messungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima (LANUK) NRW.

Nach wie vor stehen insbesondere die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) im Fokus der Diskussion. Auf Basis der in Wuppertal durchgeführten Luftschadstoffmessungen des LANUK NRW wurde zunächst im Jahr 2008 unter Federführung der Bezirksregierung Düsseldorf ein gesamtstädtischer Luftreinhalteplan (LRP) für die Stadt Wuppertal erstellt. Der LRP wurde seitdem mehrmals fortgeschrieben, zuletzt am 30.10.2020. Er dient als Instrument zur weiteren Verbesserung der Luftqualität in Wuppertal [8].

Um insgesamt auf räumlich differenzierte, aktuelle und belastbare Messdaten zur Luftqualität zurückgreifen zu können, werden im Stadtgebiet von Wuppertal **neben den kontinuierlichen Messungen des LANUK NRW auch städtische Messungen von Stickstoffdioxid (NO₂) mittels Passivsammlern** an einer großen Anzahl von Messpunkten durchgeführt. Da die Ausbreitungsbedingungen der bodennahen Atmosphäre neben den Emissionen maßgeblich für die Immissionssituation verantwortlich sind, werden neben den Spurenstoffmessungen auch meteorologische Daten in Wuppertal erfasst.

Der rechtliche Rahmen der Immissionsmessungen wird durch die 39. BImSchV² als nationale Umsetzung verschiedener EU-Richtlinien zur Luftqualität vorgegeben [3]. Die NO₂-Messungen an zuletzt 33 Messorten sowie die meteorologischen Messungen wurden von 2009 bis 2019 und 2021 bis 2025 von der Müller-BBM Industry Solutions GmbH (vormals Müller-BBM GmbH) durchgeführt und ausgewertet. Die Ergebnisse sowohl der meteorologischen Messungen als auch der NO₂-Messungen werden nach einer Qualitätsprüfung und nach Abstimmung mit der Stadt Wuppertal unter www.no2-wuppertal.de veröffentlicht. Die Ergebnisse der NO₂-Messungen (Passivsammler) werden aufgrund des Messverfahrens dabei monatlich, die Ergebnisse der meteorologischen Messungen täglich aktualisiert.

Im vorliegenden Luftmessbericht Wuppertal 2025 werden die Beschreibung des Untersuchungsgebietes, die Darstellung der aktuellen Messumfänge und Messorte, die eingesetzten Messverfahren sowie die Messergebnisse und deren Bewertung für das Jahr 2025 detailliert zusammengestellt. Abschließend erfolgt eine Darstellung der insgesamt im Wuppertaler Stadtgebiet erfassten Luftschadstoffdaten für Stickstoffdioxid (NO₂) und Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}).

² 39. BImSchV – Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) [3].

2 Untersuchungsgebiet

Geographische Lage und Topografie

Die Stadt Wuppertal im Bergischen Land zählt mit etwa 360 000 Einwohnern und einer flächenhaften Ausdehnung von 168 km² zum Regierungsbezirk Düsseldorf. Südlich des Ruhrgebietes befindet sich Wuppertal etwa in der geographischen Mitte der Metropolregion Rhein-Ruhr, etwa 30 Kilometer östlich von Düsseldorf, 40 Kilometer nordöstlich von Köln und etwa 23 Kilometer südöstlich von Essen (Abbildung 1).

Wuppertal liegt in einem Bogen der Wupper entlang der Grenze zum Niederbergischen im Norden und den oberbergischen Hochflächen im Süden. Der südöstliche Teil des Stadtgebietes gehört zur Bergischen Hochfläche mit Höhen von bis zu ca. 350 Metern, die durch tiefe Kerbtäler der Gewässer- und Bachläufe durchschnitten wird. Der nordwestliche Bereich des Stadtgebietes ist Teil des Niederbergischen Hügellandes, das Geländehöhen von bis zu 322 Metern aufweist. Die Höhe Wuppertals über dem Meeresspiegel beträgt zwischen 101 und 350 Metern.

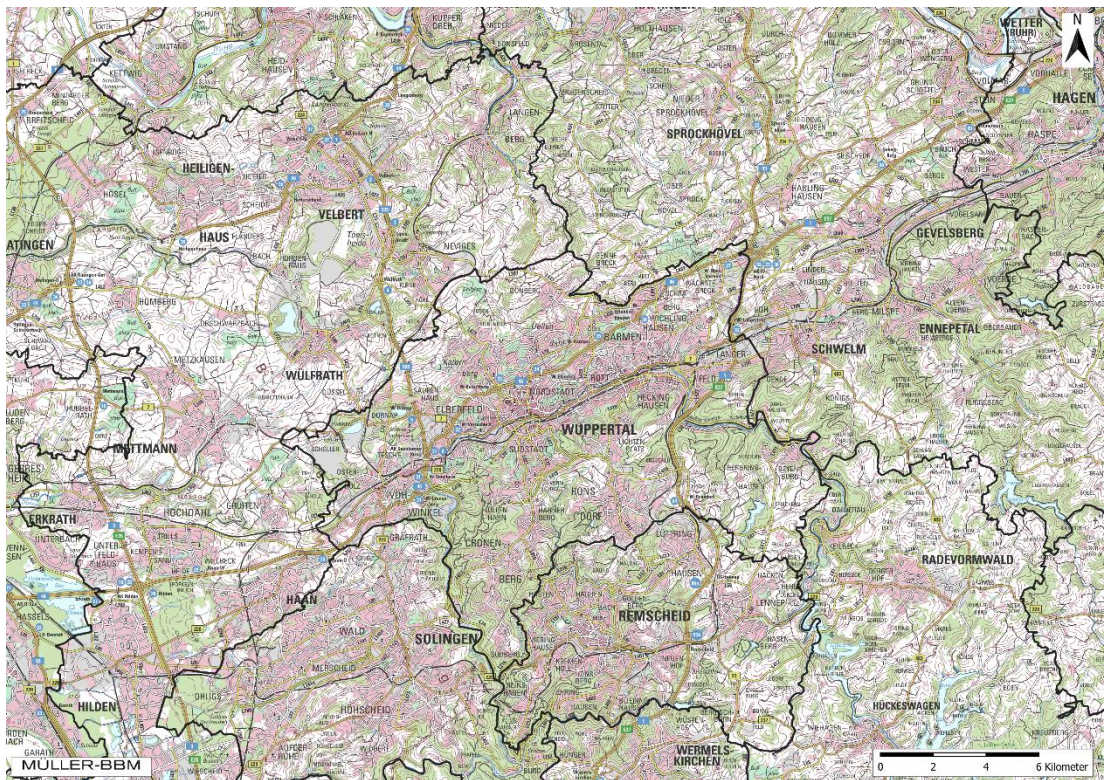


Abbildung 1. Räumliche Lage der Stadt Wuppertal im Bergischen Land. Kartengrundlage: [23].

Das Tal der Wupper erstreckt sich im Stadtgebiet mit einer Länge von 33,9 Kilometern überwiegend von Osten nach Westen und weist Aufweitungen mit Breiten von bis zu zwei Kilometern auf, in denen die Stadtzentren Barmen und Elberfeld liegen.

3 Messorte und Messumfang

3.1 Zielsetzung/Methodik

Die NO₂-Messungen mittels Passivsammlern werden in Wuppertal seit dem Jahr 1999 durchgeführt, wobei die Anzahl der Messpunkte je nach konkretem Messkonzept variierte (von 2009 bis 2012 an 23, von 2013 bis 2018 an 24, 2019 an 29, 2020 bis 2021 an 30 und seit 2022 an 33 Messorten). Die städtischen NO₂-Messungen ermöglichen parallel und in Ergänzung zu den vom LANUK NRW im Wuppertaler Stadtgebiet durchgeführten Immissionsmessungen eine **flächenhafte Bewertung der Luftschadstoffbelastung in Wuppertal** sowie deren zeitliche Entwicklung. Als Messstandorte wurden bislang insbesondere emissionsseitige **Belastungsschwerpunkte** mit teilweise ungünstigen lokalen Austauschbedingungen ausgewählt. Mit der Ergänzung von drei Messpunkten zum Jahr 2022 wurde zusätzlich ein Fokus auf die städtische Hintergrundbelastung in den Wohnquartieren gelegt. Die lufthygienischen Messungen im Stadtgebiet Wuppertal werden ergänzt durch die Erfassung der meteorologischen Grundgrößen Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und Windgeschwindigkeit.

3.2 Festlegung der Messorte

Die Auswahl und Festlegung der 33 Messstandorte für die NO₂-Passivsammlermessungen im Jahr 2025 erfolgte durch das Ressort Umweltschutz der Stadt Wuppertal in Abstimmung mit der Müller-BBM Industry Solutions GmbH. Die aktuell beprobten Standorte der NO₂-Messungen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Gegenüber dem Vorjahr wurde das Messnetz im Jahr 2025 nicht angepasst. Die letzte Erweiterung erfolgte 2022 mit den Messpunkten MP 54 (Blücherstraße 2, Vohwinkel) und MP 55 (Schusterplatz, Elberfeld) sowie dem aus dem Jahr 2008 reaktivierten Messpunkt MP 31 (Schraberg 10, Oberbarmen). Die Messpunkte befinden sich in Wohnvierteln im städtischen Hintergrund, also an Orten mit geringem direkten Straßenverkehrseinfluss.

Tabelle 1. Aktuell beprobte Standorte für NO₂-Messungen in Wuppertal (Koordinaten in UTM 32U).

MP-Nr.	Messort / Adresse		Höhe	Beginn	Rechtswert	Hochwert
	Straße / Hausnummer	Stadtteil	m ü. NHN	Jahr	m	m
MP 01	Nevigeser Straße 98	Katernberg	214	2006	369208	5682417
MP 02	Briller Straße 28	Elberfeld	147	2006	369594	5680700
MP 04	Steinbeck 98	Elberfeld	181	2006	370416	5678761
MP 05	Hochstraße 63	Elberfeld	171	2006	370290	5681311
MP 07	Uellendahler Straße 189	Uellendahl	181	2006	371085	5682023
MP 08	Hofkamp 86	Elberfeld	146	2006	371202	5680992
MP 09	Friedrich-Engels-Allee 184	Barmen	149	2006	372556	5681400
MP 13	Rudolfstraße 149	Barmen	154	2006	372976	5682118
MP 14	Schönebecker Straße 81	Barmen	188	2006	373107	5682953
MP 16	Steinweg 25	Barmen	159	2006	374012	5682617
MP 17	Westkotter Straße 111	Barmen	193	2006	374906	5683672
MP 20	Wichlinghauser Straße 70	Barmen	179	2006	375755	5683487
MP 21	Berliner Straße 159	Barmen	160	2006	375876	5682988
MP 22	Heckinghauser Straße 159	Barmen	166	2006	375866	5681509
MP 24	Staasstraße 51	Ronsdorf	274	2006	374258	5677532
MP 27	Bundesallee 30	Elberfeld	142	2007	369837	5680403
MP 28	Schwarzbach 78	Barmen	171	2007	376285	5683482
MP 31	Schraberg 10	Oberbarmen	268	2007	375261	5685471
MP 33	Kaiserstraße 32	Vohwinkel	162	2007	365436	5678028
MP 34	Haeseler Strasse 94	Vohwinkel	140	2007	365476	5678403
MP 38	Friedrich-Engels-Allee 308	Barmen	155	2008	373289	5681806
MP 43	Eugen-Langen-Straße 23	Vohwinkel	137	2014	366727	5678643
MP 45	Varresbeckerstraße 122	Elberfeld	154	2016	367684	5680230
MP 46	Schützenstraße 74	Barmen	188	2016	373843	5683417
MP 47	Gewerbeschulstraße 54	Barmen	172	2016	374616	5682201
MP 48	Briller Straße 28 (ggü.)	Elberfeld	147	2019	369600	5680722
MP 49	Briller Straße 100	Elberfeld	158	2019	369644	5681089
MP 50	Steinweg / Oberdörnen	Barmen	156	2019	374074	5682539
MP 51	Westkotter Straße 73a	Barmen	182	2019	374816	5683416
MP 52	Gathe 20	Elberfeld	153	2019	370759	5681585
MP 53	Ecke Gathe/Wilhelmstraße	Elberfeld	148	2020	370738	5681269
MP 54	Blücherstraße 2	Vohwinkel	165	2022	365906	5677504
MP 55	Schusterplatz	Elberfeld	195	2022	369964	5680186

Die nicht fortlaufende Nummerierung der derzeit realisierten Messstellen ist auf die seit mehreren Jahren kontinuierliche Fortschreibung des NO₂-Messprogramms in Wuppertal zurückzuführen. Um eine eindeutige Zuordnung der Messergebnisse auch in der langjährigen Entwicklung zu gewährleisten, wurden die Nummern der Messpunkte, die nicht mehr beprobt wurden, nicht wiederverwendet.

Im Rahmen der Qualitätssicherung wird zu Vergleichszwecken mit dem LANUK NRW ein zusätzlicher Messpunkt an der Station Wuppertal Gathe (VWEL) beprobt (MP 53). Dort wird in einem Messcontainer mit dem kontinuierlichen Referenzverfahren nach DIN EN 14 211 gemessen. Bei der Bewertung der Luftqualität haben die mit dem Referenzverfahren gewonnenen Daten Vorrang vor den Messungen mithilfe von Passivsammlern.

Die folgende Abbildung 2 zeigt die räumliche Verteilung der in Tabelle 1 aufgeführten Messorte im Jahr 2025 im Stadtgebiet von Wuppertal.

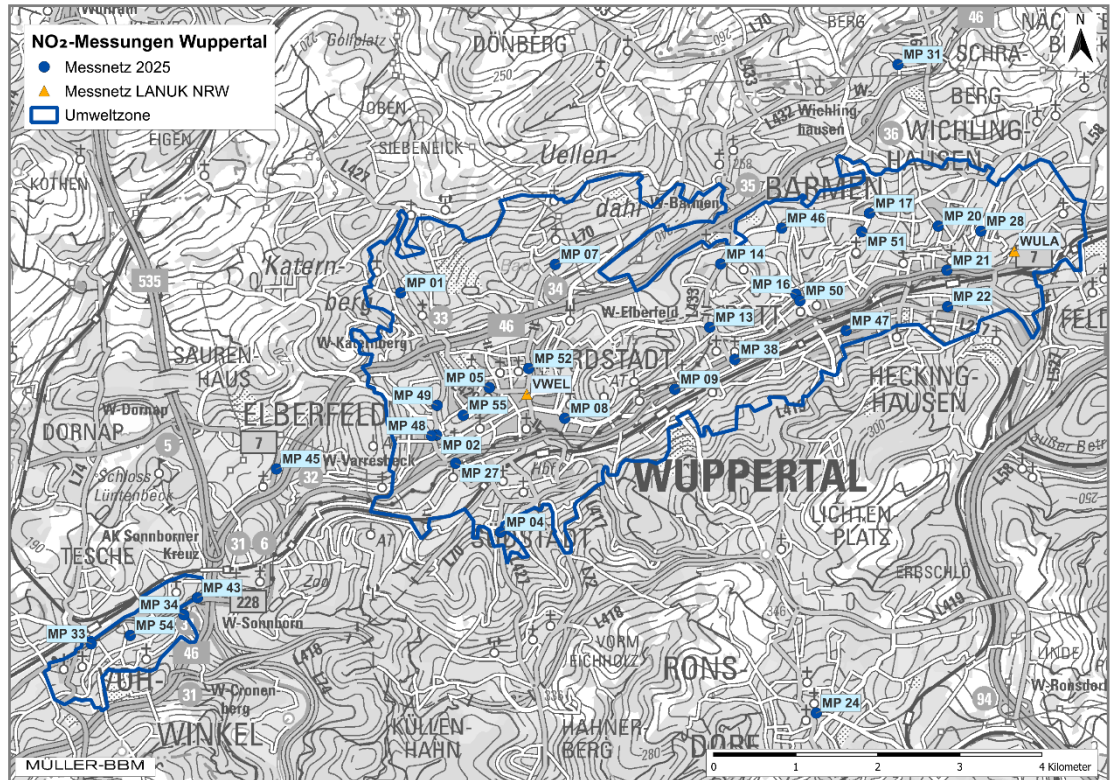


Abbildung 2. Räumliche Verteilung der kommunalen Messorte MP 01 – MP 55 sowie der LANUK-NRW Messstandorte im Stadtgebiet von Wuppertal im Jahr 2025. Kartengrundlage: [23].

Die Messstation an der Bundesallee (MP 27) nimmt in dem in Tabelle 1 dargestellten Messprogramm eine gewisse Sonderrolle ein. Es handelt sich um eine Überdachstation an der katholischen Hauptschule Wuppertal-West in 30 m Höhe zur Erfassung des innerstädtischen Hintergrundes für NO_2 in Wuppertal. Bis zum Jahr 2021, war dieser Messpunkt der einzige Hintergrundmesspunkt. Im Jahr 2022 wurden die Hintergrundmessungen um die Messpunkte MP 31, MP 54 und MP 55 erweitert.

Ergänzend enthält der Anhang A die Beschreibung und fotografische Dokumentation der aktuell in Betrieb befindlichen Messorte MP 01 bis MP 55 im Stadtgebiet. Zudem ist in Abschnitt 5 die gesamte Entwicklung des NO_2 -Messnetzes in Wuppertal seit dem Jahr 2006 dargestellt und beschrieben.

3.3 Messumfang

An den in Tabelle 1 aufgeführten Messorten MP 01 bis MP 55 in Wuppertal wurde, in Anlehnung an die Aufgabenstellung und Zielsetzung der Messungen, die folgende Komponente messtechnisch bestimmt:

Tabelle 2. Messumfang an den Messpunkten MP 01 – MP 55.

Parameter	Messverfahren	Richtlinien	Akkreditierung DIN ISO/IEC*	Mittelungszeit- raum je Probe
NO ₂ (Konzentration)	Passivsammler Photometrie	DIN EN 16339	ja	Monatswerte

* Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkS) gemäß Anlage zur Urkunde D-PL-14119-01-01 akkreditiertes Messverfahren

Zur Erfassung der meteorologischen Daten in einer zeitlichen Auflösung von Halbstundenmittelwerten wird an der Bundesallee (MP 27) eine Überdachstation an der katholischen Hauptschule Wuppertal-West betrieben. Zudem wird dort auch NO₂ erfasst.

Einzelheiten zu den eingesetzten Mess- und Analyseverfahren können dem Anhang B entnommen werden.

3.4 Messzeitraum

Die NO₂-Messungen und die meteorologischen Messungen werden in Wuppertal kontinuierlich durchgeführt. Im Rahmen des vorliegenden Luftmessberichtes 2025 werden die **Ergebnisse für das Messjahr 2025** dargestellt und bewertet. Die konkreten Probenahmezeiträume für die NO₂-Messungen der jeweiligen Einzelmonate können Tabelle 9 im Anhang E entnommen werden.

Die Ergebnisse sowohl der NO₂-Messungen als auch der meteorologischen Messungen werden nach einer Qualitätsprüfung und nach Abstimmung mit der Stadt Wuppertal unter www.no2-wuppertal.de veröffentlicht. Die Ergebnisse der NO₂-Messungen (Passivsammler) werden aufgrund des Messverfahrens dabei monatlich, die Ergebnisse der meteorologischen Messungen täglich aktualisiert.

4 Meteorologie im Messzeitraum

Zusätzlich zu den lufthygienischen Messkomponenten werden an der Station Wuppertal-Bundesallee die meteorologischen Größen Lufttemperatur, relative Luftfeuchte sowie Windrichtung und Windgeschwindigkeit kontinuierlich erfasst. Die Aufzeichnungen liegen für den Zeitraum vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 2025 als Halbstundenmittelwerte vor; für jedes Halbstundenintervall und jede Messgröße wurden ferner jeweils die höchsten und die niedrigsten Einzelmesswerte festgehalten. Die Datenverfügbarkeit für den Messzeitraum betrug 100 %. Die meteorologischen Größen dienen u. a. der Beurteilung der Immissionssituation.

Im Jahresverlauf kann es in Abhängigkeit der Witterungs- und Ausbreitungsbedingungen zu einer Akkumulation von Luftschadstoffen in der bodennahen Atmosphäre kommen. Insbesondere stabile Hochdruckwetterlagen sind oftmals mit geringen horizontalen Windgeschwindigkeiten und somit einer eingeschränkten Durchmischung der Grenzschicht verbunden. Bei niedrigen Tagesmittelwerten der Windgeschwindigkeit ist die Austauschfähigkeit der Atmosphäre eingeschränkt. In den Wintermonaten können sich unter Hochdruckeinfluss über Tage andauernde stabile Ausbreitungsbedingungen in Verbindung mit Inversionen ausprägen. Dies führt im Allgemeinen zu einer Anreicherung von Luftschadstoffen und damit unter anderem zu einem starken Anstieg der Konzentration von Stickstoffdioxid NO_2 und Feinstaub PM_{10} . In den Sommermonaten sind stabile Hochdruckwetterlagen mit sonniger heißer Witterung verbunden. Hier können sich nächtliche Inversionen mit eingeschränkten Austauschbedingungen ausbilden; tagesperiodische Lokalwinde, wie Talwindssysteme, können entstehen. An vielbefahrenen Straßen kann es besonders abends zu einem Anstieg der Stickstoffdioxidkonzentration in der bodennahen Atmosphäre kommen.

4.1 Witterungsverlauf 2025

Nach Daten des DWD war das Jahr 2025 wie das Vorjahr eines der 10 wärmsten seit Messbeginn in Deutschland. Mit einer bundesweiten mittleren Temperatur von $10,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ lag 2025 $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ über der Referenzperiode. Insgesamt war das Jahr 2025 ebenfalls sehr trocken und sonnenscheinreich. Das Wetter in NRW entsprach im Jahr 2025 ebenfalls dem bundesweiten Trend.

Das Jahr 2025 begann überwiegend mild mit einzelnen Frostphasen im Januar und Februar (insgesamt 25 Frostage in Wuppertal). Maßgeblich verantwortlich für die Witterung im Winter 2024/25 waren sehr stabile Hochdruckwetterlagen, die zu Niederschlagsarmut und viel Sonnenschein führten. In Wuppertal wurden am 21.02.2025 in den Nachmittagsstunden bereits Temperaturen von $17,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ erfasst. Sowohl für Deutschland als auch für NRW folgte auf den milden Winter ein deutlich zu warmes, extrem trockenes und außergewöhnlich sonniges Frühjahr 2025.

Der Sommer 2025 war bundesweit $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ wärmer als im langjährigen Mittel üblich. In Wuppertal wurden in allen Sommermonaten mittlere Temperaturen von $> 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ gemessen. Die Abweichung zur Referenzperiode betrug hier $2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Am Nachmittag des 14.08.2025 wurde mit $40,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ die Maximaltemperatur des Jahres 2025 an der Bundesallee gemessen.

Der Herbst 2025 startete im September mit Temperaturen von bis zu $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ zunächst sommerlich, kühlte sich zum November mit den ersten Froststunden aber merklich ab.

Die Niederschläge im Herbst 2025 konnte das Defizit der Vormonate etwas abmildern. Der Dezember 2025 war sonnig und ungewöhnlich niederschlagsarm. Im Jahr 2025 wurde die niedrigste Lufttemperatur in Wuppertal am Morgen des 25.12.2025 mit - 6,4 °C gemessen [9].

Langjährige Entwicklung in Wuppertal

Die Messergebnisse an der Station Wuppertal-Bundesallee (30 m ü. Gr.) für das Jahr 2025 sind in Tabelle 3 den langjährigen Mittelwerten der Referenzperiode 1991 bis 2020 der DWD-Station Wuppertal-Buchenhofen (2 m ü. Gr.) gegenübergestellt. Der DWD leitet aus diesen Datenreihen die vieljährigen Mittelwerte ab [10].

Die an der Station Wuppertal-Bundesallee gemessenen Temperaturen lagen im Jahresmittel bei 12,3 °C und damit auf dem Niveau der Vorjahre 2024 und 2025. Der langjährige Mittelwert der Referenzperiode an der Station Wuppertal-Buchenhofen (10,3 °C) wurde um 2,0 °C übertroffen.

Der Jahresverlauf der Monatsmitteltemperaturen verdeutlicht die Temperaturtrends im Jahr 2025: Insbesondere der Juni 2025 war mit + 4,0 °C deutlich wärmer als im langjährigen Mittel üblich.

Im Vergleich zum Referenzzeitraum wurden mit insgesamt 41 sog. „Frosttagen“ ($T_{\min} < 0\text{ °C}$), 12 Tage weniger als langjährig üblich, erfasst. Im Vorjahr betrug das Defizit 30 Tage. Sogenannte „Eistage“, an denen auch das Tagesmaximum der Lufttemperatur unter 0 °C lag, wurden im Jahr 2025 an zwei Tagen erfasst.

Die größte monatliche Anzahl von Sommertagen ($T_{\max} > 25\text{ °C}$) wurde 2025 im August mit 21 Tagen erreicht. Das sind 9 Tage mehr als im langjährigen Mittel. Insgesamt gab es mit 74 Tagen im Jahr 2025 36 Sommertage mehr als im langjährigen Mittel 1991 bis 2020 üblich (vgl. Tabelle 3).

Sogenannte „heiße Tage“ mit Höchsttemperaturen über 30 °C traten im Jahr 2025 insgesamt 25-mal auf, langjährig sind neun Tage üblich.

Sogenannte „tropische Nächte“, bei denen die niedrigste Lufttemperatur nicht unter 20 °C fällt, wurden in 6 Nächten registriert (Vorjahr 8). Hierzu wird im langjährigen Vergleich vom DWD keine Statistik geführt.

Tabelle 3. Monats- und Jahresmittelwerte der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchte sowie monatliche Häufigkeiten von Sommertagen, heißen Tagen, Frosttagen und Eistagen an der Messstation Wuppertal-Bundesallee (30 m ü. Gr.) im Jahr 2025 im Vergleich mit den langjährigen Mittelwerten an der DWD-Station Wuppertal-Buchenhofen (2 m ü. Gr.).

Messgröße	Zeitraum	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Temperatur (°C)														
DWD	1991-2020	3,0	3,4	6,2	9,9	13,7	16,6	18,3	17,8	14,3	10,5	6,6	3,8	10,3
Bundesallee	2025	2,9	4,1	8,7	12,9	15,6	20,6	20,5	20,4	16,1	11,5	7,9	5,6	12,3
relative Feuchte (%)														
Bundesallee	2015-2024	87	81	72	66	66	67	65	68	76	81	85	88	75
Bundesallee	2025	90	77	63	60	57	59	66	63	73	82	80	83	71
Sommertage ($T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$)														
DWD	1991-2020	0	0	0	1	4	8	12	11	3	0	0	0	38
Bundesallee	2025	0	0	0	6	9	16	21	18	4	0	0	0	74
Heiße Tage ($T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$)														
DWD	1991-2020	0	0	0	0	0	2	4	3	0	0	0	0	9
Bundesallee	2025	0	0	0	1	3	10	4	7	0	0	0	0	25
Frosttage ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$)														
DWD	1991-2020	13	12	9	3	0	0	0	0	0	1	5	11	53
Bundesallee	2025	13	12	5	0	0	0	0	0	0	0	3	8	41
Eistage ($T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$)														
DWD	1991-2020	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
Bundesallee	2025	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2

* Für einen unmittelbaren Vergleich erfolgt die Darstellung der Monatskennwerte aus den mehrjährigen Statistiken des DWD hier auf "ganze Tage" gerundet. Daraus ergeben sich im Einzelfall rundungsbedingte Differenzen zum Mittelwert.

4.2 Windrichtung und Windgeschwindigkeit

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsmessungen an der Station Wuppertal-Bundesallee für das Jahr 2025 zusammengefasst.

Die in Abbildung 3 dargestellte Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit im Jahr 2025 weist ein primäres Maximum aus südwestlichen Richtungen auf. Ein schwach ausgeprägtes sekundäres Maximum besteht in den nordöstlichen Anströmungen. Die Spitzenwerte der Windgeschwindigkeiten waren überwiegend an das Primärmaximum gebunden. Schwachwinde ($< 1,4$ m/s) waren in etwa gleichmäßig an beide Maxima gekoppelt.

Abbildung 4 gibt die Häufigkeitsverteilung der zu Klassen zusammengefassten Windgeschwindigkeiten wieder. Auch diese Verteilung entspricht im Wesentlichen den langjährigen Mittelwerten, wobei insbesondere die Witterungssituation mit Windgeschwindigkeitsklasse 4 (gemäß TA Luft: WG 2,4 bis 3,8 m/s) mit circa 32 % besonders häufig auftrat. Die mittlere Windgeschwindigkeit betrug über den Messzeitraum vom 01.01.2025 bis 31.12.2025 2,2 m/s.

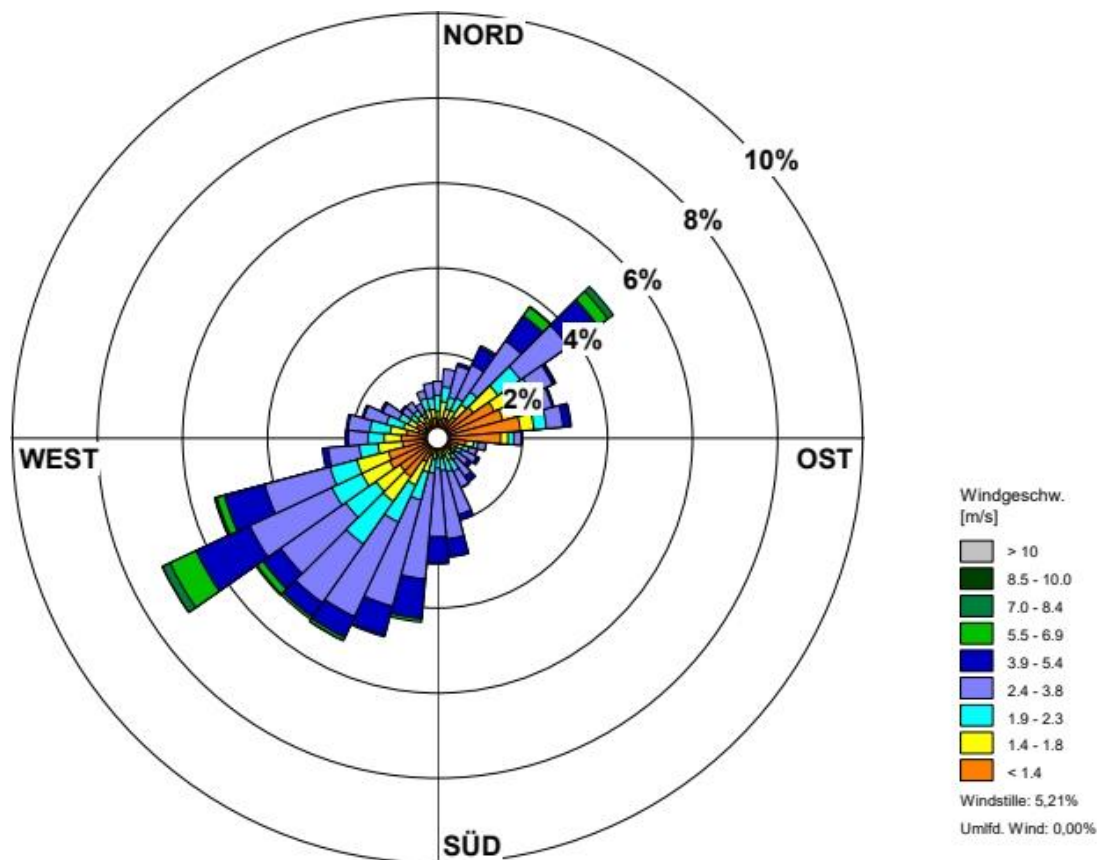


Abbildung 3. Stärkewindrose (Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen) in Abhängigkeit der mittleren Windgeschwindigkeit an der Messstation Wuppertal-Bundesallee (Messhöhe: 30 m ü. Gr.) im Messzeitraum 01.01.2025 – 31.12.2025.

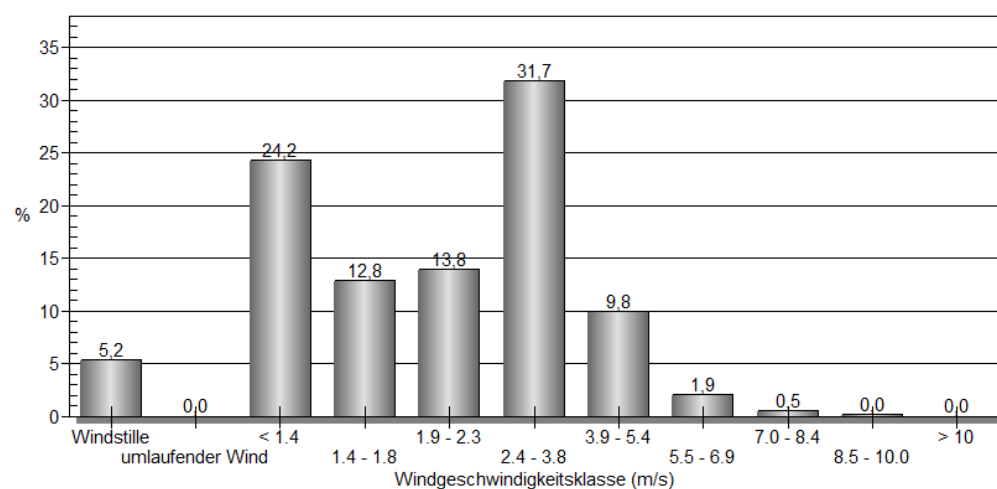


Abbildung 4. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeitsklassen an der Station Bundesallee im Messzeitraum 01.01.2025 – 31.12.2025.

Für eine detaillierte Beurteilung der monatsbezogenen Immissionskenngrößen sind in der Abbildung 14 und Abbildung 15 im Anhang C, analog zum gesamten Messzeitraum, die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und -geschwindigkeiten in den einzelnen Messmonaten dargestellt. Die nordöstlichen Windrichtungen waren vor allem von Februar bis Mai dominant und korrespondieren mit den ausgeprägten winterlichen Hochdruckwetterlagen zu Jahresbeginn (vgl. Abschnitt 4.1). Im August und September 2025 verteilen sich die Windrichtungen in etwa gleichmäßig auf beide Maxima. Für alle übrigen Monate war die südwestliche Hauptwindrichtung, also das Primärmaximum, prägend.

Eine abschließende Bewertung der lokalen Austauschbedingungen der bodennahen Atmosphäre in Wuppertal ist zusätzlich von weiteren Kriterien abhängig. Neben der Stärke der Windgeschwindigkeit haben auch der zeitliche Verlauf der Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen in Verbindung mit der vertikalen Stabilität der bodennahen Atmosphäre einen wesentlichen Einfluss auf die Austauschbedingungen insgesamt. Die resultierende Luftschadstoffbelastung, insbesondere Partikel PM₁₀, wird außerdem durch die Menge und räumliche Verteilung von Niederschlägen beeinflusst.

5 Ergebnisse der Messungen und Bewertung

5.1 Stickstoffoxide

Entstehung und Wirkung von Stickstoffoxiden

Stickstoffoxide entstehen u. a. durch Verbrennungsprozesse bei hohen Temperaturen, durch Oxidation des Luftstickstoffs und des im Brennstoff gebundenen Stickstoffs. Die Menge an Stickstoffoxiden, die bei der Verbrennung entsteht, hängt nicht nur von der im Brennstoff vorhandenen Menge an Stickstoffverbindungen, sondern auch von den Verbrennungsbedingungen ab. **Der Hauptverursacher für NO_x-Emissionen (NO + NO₂) ist der Verkehr.** Primär wird überwiegend Stickstoffmonoxid (NO) emittiert, das u. a. durch die Reaktion mit Ozon (O₃) in der Atmosphäre zu Stickstoffdioxid (NO₂) oxidiert wird.

Durch Stickstoffverbindungen wird zusätzlich Stickstoff in die Ökosysteme eingetragen, welcher das Pflanzenwachstum fördert, jedoch gemeinsam mit Schwefelverbindungen zur Versauerung von Böden und Gewässern beiträgt.

Für den Menschen ist insbesondere Stickstoffdioxid (NO₂) von Bedeutung. NO₂ wird als Reizgas mit stechend-stickigem Geruch bereits in geringen Konzentrationen wahrgenommen. Die Inhalation ist für den Menschen der einzig relevante Aufnahmeweg. Die geringe Wasserlöslichkeit des NO₂ bedingt, dass der Schadstoff nicht in den oberen Atemwegen gebunden wird, sondern auch in tiefere Bereiche des Atemtrakts (Bronchialen, Alveolen) eindringt. Bei längerer Einwirkung relevanter Konzentrationen an NO₂ kann es vermehrt zu Atemwegserkrankungen kommen, wobei besonders empfindliche Personengruppen, vor allem Asthmatiker und Kinder, bereits auf niedrige NO₂-Konzentrationen reagieren. **Für NO₂ kann nach aktuellem Kenntnisstand kein Schwellenwert benannt werden, bei dessen Unterschreiten langfristige Wirkungen auf den Menschen ausgeschlossen werden können.**

Neben den direkten Wirkungen auf den Menschen sowie auf Ökosysteme wirkt Stickstoffdioxid auch in relevantem Umfang bei photochemischen Prozessen mit, die zur Bildung von Ozon und weiterer sogenannten Photooxidation führen. Diese Photooxidation stellen ihrerseits zum Teil Reizstoffe dar, die sowohl auf den Menschen als auch auf die Vegetation einwirken. Speziell im verkehrsnahen Bereich kommt es durch einen komplizierten Rückkopplungsmechanismus zwischen den beteiligten Luftschadstoffen teilweise auch wieder zu einem Abbau von Reaktionspartnern (u. a. für Ozon; hohe Ozonwerte werden häufiger auf dem Land registriert, wo eher Nachschub an Ozon abbauenden Partnern fehlt).

Beurteilungsmaßstäbe für Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Europäische Union hat für ihre Mitgliedsstaaten mit mehreren Luftqualitätsrichtlinien verbindliche Luftqualitätsziele zur Vermeidung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt festgelegt. Danach wird die **Luftqualität** in den Staaten der EU **nach einheitlichen Methoden und Kriterien beurteilt**. In der Bundesrepublik Deutschland wurden diese Richtlinien durch die Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) sowie durch die Einführung der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) in deutsches Recht umgesetzt [3].

Als Beurteilungswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit gilt für Stickstoffdioxid seit dem 01.01.2010 ein **Jahresmittelwert von 40 µg/m³** (gemittelt über das Kalenderjahr) gemäß 39. BImSchV (Langzeitbelastung) [3]. Darüber hinaus gilt gemäß 39. BImSchV seit dem 01.01.2010 für NO₂ ein maximaler Stundenmittelwert von 200 µg/m³ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr (Kurzzeitbelastung). Diese Beurteilungsmaßstäbe sind neben der flächenhaften Beurteilung der Luftqualität über die 39. BImSchV auch im Rahmen der Anlagengenehmigung gemäß TA Luft festgeschrieben [2].

Die Europäische Kommission verfolgt seit 2019 mit dem „europäischen Grünen Deal“ das Ziel, das Naturkapital der Union zu schützen, zu bewahren, zu verbessern und gleichzeitig die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen vor umweltbedingten Risiken und Auswirkungen zu schützen. In Bezug auf saubere Luft hat sich die Kommission insbesondere dazu verpflichtet, die Luftqualität weiter zu verbessern und die Luftqualitätsnormen der Union stärker an die Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) anzupassen [11]. Zudem verfolgt die Kommission seit 2021 einen „Null-Schadstoff-Aktionsplan“, der negative gesundheitliche Auswirkungen von Luftschadstoffen bis 2030 deutlich reduzieren und bis 2050 vollkommen eliminieren soll [11].

Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, hat das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union am 23.10.2024 die Richtlinie (EU) 2024/2881 für saubere Luft in Europa verabschiedet [5]. Die Mitgliedstaaten müssen diese Richtlinie innerhalb von zwei Jahren nach ihrem Inkrafttreten in nationales Recht umsetzen (analog zur 39.

BlmSchV). Die neuen strengeren Grenzwerte sind ab dem 01.01.2030 einzuhalten³ [12].

Die Richtlinie enthält auch für Stickstoffdioxid neue Grenzwerte. Der zulässige Jahresmittelwert wird von derzeit 40 µg/m³ auf 20 µg/m³ halbiert. Ab 2030 wird zudem eine Überschreitung des Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ nur noch dreimal im Jahr zulässig sein (derzeit sind 18 Überschreitungen zulässig). Als weiteres Maß der Luftqualität wird ein neuer Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ eingeführt, der im Kalenderjahr maximal an 18 Tagen überschritten werden darf.

Bevor die neuen Grenzwerte ab dem Jahr 2030 verbindlich einzuhalten sind, erfolgt voraussichtlich für das Jahr 2026 eine Beurteilung der Luftqualität anhand der neuen Grenzwerte. Wenn auf Basis dieser Beurteilung absehbar ist, dass die Einhaltung ab 2030 nicht ohne weitere Maßnahmen zu erreichen ist, sind sog. Luftqualitätsfahrpläne zu erstellen. Die neue Richtlinie enthält zudem erweiterte Klagebefugnis sowie einen vereinfachten Zugang zu Gerichten inkl. Schadensersatz für die Schädigungen der menschlichen Gesundheit.

Die Empfehlungen der WHO sehen für Stickstoffdioxid mit 10 µg/m³ im Jahresmittel bzw. keiner erlaubten Überschreitung des Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ noch strengere Richtwerte für die Luftqualität vor [45]. Zusätzlich soll das 99. Perzentil der NO₂-Tagesmittelwerte eines Jahres die Konzentration von 25 µg/m³ nicht überschreiten. In der Richtlinie (EU) 2024/2881 ist vorgesehen, die Grenzwerte Ende 2030 und anschließend mindestens alle fünf Jahre anhand aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere den WHO Empfehlungen, zu überprüfen und ggf. weiter zu verschärfen [12].

5.1.1 Passivsammlermessungen von NO₂ an 33 Messorten in Wuppertal

Im Folgenden werden die Messergebnisse der NO₂-Messungen an den Messpunkten MP 01 bis MP 55 für den Messzeitraum von Januar bis Dezember 2025 zusammenfassend dargestellt und bewertet. Die Bezeichnung der Messzeiträume in den Tabellen resultiert dabei aus den jeweiligen Expositions- bzw. Messzeiträumen. Die vierwöchigen Zeiträume sind beispielsweise mit Jan 25 bezeichnet. Die exakten Probezeitzeiträume können Tabelle 9 im Anhang E entnommen werden.

Die Verfügbarkeit der kommunalen NO₂-Messdaten für das Jahr 2025 betrug an den Messpunkten MP 24 und MP 33 92 %. An allen anderen Messpunkten betrug die Verfügbarkeit im Jahr 2025 100 %. Die **Mindestdatenerfassung** gemäß Anlage 1 A der 39. BlmSchV (Datenverfügbarkeit von > 90 %) **wurde an allen Messpunkten eingehalten.**

In Tabelle 4 sind zunächst die Ergebnisse der NO₂-Messungen (Monatsmittelwerte und Jahresmittelwerte) für die Messpunkte MP 01 bis MP 55 und das Jahr 2025 zusammenfassend dargestellt. Alle einzelnen Monatswerte sowie die Einzelergebnisse der Doppelbeobachtung sind in Tabelle 9 im Anhang E enthalten. Abbildung 5 zeigt

³ Mitgliedstaaten können eine Verlängerung dieser Frist bis maximal 2037 beantragen, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Das Umweltbundesamt geht von einer flächendeckenden Einhaltung aller Grenzwerte bis zum Jahr 2035 aus [37].

zudem die räumliche Verteilung der Messorte im Stadtgebiet von Wuppertal sowie eine Klassifizierung der NO₂-Jahresmittelwerte für 2025.

Die höchsten NO₂-Belastungen für das Jahr 2025 wurden mit jeweils 32 µg/m³ am Steinweg 25 (MP 16) und an der Westkotter Str. 111 (MP 17) gemessen. Der über ein Kalenderjahr gemittelte Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid beträgt 40 µg/m³.

Somit wurde im Jahr 2025 in Wuppertal der Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³ an allen Messpunkten sicher eingehalten.

Tabelle 4. Monatsmittelwerte und Jahresmittelwerte für NO₂ an den Messpunkten MP 01 – M 55 im Jahr 2025.

Stickstoffdioxid NO ₂ in µg/m ³														
MP-Nr.	Messort	Jan 25	Feb 25	Mrz 25	Apr 25	Mai 25	Jun 25	Jul 25	Aug 25	Sep 25	Okt 25	Nov 25	Dez 25	Mittel 2025 ²⁾
MP 01	Nevigeser Straße 98	29	27	27	21	14	13	13	15	12	13	22	18	19
MP 02	Briller Straße 28	39	40	43	39	26	28	25	29	21	22	31	25	31
MP 04	Steinbeck 98	38	34	36	29	21	23	21	22	22	22	26	24	27
MP 05	Hochstraße 63	33	39	44	33	27	20	24	26	18	22	26	22	28
MP 07	Uellendahler Straße 189	30	25	24	19	14	12	12	14	11	14	21	17	18
MP 08	Hofkamp 86	34	32	34	27	16	22	19	20	19	21	25	22	24
MP 09	Friedrich-Engels-Allee 184	37	34	33	31	21	25	20	23	21	23	30	26	27
MP 13	Rudolfstraße 149	29	29	31	29	26	25	23	26	20	23	27	23	26
MP 14	Schönebecker Straße 81	33	32	33	30	20	22	20	23	19	19	25	19	24
MP 16	Steinweg 25	44	40	39	35	27	28	26	31	25	29	31	27	32
MP 17	Westkotter Straße 111	41	40	38	36	26	32	27	27	24	27	33	26	32
MP 20	Wichlinghauser Straße 70	32	33	32	29	21	18	19	23	18	21	24	20	24
MP 21	Berliner Straße 159	27	32	35	29	26	21	22	25	17	23	23	20	25
MP 22	Heckinghauser Straße 159	29	30	27	25	17	15	15	17	15	20	22	18	21
MP 24	Staasstraße 51	21	31	n.a.	30	26	27	27	29	23	24	28	23	26
MP 27	Bundesallee 30	20	34	25	16	12	12	11	14	10	13	17	17	17
MP 28	Schwarzbach 78	28	22	32	27	21	24	21	25	19	22	26	23	24
MP 31	Schraberg 10	24	26	19	16	14	12	12	14	11	13	20	17	16
MP 33	Kaiserstraße 32	n.a.	30	33	25	20	22	16	23	19	21	26	22	23
MP 34	Haeseler Strasse 94	28	31	34	28	23	26	21	26	21	22	26	25	26
MP 38	Friedrich-Engels-Allee 308	32	35	33	26	21	23	19	25	20	23	29	24	26
MP 43	Eugen-Langen-Straße 23	26	26	27	23	18	21	15	21	20	19	25	21	22
MP 45	Varresbeckerstraße 122	33	31	34	29	23	24	17	22	18	18	25	21	25
MP 46	Schützenstraße 74	33	31	27	21	16	19	14	17	16	20	24	21	22
MP 47	Gewerbeschulstraße 54	27	26	27	21	15	16	13	15	15	18	23	18	19
MP 48	Briller Straße 28 (ggü.)	27	34	34	29	23	22	20	22	20	20	26	23	25
MP 49	Briller Straße 100	26	28	30	22	16	17	13	19	15	14	25	22	21
MP 50	Steinweg / Oberdörnen	30	33	34	26	18	17	15	19	16	17	26	21	23
MP 51	Westkotter Straße 73a	29	28	28	21	15	17	13	18	15	17	24	18	20
MP 52	Gathe 20	29	29	28	24	17	17	14	16	17	20	26	21	22
MP 53	Ecke Gathe/Wilhelmstraße	38	33	39	34	29	30	29	27	24	29	32	27	31
MP 54	Blücherstraße 2	19	22	22	15	12	11	11	12	10	13	16	15	15
MP 55	Schusterplatz	21	25	23	18	13	11	10	12	10	13	17	15	16
VWEL ¹⁾	Wuppertal Gathe	40	34	38	34	26	28	28	29	24	29	33	28	31
WULA ¹⁾	Wuppertal Langerfeld	23	20	19	15	10	9	9	11	10	13	17	16	15
Beurteilungswert 39. BImSchV / TA Luft (Jahresmittelwert)														40

n.a. - nicht auswertbar bzw. Daten liegen noch nicht vor

¹⁾ Quelle: Monatsmittelwerte aus kontinuierlichen, nicht abschließend validierten Messdaten des LANUV NRW für die LUQS-Stationen Gathe (VWEL) und Langerfeld (WULA);
Vorläufige Jahresmittelwerte 2025 (Stand 22.01.2026) LANUK NRW

²⁾ Mittelwertbildung unter Berücksichtigung der Beprobungszeiträume für die Einzelmonate

Werte > 30 µg/m³ wurden auch an der Briller Str. 28 (MP 02) sowie an der LANUK Messstation VWEL⁴ mit jeweils 31 µg/m³ gemessen. Die Messpunkte sind in Abbildung 5 in Rotorange dargestellt. Am häufigsten, insgesamt an 21 der 33 Messpunkte,

⁴ Der Messstandort VWEL ist identisch mit dem Passivsammlermesspunkt MP 53. Die mit dem Referenzverfahren gewonnenen Daten haben Vorrang vor den Messungen mithilfe von Passivsammlern. (vgl. Abschnitt 3.2).

wurden Jahresmittelwerte von 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bis 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in Orange, 10 Messpunkte) bzw. 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bis 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen (in Gelb; 11 Messpunkte).

Die niedrigsten Jahresmittelwerte wurden mit jeweils 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Blücherstraße 2 (MP 54) sowie an der LANUK-Messstation WULA in Langerfeld erfasst. Die Konzentrationen an den Hintergrundmesspunkten in Oberbarmen (MP 31) und Elberfeld (MP 55) lagen mit 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ minimal höher. Das im Jahr 2025 in den Wohnvierteln registrierte Hintergrundniveau von NO_2 in Wuppertal kann somit mit durchschnittlich etwa 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bis 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben werden. Das entspricht bereits einer Ausschöpfung des zukünftigen Jahresgrenzwertes von 75 %. Die innerstädtische Überdachstation an der Bundesallee (MP 27) liegt mit einer NO_2 -Konzentration von 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenfalls plausibel im Bereich des städtischen Hintergrundes.

An der vom LANUK NRW im Rahmen der flächendeckenden Überwachung der Luftqualität in NRW betriebenen Verkehrsmessstation Gathe und an der Hintergrundmessstation Langerfeld (vgl. auch 5.1.6) ist zusätzlich zu den Jahresmittelwerten auch eine Beurteilung der Überschreitungshäufigkeit des Stundenmittelwertes von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ möglich. Solche Immissionssituationen wurden 2025 auf Basis vorläufiger Messdaten nicht registriert. An der Station Gathe betrug der maximale NO_2 -Stundenwert 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in Langerfeld 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [33].

Zusammenfassend kann im Hinblick auf die Beurteilung anhand der rechtsverbindlichen Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV inzwischen eine deutliche **Verbesserung** der über mehrere Jahre mehrheitlich als **Belastungsschwerpunkte** für die Komponente NO_2 charakterisierten Messorte festgestellt werden (eine Analyse der langjährigen Entwicklung folgt später in Abschnitt 5.1.6).

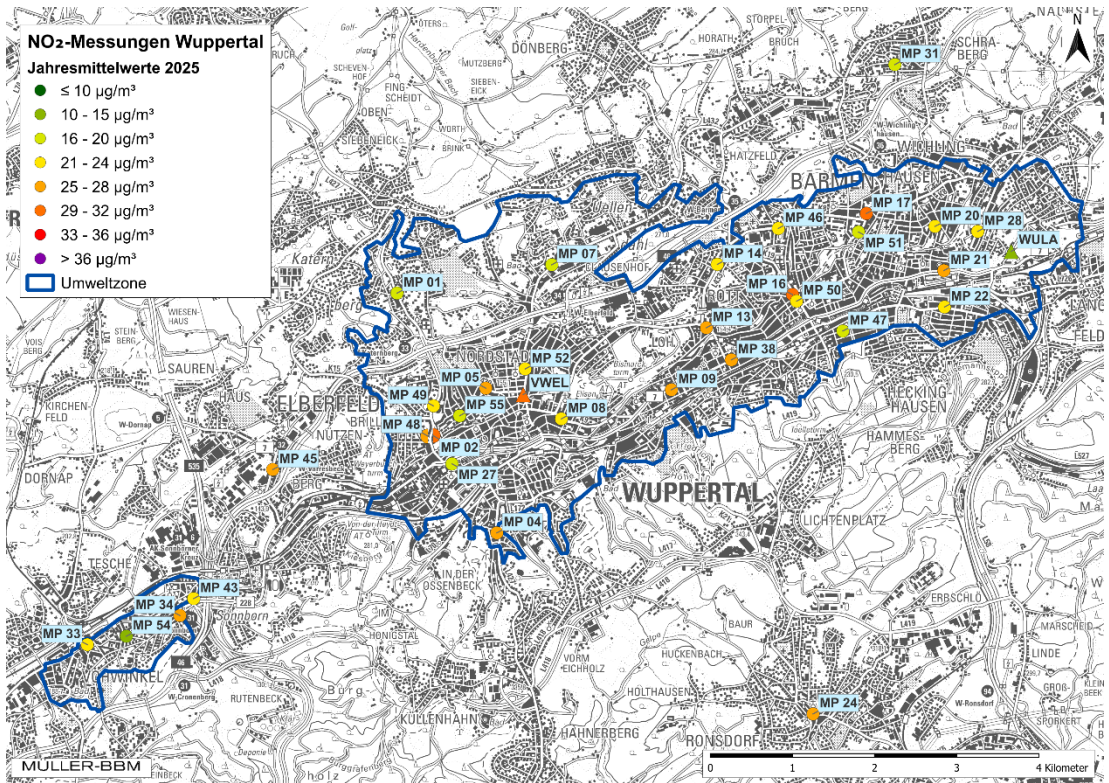


Abbildung 5. Räumliche Verteilung der Messorte MP 1 – MP 55 sowie der LANUK NRW Messorte (Dreiecke) sowie Klassifizierung der NO₂-Jahresmittelwerte 2025. Kartengrundlage: [23].

5.1.2 Vergleich mit den zukünftigen Grenzwerten der EU-Luftqualitätsrichtlinie 2024/2881 und den Richtwerten der Weltgesundheitsorganisation (WHO)

Ein Vergleich der Messergebnisse mit den Grenzwerten der **zukünftigen EU-Luftqualitätsrichtlinie 2024/2881** (vgl. auch Abschnitt 5.1) dokumentiert den anhaltend **hohen Handlungsdruck** (siehe Abbildung 6). Der ab 01.01.2030 gültige Grenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel wird im Jahr 2025 bisher im städtischen Hintergrund (MP 27, MP 31, MP 54, MP 55 und WULA) sowie an den Verkehrsmesspunkten Nevigeser Straße 98 (MP 01), Uellendahler Straße 189 (MP 07), Gewerbeschulstraße 54 (MP 47) und Westkotter Straße 73a (MP 51) eingehalten. An 21 weiteren Verkehrsmesspunkten wurden NO_2 -Konzentrationen von $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Sollte sich der allgemeine Trend der abnehmenden städtischen Hintergrundbelastung (in den vergangenen 10 Jahren etwa $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr) in Wuppertal sowie bundesweit fortsetzen und die Erneuerung sowie Elektrifizierung der Fahrzeugflotte voranschreiten, ist eine Einhaltung des neuen Grenzwertes von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2030 an diesen Messpunkten möglich.

An vier Messpunkten wurde im Jahr 2025 noch ein Jahresmittelwert von $> 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erfasst (MP 02; MP 16, MP 17 und VWEL). Eine Einhaltung des neuen Grenzwertes ab 2030 ist an diesen Messpunkten nach derzeitigem Kenntnisstand ein entsprechend ambitioniertes Ziel.

Als weiteres Maß der Luftqualität soll ab 2030 ein NO₂-Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ eingeführt werden, der im Kalenderjahr maximal an 18 Tagen überschritten werden darf. Auf Basis eigener Auswertungen wurde der Tagesgrenzwert an der Station Gathe (VWEL) im Jahr 2025 an 17 Tagen überschritten (maximaler Tageswert 64 µg/m³). Im städtischen Hintergrund lag der maximale Tageswert bei 43 µg/m³. Die Anzahl der zulässigen Überschreitungen des Tagesgrenzwerts wurde somit in Wuppertal eingehalten. Eine Bewertung dieses Kriteriums ist an Messorten mit Passivsammlern nicht möglich. Eigene Auswertungen sowie Auswertungen des Umweltbundesamtes zeigen anhand historischer Daten, dass in der Regel der Jahresgrenzwert der strengere Grenzwert gegenüber dem neuen Tagesgrenzwert ist [36].

Im Hinblick auf die noch strengeren **Luftgüteleitlinien der WHO** lassen sich die Messergebnisse folgendermaßen zusammenfassen: In Wuppertal wurde **im Jahr 2025** an allen Messorten der **WHO-Richtwert von 10 µg/m³ deutlich überschritten**.

An den kontinuierlichen Messstationen Langerfeld (WULA) und Gathe (VWEL) lag das 99. Perzentil der NO₂-Tagesmittelwerte anhand eigener Auswertungen bei 35 µg/m³ bzw. 59 µg/m³, und damit deutlich über dem WHO-Richtwert von 25 µg/m³. Der Richtwert der WHO für das NO₂-Stundenmittel liegt bei 200 µg/m³ (ohne tolerierte Überschreitungshäufigkeit, die rechtsverbindliche 39. BImSchV toleriert 18 zulässige Überschreitungen). Dieses WHO-Kriterium wurde in Wuppertal bereits eingehalten.

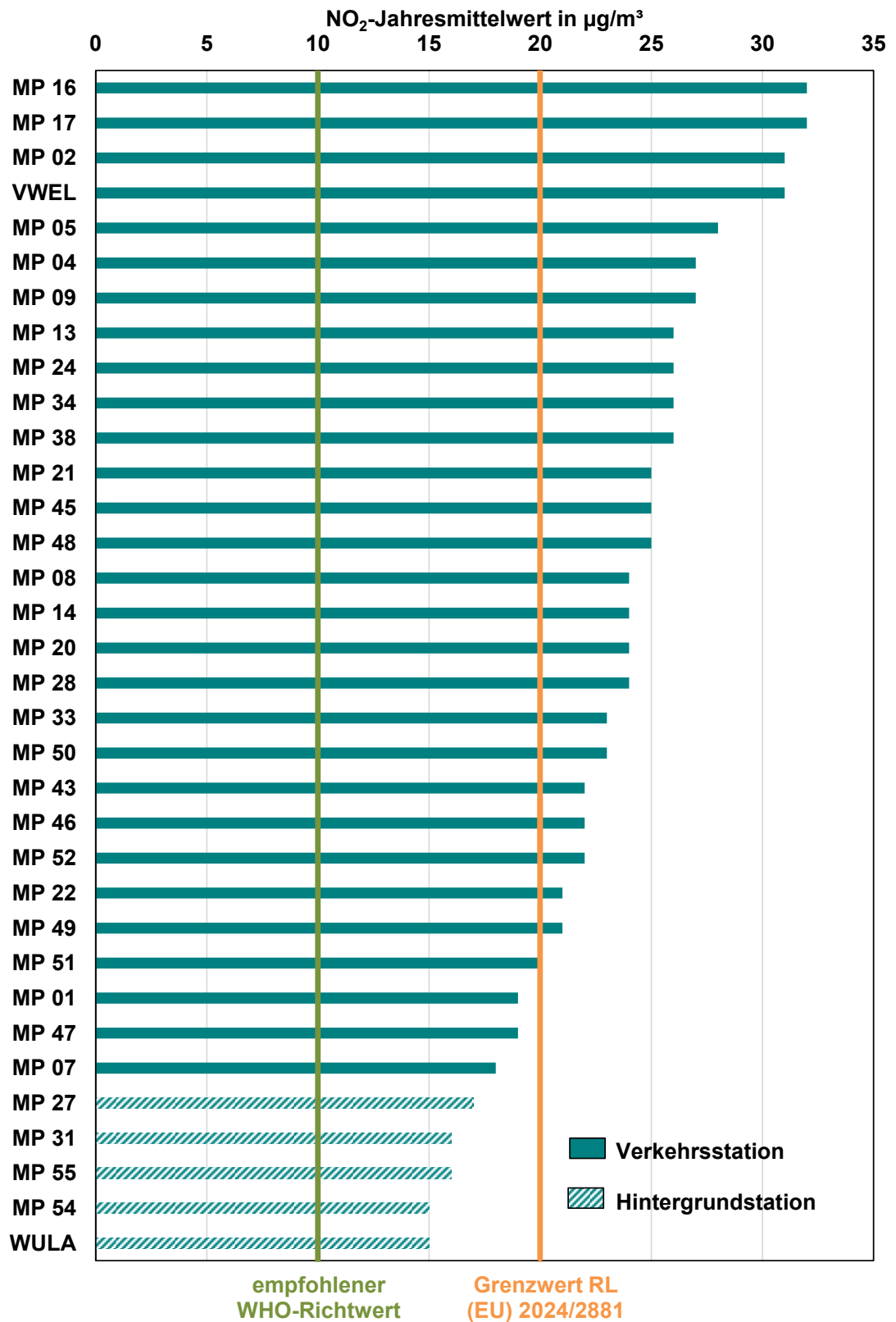


Abbildung 6. NO₂-Jahresmittelwerte in Wuppertal im Jahr 2025 sortiert nach Immissionsniveau und im Vergleich zum Grenzwert der EU-Luftqualitätsrichtlinie 2024/2881 (gültig ab 01.01.2030) sowie dem empfohlenen WHO-Richtwert.

5.1.3 Exkurs Belastungsschwerpunkte

Im nahen und erweiterten Umfeld der langjährigen Belastungsschwerpunkte MP 02 (Briller Str.), MP 16 (Steinweg), MP 17 (Westkötter Str.) und VWEL (Gathe) mit besonders hohen Jahresmittelwerten wurden im Jahr 2019 ergänzend die MP 48 bis MP 52 in Betrieb genommen. Diese Messpunkte weisen im Hinblick auf die lokalen Austauschbedingungen jeweils weniger kritische Voraussetzungen auf, zum Beispiel durch einseitige Bebauung anstelle einer beidseitig geschlossenen Straßenschlucht (Details im Jahresbericht 2019).

Es kann weiterhin festgestellt werden, dass an allen ergänzenden Messpunkten nach wie vor jeweils deutlich geringere NO₂-Konzentrationen gemessen wurden als an „ihren“ Belastungsschwerpunkten. Die Differenzen betrugen 2025 zwischen 9 µg/m³ und 12 µg/m³. Die Ergebnisse unterstreichen insgesamt den großen Einfluss der lokalen Rahmenbedingungen auf das konkrete Immissionsniveau am jeweiligen Messort. Untersuchungen der räumlichen Verteilung von Belastungen im Umfeld von vorhandenen Messstationen wurden mit ähnlichen Schlussfolgerungen z. B. auch in Bayern und Hamburg veröffentlicht [43], [44].

5.1.4 NO₂-Immissionen im Jahresverlauf 2025

In Tabelle 5 sind neben den Jahresmittelwerten 2025 auch die Monatsextreme dargestellt (minimale und maximale Monatsmittelwerte in 2025). Daraus lässt sich ein Max-/Min-Faktor berechnen, also das Verhältnis aus dem Monat mit der höchsten NO₂-Konzentration zu demjenigen mit den geringsten Belastungen.

Grundsätzlich ist der Verlauf der NO₂-Belastung auf eine Überlagerung von Emissionssituation und Witterungsverlauf zurückzuführen. Typische Jahresgänge von NO₂-Immissionen zeigen an Hintergrundmessstellen oft deutlich höhere Belastungen in den Wintermonaten. Im Verhältnis zum Konzentrationsniveau ist der Einfluss der Jahreszeit dort in der Regel größer als an verkehrsnahen Stationen.

Die aus lufthygienischer Sicht ungünstigsten Kalendermonate waren Januar bis März 2025. Stabile Hochdruckwetterlagen und wenig Niederschlag führten bundesweit zu einer bodennahen Akkumulation von Luftschadstoffen (vgl. Abschnitte 4.1 und 5.1.7). Die niedrigsten Konzentrationen wurden überwiegend im Sommermonat Juli und im sommerlichen September 2025 gemessen. Damit ergibt sich insgesamt eine homogene Verteilung von minimaler und maximaler monatlicher Belastung im Jahresverlauf. Auffällig ist das Jahresminimum im Januar 2025 am Messpunkt MP 24 in Ronsdorf. Auch im Vergleich zu den Vorjahren ist dieser Messpunkt auffällig (vgl. Abschnitt 5.1.5).

Tabelle 5. NO₂-Jahresmittelwerte sowie NO₂-Monatsextreme für das Jahr 2025.

MP-Nr.	Messort / Adresse	2025	NO ₂ - Minimum		NO ₂ - Maximum		Max/Min
	Straße / Hausnummer	µg/m ³	µg/m ³	Monat	µg/m ³	Monat	Faktor
MP 01	Nevigeser Straße 98	19	12	Sep 25	29	Jan 25	2,5
MP 02	Briller Straße 28	31	21	Sep 25	43	Mrz 25	2,1
MP 04	Steinbeck 98	27	21	Jul 25	38	Jan 25	1,8
MP 05	Hochstraße 63	28	18	Sep 25	44	Mrz 25	2,4
MP 07	Uellendahler Straße 198	18	11	Sep 25	30	Jan 25	2,7
MP 08	Hofkamp 86	24	16	Mai 25	34	Jan 25	2,1
MP 09	Friedrich-Engels-Allee 184	27	20	Jul 25	37	Jan 25	1,9
MP 13	Rudolfstraße 149	26	20	Sep 25	31	Mrz 25	1,5
MP 14	Schönebecker Straße 81	24	19	Sep 25	33	Mrz 25	1,8
MP 16	Steinweg 25	32	25	Sep 25	44	Jan 25	1,8
MP 17	Westkotter Straße 111	32	24	Sep 25	41	Jan 25	1,7
MP 20	Wichlinghauser Straße 70	24	18	Sep 25	33	Feb 25	1,8
MP 21	Berliner Straße 159	25	17	Sep 25	35	Mrz 25	2,0
MP 22	Heckinghauser Straße 159	21	15	Sep 25	30	Feb 25	2,0
MP 24	Staasstraße 51	26	21	Jan 25	31	Feb 25	1,5
MP 27	Bundesallee 30	17	10	Sep 25	34	Feb 25	3,4
MP 28	Schwarzbach 78	24	19	Sep 25	32	Mrz 25	1,8
MP 31	Schraberg 10	16	11	Sep 25	26	Feb 25	2,4
MP 33	Kaiserstraße 32	23	16	Jul 25	33	Mrz 25	2,0
MP 34	Haeseler Strasse 94	26	21	Jul 25	34	Mrz 25	1,7
MP 38	Friedrich-Engels-Allee 308	26	19	Jul 25	35	Feb 25	1,9
MP 43	Eugen-Langen-Straße 23	22	15	Jul 25	27	Mrz 25	1,8
MP 45	Varresbeckerstraße 122	25	17	Jul 25	34	Mrz 25	2,0
MP 46	Schützenstraße 74	22	14	Jul 25	33	Jan 25	2,4
MP 47	Gewerbeschulstraße 54	19	13	Jul 25	27	Mrz 25	2,0
MP 48	Briller Straße 23	25	20	Sep 25	34	Mrz 25	1,7
MP 49	Briller Straße 100	21	13	Jul 25	30	Mrz 25	2,2
MP 50	gegenüber Steinweg 10	23	15	Jul 25	34	Mrz 25	2,3
MP 51	Westkotter Straße 73a	20	13	Jul 25	29	Jan 25	2,2
MP 52	Gathe 20	22	14	Jul 25	29	Jan 25	2,0
MP 53	Ecke Gathe/Wilhelmstraße	31	24	Sep 25	39	Mrz 25	1,6
MP 54	Blücherstraße 2	15	10	Sep 25	22	Feb 25	2,3
MP 55	Schusterplatz	16	10	Sep 25	25	Feb 25	2,5

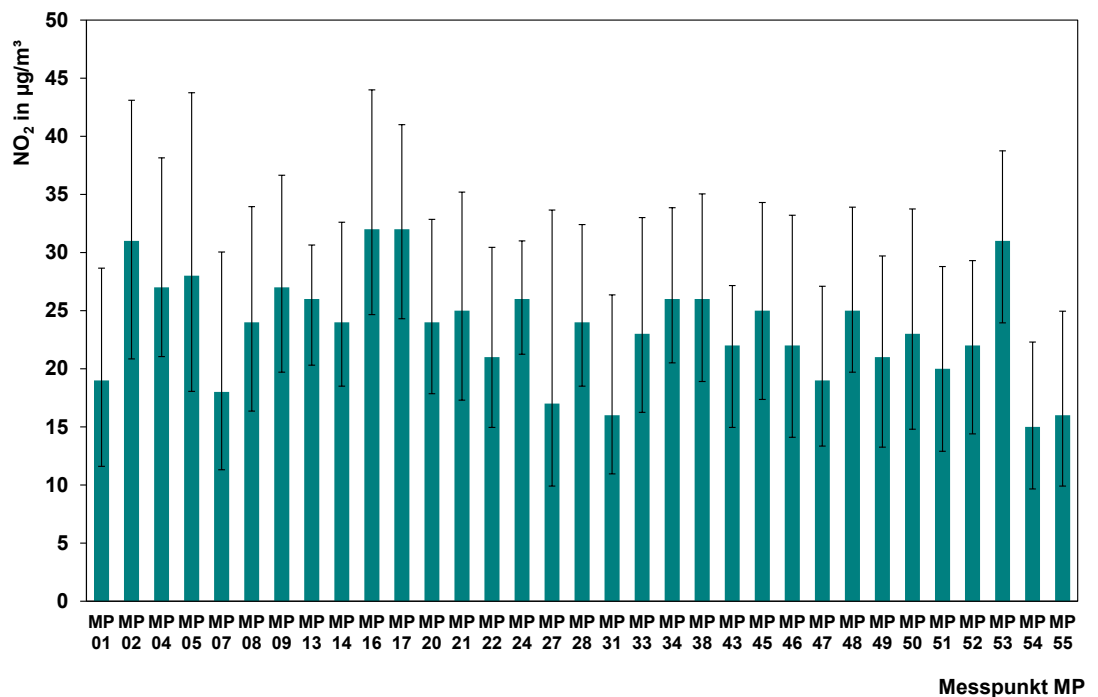


Abbildung 7. Jahresmittelwert der NO₂-Konzentrationen im Jahr 2025 an den MP 01 – MP 55. Die Balken indizieren den Schwankungsbereich zwischen höchstem und niedrigstem Monatsmittelwert.

Der Schwankungsbereich zwischen höchstem und niedrigstem Monatsmittelwert variierte im Jahr 2025 von mindestens 10 µg/m³ am MP 24 (Staasstraße 51, Belastungsspanne von 21 µg/m³ bis 31 µg/m³), bis zu 26 µg/m³ am MP 05 (Hochstraße 63, Belastungsspanne von 18 µg/m³ bis 44 µg/m³). In diesem Zusammenhang ist auch die Überdachstation Bundesallee 30 (MP 27) hervorzuheben. Das Jahresmaximum (Februar 2025) liegt hier um mehr als den Faktor 3 höher als das Minimum (September 2025). Die Ergebnisse unterstreichen die extreme Akkumulation von Luftschadstoffen, auch an Hintergrundstationen, im ersten Quartal 2025 (vgl. Abschnitt 5.1.7). Im Mittel über alle Messpunkte beträgt der Schwankungsbereich zwischen höchstem und niedrigstem Monatsmittelwert 16 µg/m³ (bzw. ±8 µg/m³ um den jeweiligen Mittelwert) und liegt damit deutlich höher als in den Vorjahren.

5.1.5 NO₂-Immissionen im Vergleich zum Vorjahr 2024

Im direkten Vergleich mit dem Vorjahr können sämtliche Messpunkte verwendet werden, da es keine Anpassungen, ausgenommen kleinräumiger Verlagerungen, des Messnetzes gab (vgl. auch Abschnitt 3.2).

Im Vergleich zum Vorjahr 2024 verringerten sich die NO₂-Belastungen an 27 Messpunkten. Die größten Abnahmen gab es dabei am Messpunkt MP 07 (Uellendahler Straße 198) und Messpunkt MP 17 (Westkotter Straße 111) mit jeweils 4 µg/m³ sowie am Messpunkt MP 28 (Schwarzbach 78) mit 5 µg/m³. An sechs Messpunkten, überwiegend im städtischen Hintergrund, gab es keine Veränderung des Belastungsniveaus zum Vorjahr (MP 05, MP 13, MP 27, MP 54, MP 55, WULA). Nur

am Messpunkt MP 24 in Ronsdorf (Staasstraße 51) stieg der NO₂-Jahresmittelwert im Vergleich zum Vorjahr deutlich um 4 µg/m³ an. Diese Abweichung gegenüber der Entwicklung des allgemeinen Belastungsniveaus in Wuppertal deutet auf ein lokales Phänomen, beispielsweise ein erhöhtes Verkehrsaufkommen durch Umleitungen, hin.

Im Mittel über alle Messpunkte in Wuppertal betrug die Änderung - 2 µg/m³ (- 6%) gegenüber dem Vorjahr 2024. Mit dem Fokus auf die Stationsumgebung bleibt festzuhalten, dass die Hintergrundbelastung im Jahr 2025 im Mittel nahezu auf dem Vorjahresniveau lag. Bei verkehrsnahen Messpunkten betrug die Abnahme im Mittel - 7 %.

5.1.6 Langjährige Messungen von Stickstoffdioxid in Wuppertal

Von der Stadt Wuppertal wurden von 1997 bis Ende 2006 an der Messstation Wuppertal-Bundesallee kontinuierliche und zeitlich hochaufgelöste NO₂-Messungen durchgeführt. Nach Beendigung der kontinuierlichen Messungen wurden die NO₂-Messungen an der Bundesallee seit 2007 mit Passivsammlern fortgeführt. Seit 1999 werden von der Stadt Wuppertal zusätzlich an einer variierenden Anzahl von Messorten NO₂-Messungen mit Passivsammlern durchgeführt (von 2009 bis 2012 an 23 Messorten, von 2013 bis 2018 an 24 Messorten, 2019 an 29 Messorten, 2020 an 30 Messorten und seit 2022 an 33 Messorten). Sie ermöglichen eine räumlich differenzierte Erfassung und Bewertung der NO₂-Belastung.

Vom LANUK NRW wurde vom Jahr 2000 bis einschließlich 2007 im Rahmen des Luftqualitätsüberwachungssystems (LUQS) eine Messstation an der Friedrich-Engels-Allee 308 (Stationskürzel: VWUP) betrieben. Diese Station ist als Verkehrsmessstation eingestuft. Seit dem Jahr 2008 wird diese Messstelle von der Bergischen Universität Wuppertal betrieben. Ergänzend werden an dieser Messstelle seit dem Jahr 2008 NO₂-Messungen mittels Passivsammlern durch die Stadt Wuppertal realisiert.

In den Jahren 2005 und 2006 wurden befristete, kontinuierliche NO₂-Messungen an der Messstelle Wuppertal-Steinweg (Stationskürzel: VWBA) durchgeführt. Auch diese Station ist als Verkehrsmessstation bzw. „Hot-Spot“-Messung charakterisiert. Die NO₂-Messungen werden seit dem Jahr 2007 auch an dieser Messstelle von der Stadt Wuppertal mit Passivsammlern fortgeführt.

Seit dem Jahr 2006 wird vom LANUK NRW die Messstation Wuppertal-Gathe (Stationskürzel: VWEL) betrieben, die ebenfalls als städtische Verkehrsmessstation eingestuft ist. Ergänzend hierzu wurden in den Jahren 2008 und 2009 durch das LANUK NRW auch NO₂-Passivsammlermessungen an der Messstation Wuppertal Langerfeld (Stationskürzel: WULA) durchgeführt, die als Hintergrundmessstation für das Bergische Städtedreieck (Wuppertal, Remscheid, Solingen) charakterisiert ist. Kontinuierliche Messungen der Stickstoffoxide erfolgen an dieser Station (WULA) erst seit dem Jahr 2013 (bis 2012 wurden an dieser Station nur Schwefeldioxid SO₂, Ozon O₃ und Schwebstaub PM₁₀ erfasst). In Abbildung 8 ist die Entwicklung der NO₂-Belastung an den o. g. Messstationen seit dem Jahr 2016 dargestellt⁵.

⁵ Für die Messergebnisse und die Entwicklung seit 2005 wird auf den Luftmessbericht Wuppertal 2023 bzw. dessen Vorgänger verwiesen [17]

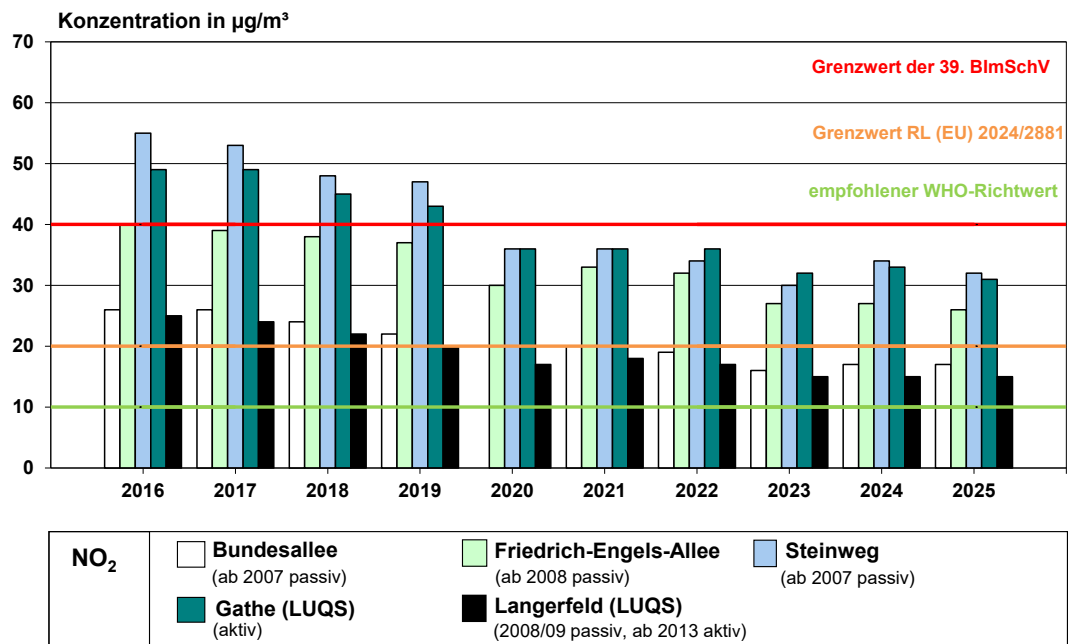


Abbildung 8. Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) an ausgewählten Messstellen in Wuppertal ab 2016 sowie Grenzwert der 39. BImSchV (gültig seit 01.01.2010), Grenzwert der Richtlinie (EU) 2024/2881 (gültig ab 01.01.2030) und WHO-Richtwert (ohne Bundesallee 2020).

Nachdem das Niveau bis 2017 an der Bundesallee stagnierte (bei 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), ist es mit durchschnittlichen jährlichen Abnahmen von etwa 1 – 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ auf 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2023 abgesunken. Im Berichtsjahr 2025 sowie im Vorjahr 2024 betrug das Niveau 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Messstelle Bundesallee nimmt aufgrund der Messhöhe von 30 m über Grund bei gleichzeitiger Lage im stark verdichteten und verkehrsbeeinflussten Innenstadtbereich eine Sonderrolle ein, insbesondere im Hinblick auf die Bewertung der dort ermittelten NO₂-Konzentrationen. Der langjährige Vergleich der NO₂-Immissionen an dieser Station mit den Ergebnissen an Hintergrundmessstellen zeigt, dass die NO₂-Ergebnisse der Überdachstation an der Bundesallee mit denen aus dem städtischen Hintergrund vergleichbar sind. Die potenziell höheren Immissionen aufgrund der räumlichen Lage im Bereich eines verkehrsbedingten Belastungsschwerpunktes werden an der Messstelle Bundesallee durch den vertikalen NO₂-Gradienten in Verbindung mit der Messhöhe von 30 m weitestgehend kompensiert.

Die Messergebnisse an der Station Wuppertal-Langerfeld (WULA) wurden ab dem Jahr 2010 durch das LANUK NRW unterbrochen und mit Messbeginn im Dezember 2012 wieder fortgeführt. Die Immissionssituation zeigte dort einen ähnlichen Verlauf wie an der Bundesallee. Nach einer Stagnation des städtischen NO₂-Hintergrundniveaus ohne den unmittelbaren Einfluss lokaler Emissionen bis 2017 zeigte sich in den Messdaten insgesamt wieder eine Abnahme der Immissionsbelastung in den 5 Jahren bis 2023 von durchschnittlich 1 – 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr. Im Berichtsjahr 2025 stagnierte das Immissionsniveau wie in den beiden Vorjahren bei 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

An der Friedrich-Engels-Allee 308 liegt das NO₂-Konzentrationsniveau um rund 11 µg/m³ höher als an den städtischen Hintergrundstationen. Der seit dem 01.01.2010 gemäß 39. BImSchV geltende Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ wird dort seit 2014 nicht mehr überschritten. Bis 2017 stagnierte auch hier die Belastungshöhe auf einem Niveau von 39 bis 40 µg/m³. Anschließend wurden wieder moderate Abnahmen von etwa 1 µg/m³ pro Jahr verzeichnet, bevor von 2019 auf 2020 mit -7 µg/m³ eine seit Messbeginn (im Jahr 2000) bis dahin nicht gekannte Dynamik eintrat⁶. Nach einem Anstieg um 3 µg/m³ im Jahr 2021 und 32 µg/m³ im Jahr 2022, verbesserte sich die Luftqualität im Jahr 2023 um 5 µg/m³ deutlich gegenüber dem Vorjahr. Mit derzeit 26 µg/m³ ist die NO₂-Konzentration gegenüber dem Vorjahr nochmals leicht abgesunken.

Die Messungen an den Belastungsschwerpunkten Steinweg und Wuppertal-Gathe ergaben seit Messbeginn 2005 NO₂-Jahresmittelwerte von zunächst etwa 60 bis 70 µg/m³ (nicht dargestellt) mit abnehmender Tendenz. Ab 2016 sanken die Konzentrationen dann an beiden Messorten kontinuierlich, im Jahr 2020 sprunghaft (um 7 µg/m³ bzw. 11 µg/m³)⁷. Im Vergleich zur Stagnation in den Jahren 2021 und 2022 verbesserte sich die Immissionssituation im Jahr 2023 an beiden Messpunkten um jeweils 4 µg/m³. Im Jahr 2024 verschlechterte sich der NO₂-Jahresmittelwert am Steinweg um 4 µg/m³ auf das Niveau von 2022. Im Berichtsjahr 2025 ergab sich wieder eine Verbesserung um 2 µg/m³. An der Gathe sank das Belastungsniveau im Berichtsjahr 2025 ebenfalls um 2 µg/m³ auf 31 µg/m³, den bisher niedrigsten Jahreswert, ab.

Aus den Messwerten im Jahr 2025 geht für die verkehrsnahen Messpunkte eine Verbesserung des NO₂-Immissionsniveaus gegenüber dem Vorjahr hervor. Ob sich der mehrjährige Trend stetig abnehmender NO₂-Konzentrationen nach der Stagnation bzw. Verschlechterung im Vorjahr fortsetzt, müssen die Messungen in den Folgejahren zeigen.

Zusammenfassend nimmt vor allem der absolute Beitrag der verkehrsbedingten Zusatzbelastung zur NO₂-Gesamtbelastung an den innerstädtischen Stationen in den letzten Jahren ab, da die Rückgänge an den Verkehrsstationen insgesamt größer sind als an den Hintergrundstationen. Für weitergehende Untersuchungen wurde auch aus diesem Grund die Anzahl der städtischen Hintergrundmesspunkte im Stadtgebiet von Wuppertal im Jahr 2022 um drei Stationen erhöht.

⁶ Detaillierte Informationen zum Einfluss der Corona-Pandemie auf die Luftqualität 2020 u. a. [46] [47]. Bedingt durch den großen Einfluss der meteorologischen Rahmenbedingungen auf diesen Parameter sind quantitative Angaben mit Unsicherheiten verbunden; das LANUK NRW geht für das Jahr 2020 insgesamt von einer Minderungswirkung von ungefähr 1 µg/m³ durch die Corona-Lockdowns aus.

⁷ Die deutliche Abnahme von 2019 bis 2020 wird neben dem Einfluss der „Lockdowns“ vorrangig der fortschreitenden Flottenerneuerung und Verbesserung an Fahrzeugen sowie der Wirkung der Maßnahmen der jeweiligen Luftreinhaltepläne zugeordnet. Außerdem haben sich 2020 günstige Wetterbedingungen positiv ausgewirkt [34].

In Tabelle 6 ist die zeitliche Entwicklung der NO₂-Konzentrationen an den von der Stadt Wuppertal durchgeführten Messstellen für den 10-jährigen Zeitraum von 2016 bis 2025 zusammengefasst.

Die nicht fortlaufende Nummerierung der aktuell realisierten Messstellen in Tabelle 6 ist auf die unterschiedlichen NO₂-Messprogramme der Stadt Wuppertal in den letzten Jahren zurückzuführen. Neue Messstellen wurden fortlaufend nummeriert und die Nummern nicht mehr beprobter Messstellen wurden nicht erneut verwendet, um die Messdaten eindeutig einer konkreten Messstelle zuordnen zu können (vgl. auch Abbildung 16 in Anhang D).

Tabelle 6. NO₂-Jahresmittelwerte für den 10-Jahreszeitraum 2016 – 2025.

MP-Nr.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	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	µg/m ³
MP 01	38	34	31	28	22	23	22	19	20	19
MP 02	64	57	51	46	37	38	37	32	33	31
MP 04	48	46	44	38	30	32	32	27	28	27
MP 05	50	45	43	39	31	33	34	27	28	28
MP 07	41	38	35	33	26	27	27	23	22	18
MP 08	36	35	32	29	27	27	28	23	25	24
MP 09	44	44	42	41	32	35	32	27	28	27
MP 13	48	46	43	41	33	35	35	31	26	26
MP 14	38	37	33	32	26	28	28	24	25	24
MP 16	55	53	48	47	36	36	34	30	34	32
MP 17	52	51	45	45	33	34	36	33	36	32
MP 20	41	38	36	35	27	31	29	25	27	24
MP 21	43	41	40	39	31	34	33	27	27	25
MP 22	38	38	36	35	28	30	28	24	24	21
MP 24	35	34	33	29	21	26	25	21	22	26
MP 27	26	26	24	22	30**	20	19	16	17	17
MP 28	44	42	37	37	31	33	33	28	29	24
MP 31	-	-	-	-	-	-	19	18	18	16
MP 33	41	40	38	36	27	32	30	23	26	23
MP 34	48	46	43	42	29	31	31	25	28	26
MP 38	40	39	38	37	30	33	32	27	27	26
MP 43	44	43	39	35	27	28	27	23	24	22
MP 45	44	44	42	39	31	34	33	27	28	25
MP 46	32	34	32	31	23	26	25	22	24	22
MP 47	35	34	32	30	24	25	24	21	22	19
MP 48	-	-	-	39*	32	32	30	26	26	25
MP 49	-	-	-	32*	28	26	25	21	22	21
MP 50	-	-	-	33*	24	28	27	24	25	23
MP 51	-	-	-	27*	24	24	25	21	22	20
MP 52	-	-	-	29*	25	26	26	22	23	22
MP 53	-	-	-	-	34	37	36	31	33	31
MP 54	-	-	-	-	-	-	17	16	15	15
MP 55	-	-	-	-	-	-	19	16	16	16
VWEL	49	49	45	43	36	36	36	32	33	31
WULA	25	24	22	20	17	18	17	15	15	15

* Verkürzter Messzeitraum (MP 48 bis MP 51: Mrz 19 bis Dez 19. MP 53: Jun 19 bis Dez 19)

** Messungen nicht vergleichbar (auf Straßenniveau), alle anderen Jahre Überdach

An den Messstellen gemäß Tabelle 6 ist **seit 2010** ein deutlich **rückläufiger Trend der NO₂-Belastungen** zu beobachten. Für den hier dargestellten 10-jährigen Zeitraum von 2016 bis einschließlich 2025 gilt dieser insgesamt abnehmende Trend sowohl für das Gesamtmittel über alle Messstellen als auch für jeden einzelnen Messort. Nach einer mehrjährigen Stagnation setzte sich seit 2017 (Verbesserung um 2 – 3 µg/m³ zum jeweiligen Vorjahr) der langjährige Trend abnehmender Belastungen fort.

Die sprunghafte Verbesserung von 2019 auf 2020 zeigte sich mit durchschnittlich $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im gesamten Messnetz, mit Abnahmen von wenigstens $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am MP 08 bis zu $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am MP 34. Nach einer leichten Zunahme im Jahr 2021, war das mittlere Konzentrationsniveau im Jahr 2022 vergleichbar mit dem Niveau aus 2020. Im Jahr 2023 ergab sich mit durchschnittlich $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eine weitere deutliche Abnahme des NO_2 -Immissionsniveaus bevor es im Vorjahr zu einer Stagnation bzw. moderaten Verschlechterung kam. Im Berichtsjahr setzt sich der positive Trend mit durchschnittlichen Abnahmen von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fort.

In Abbildung 9 ist die Entwicklung der NO_2 -Konzentrationen von 2016 bis 2025 an denjenigen Passivsammlermessstellen aus Tabelle 6 zusätzlich auch graphisch dargestellt, an denen dieser mehrjährige Vergleich möglich ist. Dabei handelt es sich um 21 der seitdem insgesamt beprobten Messstellen. Die Bezeichnung der Messpunkte findet sich in Abbildung 9 jeweils unterhalb der Balkendiagramme wieder. Die Höhe des NO_2 -Rückgangs kann über die Achsenbeschriftung links abgelesen werden. Sie beträgt z. B. $-33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am Messpunkt MP 02.

Der Vergleich über diesen 10-jährigen Zeitraum (2016 bis 2025) dokumentiert insgesamt eine erhebliche Reduktion der Belastungen um durchschnittlich $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. 42 %. Blickt man auf einen noch längeren 15-jährigen Zeitraum zurück, beträgt die Reduktion durchschnittlich sogar $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

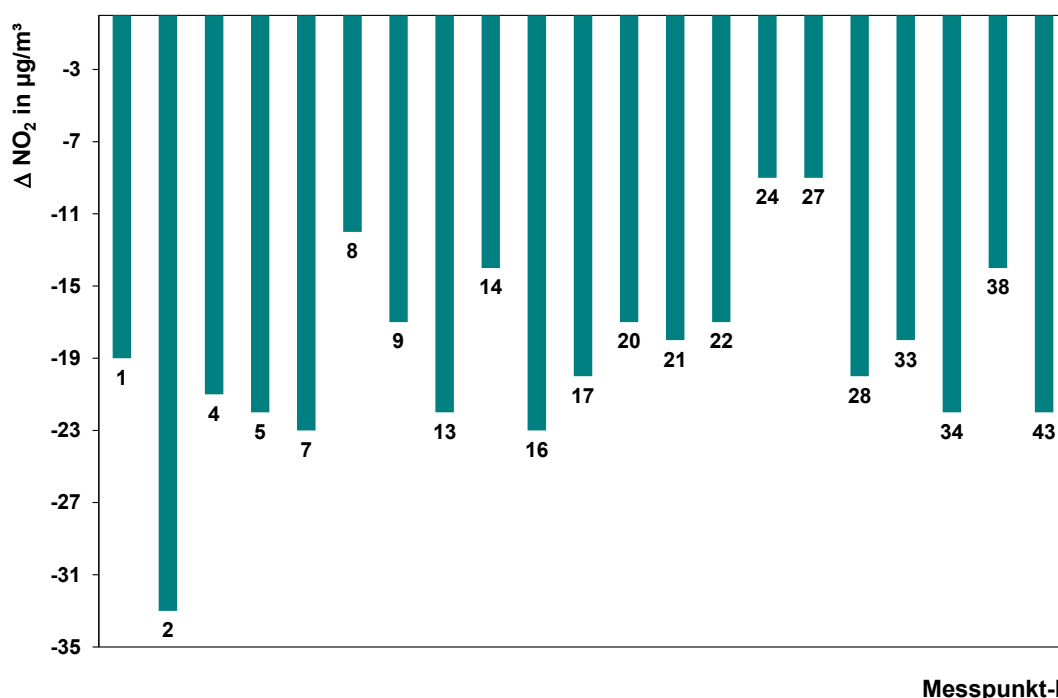


Abbildung 9. Rückgang der NO_2 -Konzentrationen im Zeitraum von 2016 – 2025 an 21 Passivsammlermessstellen in Wuppertal (Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Für die langjährigen Belastungsschwerpunkte Briller Str., Steinweg, Westkotter Str. und Haeseler Str. (Messpunkte MP 02, MP 16, MP 17, MP 34), die ebenfalls als zusätzliche Untersuchungsstellen im Luftreinhalteplan 2020 genannt werden, ist der zeitliche Verlauf der NO_2 -Jahresmittelwerte in den letzten 10 Jahren (2016 bis 2025)

noch einmal graphisch aufgetragen. Am Messpunkt MP 02 wurden im dargestellten Zeitraum u. a. die höchsten Rückgänge im Messnetz der Stadt Wuppertal verzeichnet, wie aus Abbildung 9 entnommen werden kann. An der Westkotter Str. 111 (MP 17) wurde seit dem deutlichen Rückgang im Jahr 2020 bis zum Jahr 2025 nur noch eine minimale Verbesserung der Luftqualität erreicht. Im Jahr 2025 lag der Jahresmittelwert dort $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unter dem Niveau von 2020. An den Belastungsschwerpunkten konnte insgesamt seit 2023 keine nennenswerte weitere Verbesserung der Luftqualität erzielt werden.

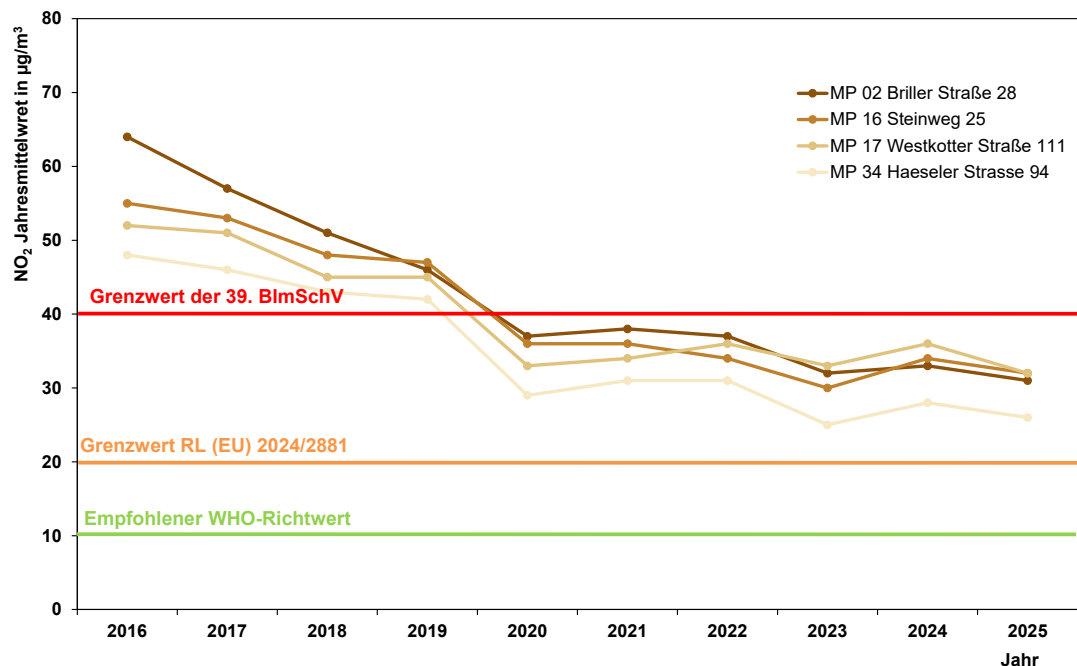


Abbildung 10. Zeitlicher Verlauf der NO_2 -Jahresmittelwerte von 2016 bis 2025 an den Belastungsschwerpunkten Briller Str., Steinweg, Westkotter Str. und Haeseler Str.

5.1.7 Vergleich der Ergebnisse in Wuppertal mit der landes- und bundesweiten Immissionssituation

Die für das Wuppertaler Stadtgebiet in den letzten Jahren insgesamt festgestellte **rückläufige Belastung lässt sich sowohl bundes- als auch landesweit beobachten.**

Im Jahr 2025 wurde der Grenzwert für das NO_2 -Jahresmittel nach vorläufigen Auswertungen des Umweltbundesamtes (UBA) von bundesweit über 600 Messstationen voraussichtlich zum zweiten Jahr in Folge an allen Messstationen eingehalten (abschließende Zahlen liegen zum Zeitpunkt dieser Berichtstellung noch nicht vor). 2012 lag noch 75 % der Messstationen oberhalb des Grenzwertes [37] [38]. Anhand vorläufiger Daten stagnierte bzw. erhöhte sich das bundesweite NO_2 -Immissionsniveau gegenüber dem Vorjahr an Verkehrsstationen um durchschnittlich $< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Im städtischen und vorstädtischen Hintergrund ergab sich im Mittel eine Verbesserung $< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [38]. Damit stellte sich der bundesweite Trend im Jahr 2025 gegenüber dem Vorjahr etwas schlechter als in Wuppertal dar, wo sich die Werte an Verkehrsstationen

überwiegenden verbesserten. Im Vorjahr war dieser Zusammenhang umgekehrt (leichte Verbesserung bundesweit, leichte Verschlechterung/Stagnation in Wuppertal). Der voraussichtliche **neue Grenzwert ab 2030 wird derzeit an ca. 38 % aller bundesweiten Messstationen überschritten**. Der noch strengere WHO-Richtwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel wird derzeit an ca. 77 % der Messorte überschritten.

Das UBA stellt in der vorläufigen Auswertung der Luftqualität 2025 auch die aus luft-hygienischer Sicht besonders ungünstige Episode zu Jahresbeginn heraus. Besonders die geringen Niederschlagsmengen führten bundesweit im Februar und März 2025 sowohl bei verkehrsnahen als auch bei Stationen im Hintergrund zu außerordentlich hohen Messwerten.

Für Nordrhein-Westfalen liegt zum Zeitpunkt dieser Berichtsstellung eine erste Auswertung zur Luftqualität 2025 mit noch nicht abschließend validierten Daten vor [35]. Derzeit wird von Ergebnissen auf Vorjahresniveau ausgegangen.

Eine belastbare Gegenüberstellung der Messergebnisse in Wuppertal im Verhältnis zu landes- und bundesweiten Ergebnissen ist ohne eine vergleichbare Grundlage in der Messplanung nur eingeschränkt möglich. Dies gilt nicht zuletzt auch aufgrund der eher ungünstigen Ausbreitungsbedingungen der bodennahen Atmosphäre in Wuppertal aufgrund der ausgeprägten Tallage im Vergleich zu landesweiten Verhältnissen. Der Anteil der Messstandorte mit hohen Jahresmittelwerten an der Gesamtanzahl der Messpunkte ist in erster Linie von der Messplanung und somit von der konkreten räumlichen Lage der Messorte abhängig. Der Fokus des Messprogramms in Wuppertal zielt vor allem darauf ab, potenzielle Belastungsschwerpunkte im Einflussbereich hoher Emissionen bzw. Verkehrsbelastungen zu identifizieren und die Maßnahmen zur Reduktion der Belastung an diesen Standorten zu untersuchen. In diesem Kontext wurden einige Messstellen, an denen der Beurteilungswert für NO_2 eingehalten wurde, zugunsten von Messungen an neuen potenziellen Belastungsschwerpunkten eingestellt (siehe auch Abbildung 16 in Anhang D zur langfristigen Entwicklung des NO_2 -Messnetzes in Wuppertal). Aus diesem Grund lag der Anteil der Messstandorte mit hohen Jahresmittelwerten in Wuppertal in den vergangenen Jahren i. d. R. über dem NRW-Landesdurchschnitt.

Trotz der mittlerweile sicheren Einhaltung des Immissionsgrenzwertes der 39. BImSchV an allen Messstationen in Wuppertal, weisen die neue EU- Luftqualitätsrichtlinie sowie die WHO-Richtwerte nach wie vor auf den großen Handlungsbedarf hin, den Schadstoffausstoß der Stickstoffoxide insbesondere des Verkehrs, als maßgeblicher lokaler Emittent, weiter zu vermindern. Die NO_2 -Jahresmittelwerte lagen, mit Ausnahme von vier Messpunkten, an allen verkehrsnahen Messstellen oberhalb des zukünftigen Grenzwertes von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und deutlich über dem empfohlenen WHO-Richtwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zur Senkung der hohen überregionalen Hintergrundbelastung⁸ (ca. $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2025) sind zusätzlich jedoch auch weitere Emissionsminderungsmaßnahmen in anderen Bereichen wie beispielsweise Industrie, Hausbrand und Baumaschinen erforderlich.

⁸ Diese kann gemäß Luftreinhalteplan Wuppertal am besten über die Stationen Borken, Soest und Münster-Geist ermittelt werden [8].

5.1.8 Luftreinhalteplanung und NO₂-Überschreitungen in Wuppertal

Die flächendeckende Überwachung der Luftqualität ist Aufgabe der Landesbehörden. Für die Informationspflicht an die EU-Kommission werden Luftmessnetze betrieben. **Wo und wie die Luftqualität zu beurteilen ist, mit welchen Methoden gemessen wird und welche Anforderungen an die Datenqualität sowie an die Mindestanzahl und die Lage von Messstationen bestehen, ist europaweit standardisiert.** Die Ergebnisse der Landesbehörden werden vom Umweltbundesamt zusammengeführt und an die EU berichtet⁹.

Für Gebiete, in denen die Luftschadstoffgrenzwerte der EU-Luftqualitätsrichtlinie überschritten sind oder die Gefahr einer Überschreitung besteht, müssen Luftreinhaltepläne erstellt werden.

Der Luftreinhalteplan (LRP) Wuppertal wurde seit 2008 von der Bezirksregierung Düsseldorf zweimal fortgeschrieben. Die letzte Fassung trat zum 30.10.2020 in Kraft und ergänzt damit den LRP Wuppertal 2013. Der LRP 2020 enthält 20 neue oder weiterentwickelte Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in Wuppertal, die insbesondere zur **schnellstmöglichen Einhaltung des Grenzwertes** für NO₂ an den **Belastungsschwerpunkten** Briller Straße, Gathe, Haeseler Straße, Steinweg, und Westkotter Straße (intelligente Ampelschaltungen, Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, teilweise LKW-Verbote) führen sollten. [8].

In Wuppertal wurden Überschreitungen des NO₂-Jahresgrenzwertes letztmalig im Jahr 2019 verzeichnet (neben 24 weiteren deutschen Städten). In den Jahren 2018 und 2017 waren noch je 56 bzw. 65 Städte betroffen [39]. Die langjährige Entwicklung speziell in Wuppertal wurde in Abschnitt 5.1.6 thematisiert.

Das Instrument des Luftreinhalteplans wird in der neuen Richtlinie (EU) 2024/2881 durch den sog. Luftqualitätsfahrplan ergänzt (vgl. Abschnitt 5.1). Luftqualitätsfahrpläne sind zu erstellen, wenn auf Basis der Messergebnisse (Jahreskenngrößen) des Jahres 2026 bereits erkennbar ist, dass der zukünftige Grenzwert im Jahr 2030 nicht ohne zusätzliche Maßnahmen erreichbar ist. Die Erstellung der Luftqualitätsfahrpläne muss im Jahr 2028 abgeschlossen werden. **Anhand der erfassten NO₂-Belastung im Jahr 2025 ist es bereits absehbar, dass auch die Stadt Wuppertal einen Luftqualitätsfahrplan erstellen muss. Durch den Betrieb eines kommunalen NO₂-Passivsammlermessnetzes über viele Jahre ist die Luftqualität sowohl räumlich als auch zeitlich intensiv untersucht worden. Es wurden viele kritische Bereiche der Luftqualität identifiziert und bereits erfolgreich Gegenmaßnahmen eingeleitet. Im Hinblick auf die kommenden Grenzwerte verschaffen diese fundierten Kenntnisse der Stadt Wuppertal den erforderlichen Handlungsspielraum.**

⁹ Ausführliche Informationen sind in mehreren Publikationen des Umweltbundesamtes erhältlich, z. B. [40].

5.1.9 Feinstaub bzw. Partikel PM₁₀ und PM_{2,5}

Entstehung und Wirkung von Feinstäuben

Stäube stammen sowohl aus natürlichen als auch aus anthropogenen Quellen. Natürliche Quellen von Partikeln sind überwiegend Verwehungen und Aufwirbelungen von Erosionen, Pollen und Sporen, Vulkanausbrüche, Seesalz und in Abhängigkeit der Wetterlagen auch Saharastaub. Stäube anthropogenen Ursprungs stammen aus industriellen Quellen (z. B. Feuerungsanlagen, Hütten- und Metallwerke, Energieerzeugung, Zementherstellung und -verarbeitung), Kleinfeuerungsanlagen (z. B. Hausbrand), dem Straßenverkehr und der Landwirtschaft.

Feinstäube der Fraktion PM₁₀¹⁰ und kleiner sind luftgetragen und besitzen im Allgemeinen keine relevante Sedimentationsgeschwindigkeit. Die typischerweise vorliegende Turbulenz der bodennahen Atmosphäre reicht in Verbindung mit der mittleren Partikelgröße aus, um ein gravitationsbedingtes Absinken der Partikel zu verhindern. In der TA Luft wird die Partikelfraktion PM₁₀ daher auch Schwebstaub genannt.

Luftgetragene Partikel der Fraktion PM₁₀ können durch Nase und Mund in die Lunge gelangen, wo sie je nach Größe bis in die Hauptbronchien oder Lungenbläschen transportiert werden können [41]. Ultrafeine Partikel (UFP bzw. PM_{0,1}) als Bestandteil von PM₁₀ können von den Lungenbläschen (Alveolen) in die Blutbahn übertreten und so im Körper verteilt werden und andere Organe erreichen.

Aus epidemiologischen Untersuchungen liegen deutliche Hinweise für den Zusammenhang zwischen kurzen Episoden mit hoher PM₁₀-Exposition und Auswirkungen auf die Sterblichkeit (Mortalität) und Erkrankungsrate (Morbidität) vor. PM₁₀ oder eine oder mehrere der PM₁₀-Komponenten leisten nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand einen Beitrag zu schädlichen Gesundheitseffekten beim Menschen. Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen sind dabei am häufigsten [41].

Eine Langzeit-Exposition über Jahrzehnte kann ebenso mit ernsten gesundheitlichen Auswirkungen verbunden sein. So wurde insbesondere eine erhöhte Rate von Atemwegserkrankungen und Störungen des Lungenwachstums bei Kindern festgestellt. Auch ist eine Erhöhung der PM₁₀-Konzentration mit einem Anstieg der Gesamtsterblichkeit und der Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Sterblichkeit verbunden. Darüber hinaus gibt es Hinweise für eine erhöhte Lungenkrebssterblichkeit [41].

Insgesamt ist davon auszugehen, dass PM₁₀ bzw. seine Bestandteile einen relevanten Beitrag zu schädlichen Gesundheitseffekten beim Menschen leisten. Ein Schwellenwert, unterhalb dessen nicht mehr mit gesundheitsschädlichen Wirkungen zu rechnen ist, kann für PM₁₀ nach aktuellem Kenntnisstand nicht angegeben werden.

Beurteilungsmaßstäbe für Feinstäube bzw. Partikel PM₁₀ und PM_{2,5}

Analog zu den Immissionsgrenzwerten für Stickstoffdioxid (NO₂) gehen auch die derzeit in Deutschland geltenden Beurteilungswerte für Partikel auf Luftqualitätsrichtlinien

¹⁰ Definition Partikel PM₁₀ gemäß 39. BImSchV: Partikel, die einen größenselektierenden Luft-einlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm einen Abscheidegrad von 50 % aufweist.

der Europäischen Union zurück, die durch die Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) sowie durch die Einführung der 39. BImSchV zum BImSchG in deutsches Recht umgesetzt worden sind.

Als Beurteilungswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit gilt für Partikel PM_{10} ein **Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (Kalenderjahr) gemäß 39. BImSchV [3]. Darüber hinaus gilt für Partikel PM_{10} ein maximaler Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr. Gegenüber dem Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist der Kurzzeit-Beurteilungswert ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert, maximal 35 Überschreitungen im Kalenderjahr) als der strengere Beurteilungswert anzusehen. Aus einer statistischen Auswertung einer Vielzahl von PM_{10} -Messreihen über mehrere Jahre kann abgeleitet werden, dass 35 Überschreitungen des PM_{10} -Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit Jahresmittelwerten von etwa 29 bis $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} korrespondieren.

Für Partikel $PM_{2,5}$ galt gemäß EU-Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa sowie gemäß 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit zunächst ein Zielwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den Jahresmittelwert. Seit dem 01.01.2015 ist dieser Wert als Immissionsgrenzwert verbindlich einzuhalten [4].

Zusätzlich werden für die in die Zukunft gerichtete Beurteilung die Grenzwerte der **EU-Luftqualitätsrichtlinien 2024/2881** herangezogen, die ab dem 01.01.2030 einzuhalten sind [5] (vgl. auch Abschnitt 5.1).

Die Richtlinie sieht für **Partikel PM_{10} strengere Grenzwerte** vor. **Der zulässige Jahresmittelwert wird von derzeit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ halbiert.** Ab 2030 ist eine Überschreitung des Tageswertes von $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an maximal 18 Tagen zulässig. **Für die Partikel $PM_{2,5}$ wird der zulässige Jahresmittelwert auf $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgesenkt.** Zusätzlich wird ein Tagesgrenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eingeführt, der an maximal 18 Tagen überschritten werden darf.

Darüber hinaus können, wie auch für Stickstoffdioxid, für PM_{10} und $PM_{2,5}$ die im September 2021 aktualisierten WHO-Richtwerte herangezogen werden. Der Richtwert der WHO für das PM_{10} -Jahresmittel liegt bei $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für $PM_{2,5}$ bei $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zusätzlich soll das 99. Perzentil der PM_{10} -Tagesmittelwerte eines Jahres die Konzentration von $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschreiten, für $PM_{2,5}$ beträgt das 99. Perzentil $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [45]. Zur Erreichung der Richtwerte hat die WHO abgestufte „Zwischenziele“ formuliert.

Ergebnisse der Partikelmessungen in Wuppertal

In Wuppertal wurden im Jahr 2025 vom LANUK NRW PM_{10} -Messungen an den Stationen Wuppertal-Langerfeld (WULA) und Wuppertal-Gathe (VWEL) durchgeführt. Wie in Abschnitt 5.1 bereits dargestellt, handelt es sich bei der Station Langerfeld um eine städtische Hintergrundstation und bei der Messstelle Gathe um einen Belastungsschwerpunkt („Hot-Spot“). Seit dem Jahr 2009 werden an der städtischen Hintergrund-Messstation Langerfeld zusätzlich Messungen von Partikel $PM_{2,5}$ durchgeführt. Dieser Messparameter wurde an der Messstelle Gathe im Verlauf des Jahres 2023 ebenfalls aufgenommen. In Tabelle 7 sind die vorläufigen Jahreskenngrößen für die PM_{10} - und $PM_{2,5}$ -Messungen an diesen Messstellen für das Jahr 2025 dargestellt und den Beurteilungswerten gemäß 39. BImSchV, den zukünftigen Grenzwerten der Richtlinie (EU) 2024/2881 und den WHO-Richtwerten gegenübergestellt.

Tabelle 7. Statistische Kenngrößen für Partikel PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2025 an den Stationen Wuppertal-Gathe (VWEL) und Wuppertal-Langerfeld (WULA) [33] [35] [38].

Messstation	Partikel PM ₁₀ ¹⁾			Partikel PM _{2,5} ¹⁾	
	Jahresmittel µg/m³	Anzahl Tage > 50 µg/m³	Anzahl Tage > 45 µg/m³	Jahresmittel µg/m³	Anzahl Tage > 25 µg/m³
Gathe	16	6	6	11	17
Langerfeld	12	1	2	9	5
Immissionsgrenzwert gemäß 39. BImSchV	40	35	--	25	--
Grenzwert RL (EU) 2024/2881	20	--	18	10	18
WHO-Richtwerte	15	--	--	5	--

¹⁾ Quelle: Vorläufige Jahresmittelwerte 2025 und vorläufige kontinuierliche Messdaten 2025 des LANUK NRW sowie Jahresbilanzen des UBA

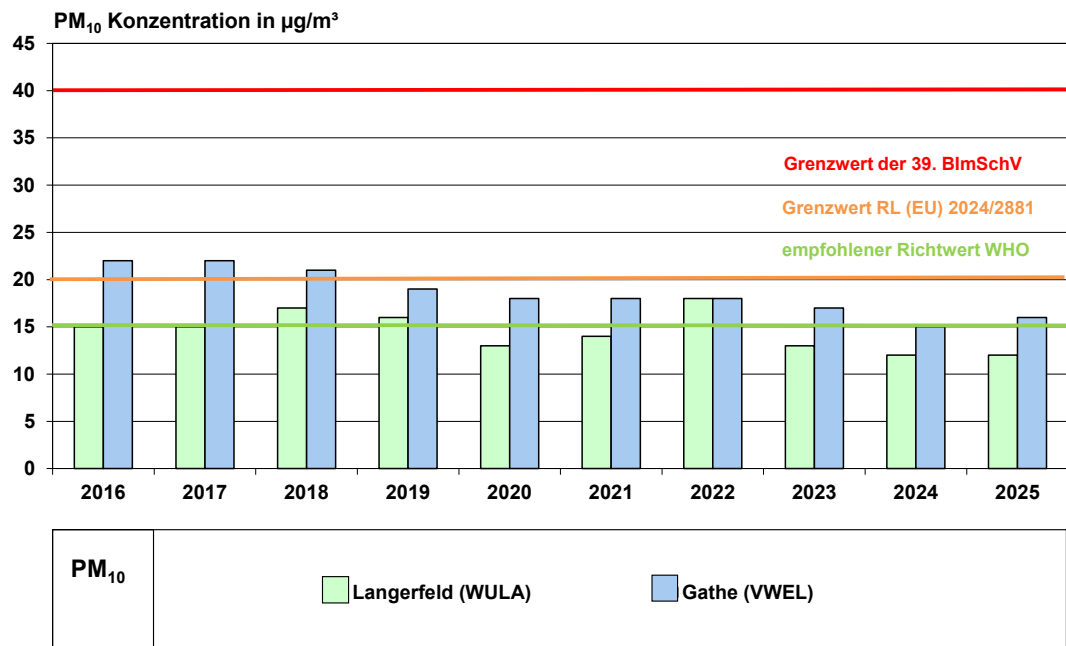


Abbildung 11. Entwicklung der PM₁₀-Jahresmittelwerte an den Messstellen Gathe und Langerfeld von 2016 – 2025.

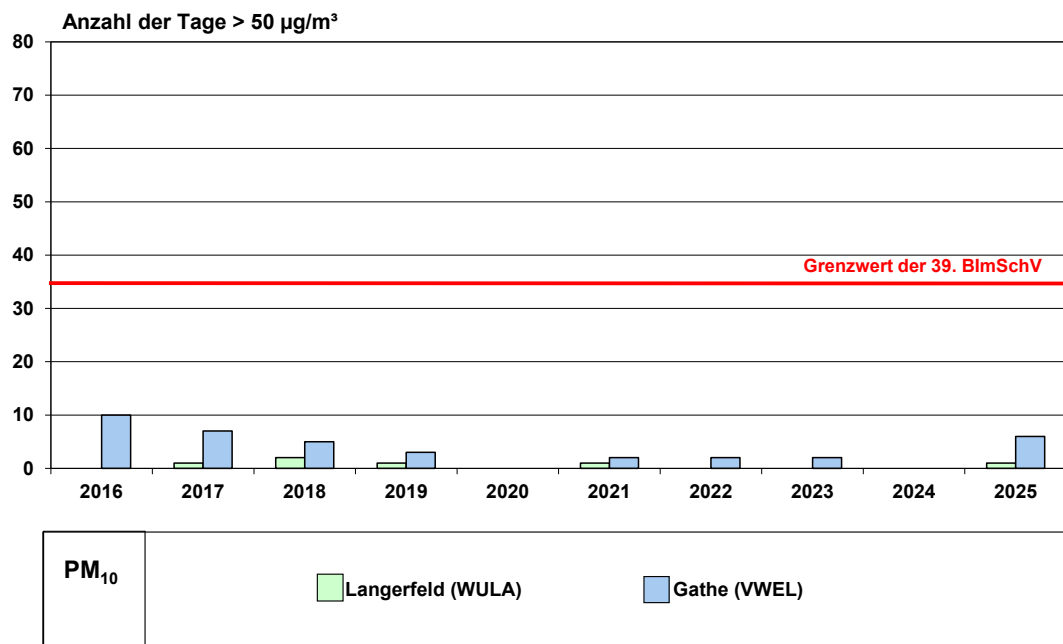


Abbildung 12. Anzahl der Tage mit PM₁₀-Mittelwerten > 50 µg/m³ an den Messstellen Gathe und Langerfeld von 2016 – 2025.

In Abbildung 11 und Abbildung 12 ist die Entwicklung der PM₁₀-Immissionssituation an den PM₁₀-Messstationen Langerfeld (WULA) und Gathe (VWEL) dargestellt.

Im Jahresmittel 2025 lagen an beiden Messstationen Gathe und Langerfeld sowohl die PM₁₀- als auch die PM_{2,5}-Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Immissionsgrenzwerte. An der Station Gathe wird aufgrund der lokalen Emissions- und Austauschbedingungen stets eine etwas höhere PM₁₀-Belastung ermittelt als an der Hintergrundstation in Langerfeld. [35].

Die Abbildungen verdeutlichen insbesondere für die innerstädtische Station Gathe im langjährigen Vergleich einen positiven **Trend mit kontinuierlich abnehmenden Jahresmittelwerten**¹¹. Von 2020 bis 2022 stagnierten die Jahresmittelwerte auf einem Niveau von 18 µg/m³. Im aktuellen Berichtsjahr 2025 wurde zuletzt eine leichte Erhöhung zum Vorjahr um 1 µg/m³ auf 16 µg/m³ registriert. An der Station Langerfeld im städtischen Hintergrund ist grundsätzlich ebenfalls ein abnehmender Trend zu beobachten, der sich in seiner Ausprägung jedoch weniger kontinuierlich darstellt. Zwischen den Jahren 2015 bis 2023 stagnieren die Mittelwerte zwischen 13 µg/m³ – 19 µg/m³. Im Jahr 2024 verringerte sich die PM₁₀-Konzentration auf 12 µg/m³. Dieses Konzentrationsniveau wurde im Berichtsjahr 2025 bestätigt.

¹¹ Für die Messergebnisse und die Entwicklung seit 2000 wird auf den Luftmessbericht Wuppertal 2023 bzw. dessen Vorgänger verwiesen [17]

Seit Beginn der Partikelmessungen in Wuppertal wurde der Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV für den Jahresmittelwert von 40 µg/m³ (gültig seit 2005) noch an keiner Messstelle überschritten.

Die Anzahl der Überschreitungstage für Partikel PM₁₀ (vgl. Abbildung 12) ist deutlich variabler als der Jahresmittelwert für PM₁₀, da sie maßgeblich vom Verlauf der Witterungsbedingungen in den jeweiligen Jahren geprägt wird (vgl. Abschnitt 5.2). Für den Tagesmittelwert von 50 µg/m³ wurden im Jahr 2025 an der Gathe sechs Überschreitungen festgestellt. Zuletzt gab es ähnlich viele Überschreitungen in den Jahren 2017 und 2018. Eine Überschreitung dieses Schwellenwertes ist an maximal 35 Tagen im Jahr zulässig.

Abbildung 13 zeigt die Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration in Wuppertal seit dem Jahr 2016. Seit Messbeginn an der Station Langerfeld (WULA) im Jahr 2010 wurde der Grenzwert gemäß 39. BImSchV immer deutlich unterschritten. Ab dem Jahr 2024 wurden erstmals auch an der Gathe PM_{2,5}-Messungen über ein Kalenderjahr durchgeführt. Auch hier wurde der Grenzwert seither deutlich unterschritten.

Nach Auswertungen des Umweltbundesamtes (UBA) traten im Jahr 2025 gegenüber dem außergewöhnlich niedrig belasteten Vorjahr für beide Partikelfraktionen wieder höhere Konzentrationen auf [36]. Anlog zum NO₂ ist dies insbesondere auf die lufthygienisch ungünstige Situation zu Jahresbeginn zurückzuführen.

In Bezug auf den ab dem 1. Januar 2030 einzuhaltenden **neuen Grenzwerte** kann für Wuppertal bereits **im Jahr 2025, mit einer Ausnahme, eine Einhaltung aller zukünftigen Grenzwerte für PM₁₀ und PM_{2,5} festgehalten** werden (siehe Tabelle 7). An der Station Gathe wird der zukünftige PM_{2,5}-Grenzwert im Jahr 2025 mit 11 µg/m³ knapp überschritten. Im Vorjahr wurde mit einem Jahresmittelwert von 10 µg/m³ der Grenzwert erreicht, aber nicht überschritten.

Die im September 2021 aktualisierten und sehr ambitionierten **WHO-Richtwerte** von 15 µg/m³ als Jahresmittelwert für PM₁₀ und 5 µg/m³ als Jahresmittelwert für PM_{2,5} konnten im Vorjahr 2024 in Wuppertal erstmals für Partikel PM₁₀ an beiden Stationen eingehalten werden. Im Berichtsjahr 2025 ergibt sich mit 16 µg/m³ eine leichte Überschreitung. Für **Partikel PM_{2,5} wird der Richtwert insbesondere an der Verkehrsstation VWEL noch deutlich überschritten**. Als weiteres Beurteilungskriterium der WHO wird das 99. Perzentil der PM₁₀-Tagesmittelwerte herangezogen. Anhand eigener Auswertungen der LANUK-Daten lag dieser Wert bei 52 µg/m³ bzw. 36 µg/m³ an der Gathe bzw. in Langerfeld und damit nur im städtischen Hintergrund unter dem Richtwert von 45 µg/m³. An beiden Stationen wird der WHO-Richtwert für das 99. Perzentil der PM_{2,5}-Tagesmittelwerte von 15 µg/m³ anhand eigener Auswertungen der LANUK-Daten mit 38 µg/m³ bzw. 30 µg/m³ sehr deutlich überschritten [33].

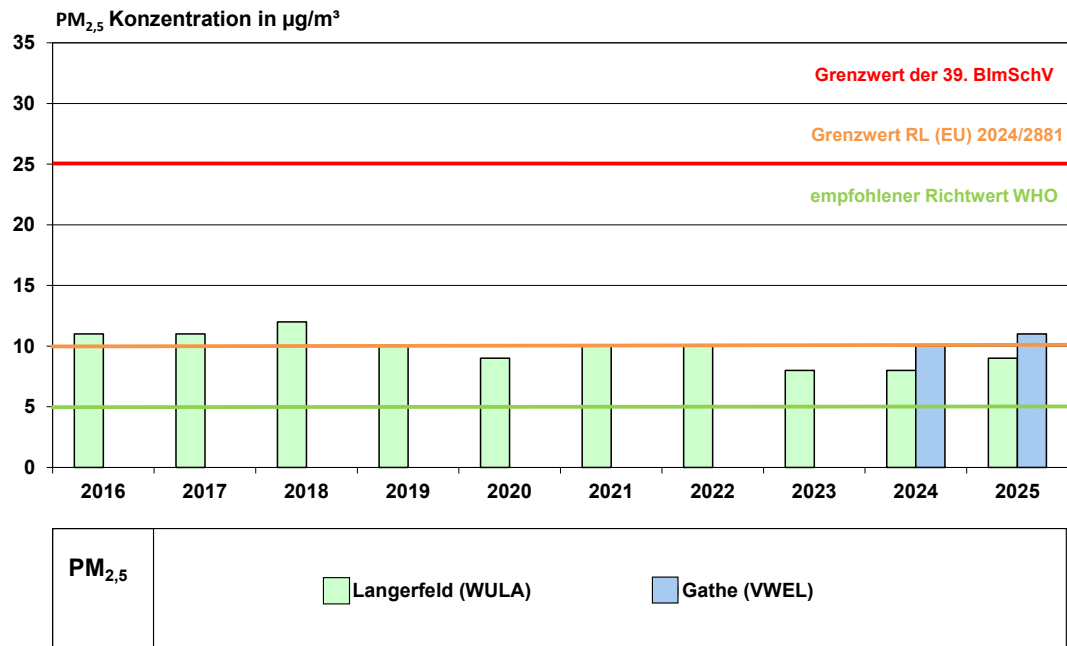


Abbildung 13. Entwicklung der PM_{2,5}-Jahresmittelwerte an den Messstellen Gathe und Langerfeld von 2016 – 2025.

Insgesamt kann die Luftbelastungssituation in Wuppertal im Hinblick auf Feinstaub bzw. Partikel PM₁₀ und PM_{2,5} unter Berücksichtigung der aktuellen und zukünftigen Grenzwerte als positiv bewertet werden. Die WHO-Kriterien machen jedoch deutlich, dass die Situation nicht pauschal als unkritisch zu betrachten ist. Aufgrund der mit derzeit zwei Messstationen im Wuppertaler Stadtgebiet vergleichsweise geringen, noch nicht flächendeckend vorliegenden Datengrundlage sind insbesondere für die Partikel PM_{2,5} weitere Messstandorte wünschenswert. Für diesen Luftschadstoff werden die größten Anstrengungen zur Erreichung der WHO-Richtwerte nötig werden.

6 Grundlagen und Literatur

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), as zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. März 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 84) geändert worden ist
- [2] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 (GMBI 2021 Nr. 48-54, S. 1050)
- [3] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [4] RL 2008/50/EG: Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa; Amtsblatt der europäischen Union vom 11.06.2008; L152
- [5] RL 2024/2881/EG: Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2024 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Neufassung); Amtsblatt der europäischen Union vom 20.11.2014; Reihe L
- [6] Bezirksregierung Düsseldorf (2008): Luftreinhalteplan Wuppertal, Bezirksregierung Düsseldorf, Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf
- [7] Bezirksregierung Düsseldorf (2013): Luftreinhalteplan Wuppertal 2013 (in der Fassung der Bekanntmachung vom 18.04.2013), Bezirksregierung Düsseldorf, Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf
- [8] Bezirksregierung Düsseldorf (2020): Luftreinhalteplan Wuppertal 2020, Fassung vom 30. Oktober 2020. Bezirksregierung Düsseldorf, Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf
- [9] Deutscher Wetterdienst (2025/26): Pressemitteilungen zum Deutschlandwetter 2025; Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach
- [10] DWD (2022): Mittelwerte der Lufttemperatur für den Zeitraum 1991 – 2020; Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach. Online unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/vielj_mittelwerte.html
- [11] Europäisches Parlament (2024): Air pollution: Parliament adopts revised law to improve air quality. Pressemitteilung 24.04.2024. Online unter: <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20240419IPR20587/air-pollution-parliament-adopts-revised-law-to-improve-air-quality>
- [12] Europäischer Rat (2024): Luftqualität: Rat gibt endgültig grünes Licht für strengere Normen in der EU. Rat der Europäischen Union. Pressemitteilung vom 14. Oktober 2024. Online unter: <https://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2024/10/14/air-quality-council-gives-final-green-light-to-strengthen-standards-in-the-eu/>

- [13] Müller-BBM (2010 – 2020): Luftmessberichte Wuppertal 2009 bis 2019; Müller-BBM GmbH, Niederlassung Gelsenkirchen; 45899 Gelsenkirchen
- [14] UCL (2021): 2. Änderung/Ergänzung zum Bericht über Stickstoffdioxidmessungen im Stadtgebiet von Wuppertal im Jahr 2020; UCL Umwelt Control Labor GmbH, 44536 Lünen
- [15] Müller-BBM (2022): Luftmessbericht Wuppertal 2021; Müller-BBM GmbH, Niederlassung Gelsenkirchen; 45899 Gelsenkirchen
- [16] Müller-BBM Industry Solutions (2023): Luftmessbericht Wuppertal 2022; Müller-BBM GmbH Industry Solutions, Niederlassung Gelsenkirchen; 45899 Gelsenkirchen
- [17] Müller-BBM Industry Solutions (2024): Luftmessbericht Wuppertal 2023; Müller-BBM GmbH Industry Solutions, Niederlassung Gelsenkirchen; 45899 Gelsenkirchen
- [18] Müller-BBM Industry Solutions (2025): Luftmessbericht Wuppertal 2024; Müller-BBM GmbH Industry Solutions, Niederlassung Gelsenkirchen; 45899 Gelsenkirchen
- [19] LUBW (2009): Luftmessbericht Wuppertal 2008; LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
- [20] LUBW (2008): Luftmessbericht Wuppertal 2007; LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
- [21] LUBW (2007): Luftmessbericht Wuppertal 2006; LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
- [22] LUBW (2006): Luftmessbericht Wuppertal 2005; LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
- [23] Land NRW (2026): Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
- [24] DIN EN 16339 (2025-06): Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid mittels Passivsammler, Ersatz für DIN EN 16339 (2013-11)
- [25] VDI-Richtlinie 3786, Blatt 1 (2025-01): Umweltmeteorologie – Meteorologische Messungen – Grundlagen
- [26] VDI-Richtlinie 3786, Blatt 2 (2018-05): Umweltmeteorologie - Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung – Wind
- [27] VDI-Richtlinie 3786, Blatt 3 (2024-04): Umweltmeteorologie – Meteorologische Messungen – Lufttemperatur
- [28] VDI-Richtlinie 3786, Blatt 4 (2023-12): Umweltmeteorologie – Meteorologische Messungen – Luftfeuchte
- [29] Müller-BBM (2017): Gleichwertigkeitsnachweis NO₂-Passivsammler zum Referenzverfahren (DIN EN 14211 – Chemilumineszenz); Notiz M94843/N05 (Version 4).

- [30] Pfeffer, U., Beier, R., Zang, T. (2006): Measurements of nitrogen dioxide with diffusive samplers at traffic-related sites in North-Rhine Westphalia (Germany); Gefahrstoffe, Reinhaltung der Luft, Vol. 66 (2006), Nr. 1/2; S. 38-44
- [31] LANUK NRW (2026): Kalibrierung von Passivsammeln zur Messung von Stickstoffdioxid (NO₂), Landesamt für Natur, Umwelt und Klima (LANUK) NRW, Recklinghausen, 2026
- [32] Pfeffer, U., Zang, T., Breuer, L., Rumpf, E., Beier, R. (2009): Long-term validation and robustness of uptake rates of diffusive samplers for NO₂ and benzene, International Conference 'Measuring Air Pollutants by Diffusive Sampling and Other Low Cost Monitoring Techniques, Krakow, 15th – 17th September 2009
- [33] LANUK NRW (2025/26): Messdaten der LUQS-Stationen Wuppertal Gathe (VWEL) und Wuppertal Langerfeld (WULA); vorläufige kontinuierliche und diskontinuierliche Messdaten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima (LANUK) NRW, Recklinghausen, 2026
- [34] LANUV NRW (2021): Bericht über die Luftqualität im Jahr 2020. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW, Recklinghausen, 2021
- [35] LANUK NRW (2026): Pressemitteilung und vorläufige Jahresmittelwerte 2025 - Landesamt für Natur, Umwelt und Klima (LANUK) NRW, Recklinghausen, 2025. Online unter:
https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuv/luft/Tabelle_Konti_2025.pdf
- [36] UBA (2025): Luftqualität 2024: Vorläufige Auswertung. Umweltbundesamt, Dessau. Online unter:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/2025_uba_hqp_luftqualitaet_2024_dt.pdf
- [37] UBA (2026): Luftqualität 2025: Vorläufige Auswertung. Umweltbundesamt, Dessau. Online unter:
https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/479/publikationen/2026-02/UBA_Luftqualit%C3%A4t%202025.pdf
- [38] UBA (2026): Jahresbilanzen der Luftqualität - Fachgebiet II 4.2, Beurteilung der Luftqualität (letzter Datenabruf am 27.05.2026).
- [39] UBA (2022): NO₂-Grenzwertüberschreitungen 2021, Stand: 31.01.2022. Umweltbundesamt (UBA). Online unter:
<https://www.umweltbundesamt.de/staedte-no2-grenzwertueberschreitungen>
- [40] UBA (2016): Regelungen und Strategien / Luftreinhaltung in der EU, Umweltbundesamt, Dessau.
- [41] LANUV NRW (2012): Gesundheitliche Wirkungen von Feinstaub und Stickstoffdioxid im Zusammenhang mit der Luftreinhalteplanung, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW, Recklinghausen, Januar 2012
- [42] Müller-BBM (2015): Flächenhafte NO₂-Messungen mithilfe von Passivsammeln. A. Ropertz, Beuck, H., Bücker, U., Bornkessel, H. Tagungsband zum Kolloquium „Luftqualität an Straßen“ 2015. Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Bergisch Gladbach (Hrsg).

- [43] LfU (2015): Untersuchung der räumlichen Verteilung der NO_x-Belastung im Umfeld von vorhandenen, hochbelasteten Luftmessstationen. Abschlussbericht. Bayrisches Landesamt für Umwelt
- [44] BUE (2017): Luftreinhalteplan für Hamburg (2. Fortschreibung). Aufgestellt am 30. Juni 2017 gemäß § 47 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) mit Senatsbeschluss vom 30. Juni 2017. Behörde für Umwelt und Energie, Freie und Hansestadt Hamburg
- [45] World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>. Lizenz: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- [46] Bast (2021): Welche Auswirkungen hatte der Corona-Lockdown auf die Luftqualität in Deutschland? Dipl.-Met. Ute Dautert, Umweltbundesamt (UBA), Dessau. Tagungsbeitrag Kolloquium Luftqualität an Straßen, 24./25.03.2021, Bundesanstalt für Straßenwesen. FGSV Verlag GmbH
- [47] LANUV NRW (2021): Auswirkung der Covid-19-Schutzmaßnahmen auf die Luftschadstoffkonzentration. Fachbericht 109. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW, Recklinghausen.

Anhang A
Beschreibung und fotografische
Dokumentation der Messstellen

Messpunkt 01

Navigeser Straße 98
42113 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 369208
Hochwert (UTM 32): 5682417
Höhe : 214 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 02

Briller Straße 28
42105 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 369594
Hochwert (UTM 32): 5680700
Höhe : 147 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 04

Steinbeck 98
42119 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 370416
Hochwert (UTM 32): 5678761
Höhe : 181 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 05

Hochstraße 63
42105 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 370290
Hochwert (UTM 32): 5681311
Höhe : 171 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 07

Uellendahler Straße 189
42109 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 371085
Hochwert (UTM 32): 5682023
Höhe : 181 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 08

Hofkamp 86
42103 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 371202
Hochwert (UTM 32): 5680992
Höhe : 146 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 09

Friedrich-Engels-Allee 184
42285 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 372556
Hochwert (UTM 32): 5681400
Höhe : 149 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 13

Rudolfstraße 149
42285 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 372976
Hochwert (UTM 32): 5682118
Höhe : 154 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 14

Schönebecker Straße 81
42283 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 373107
Hochwert (UTM 32): 5682953
Höhe : 188 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 16

Steinweg 25
42275 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 374012
Hochwert (UTM 32): 5682617
Höhe : 159 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 17

Westkotter Straße 111
42277 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 374906
Hochwert (UTM 32): 5683672
Höhe : 193 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 20

Wichlinghauser Straße 70
42277 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 375755
Hochwert (UTM 32): 5683487
Höhe : 179 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 21

Berliner Straße 159

42277 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 375876

Hochwert (UTM 32): 5682988

Höhe : 160 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 22

Heckinghauser Straße 159

42289 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 375866

Hochwert (UTM 32): 5681509

Höhe : 166 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 24

Staasstraße 51

42369 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 374258

Hochwert (UTM 32): 5677532

Höhe : 274 m ü. NN

Messzeitraum seit 2006



Messpunkt 27

Bundesallee 30
42103 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 369837
Hochwert (UTM 32): 5680403
Höhe : 142 m ü. NN

Messzeitraum seit 1997



Messpunkt 28

Schwarzbach 78
42277 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 376285
Hochwert (UTM 32): 5683482
Höhe : 171 m ü. NN

Messzeitraum seit 2007



Messpunkt 31

Schraberg 10
42279 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 5685471
Hochwert (UTM 32): 375261
Höhe : 268 m ü. NN

Messzeitraum seit 2007 (Mit Unterbrechungen)



Messpunkt 33

Kaiserstraße 32
42329 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 365436
Hochwert (UTM 32): 5678028
Höhe : 162 m ü. NN

Messzeitraum seit 2007



Messpunkt 34

Haeseler Strasse 94
42329 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 365476
Hochwert (UTM 32): 5678403
Höhe : 140 m ü. NN

Messzeitraum seit 2007



Messpunkt 38

Friedrich-Engels-Allee 308
42283 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 373289
Hochwert (UTM 32): 5681806
Höhe : 155 m ü. NN

Messzeitraum seit 2008



Messpunkt 43

Eugen-Langen-Straße 23
42327 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 366727
Hochwert (UTM 32): 5678643
Höhe : 137 m ü. NN

Messzeitraum seit 2014



Messpunkt 45

Varresbeckerstraße 122
42115 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 367684
Hochwert (UTM 32): 5680230
Höhe : 154 m ü. NN

Messzeitraum seit 2016



Messpunkt 46

Schützenstraße 74
42281 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 373843
Hochwert (UTM 32): 5683417
Höhe : 188 m ü. NN

Messzeitraum seit 2016



Messpunkt 47

Gewerbeschulstraße 54
42289 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 374616
Hochwert (UTM 32): 5682201
Höhe : 172 m ü. NN

Messzeitraum seit 2016



Messpunkt 48

ggü. Briller Straße 28
42105 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 369600
Hochwert (UTM 32): 5680722
Höhe : 147 m ü. NN

Messzeitraum seit 2019/03



Messpunkt 49

Briller Straße 100
42105 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 369644
Hochwert (UTM 32): 5681089
Höhe : 158 m ü. NN

Messzeitraum seit 2016



Messpunkt 50

Steinweg/Oberdörnen

42275 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 374074

Hochwert (UTM 32): 5682539

Höhe : 156 m ü. NN

Messzeitraum seit 2019/03

**Messpunkt 51**

Westkottter Straße 73a

42277 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 374816

Hochwert (UTM 32): 5683416

Höhe : 182 m ü. NN

Messzeitraum seit 2019/03

**Messpunkt 52**

Gathe 20

42107 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 370759

Hochwert (UTM 32): 5681585

Höhe : 153 m ü. NN

Messzeitraum seit 2019/06



Messpunkt 53

Ecke Gathe/Wilhelmstraße
42105 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 370738
Hochwert (UTM 32): 5681269
Höhe : 148 m ü. NN

Messzeitraum seit 2022



Messpunkt 54

Blücherstraße 19
42239 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 365906
Hochwert (UTM 32): 5677504
Höhe : 165 m ü. NN

Messzeitraum seit 2022



Messpunkt 55

Schneiderstr. 11
42105 Wuppertal

Rechtswert (UTM 32): 369964
Hochwert (UTM 32): 5680186
Höhe : 195 m ü. NN

Messzeitraum seit 2022



Anhang B
Mess- und Analysenverfahren

Stickstoffdioxid NO₂ (Passivsammler)

Die Messungen von Stickstoffdioxid (NO₂) werden an den aktuell 33 Messorten in Wuppertal mit sogenannten Passivsammlern durchgeführt. Der Einsatz von Passivsammlern erlaubt aufgrund des Messverfahrens eine einfache und kostengünstige, aber dennoch belastbare Erfassung der NO₂-Konzentrationen zeitgleich an einer großen Anzahl von Messstellen bei vergleichsweise geringem Aufwand.

Die Funktionsweise der Passivsammler basiert auf der Anreicherung von Stickstoffdioxid (NO₂) an einem geeigneten Adsorbens ohne aktive Probenahme. Das Probenahmesystem besteht aus einem Kunststoffröhrchen, an dessen einem Ende sich ein mit Triethanolamin imprägniertes Edelstahl-Drahtsieb als Adsorbens befindet. Das in der Außenluft enthaltene Stickstoffdioxid wird durch Diffusion zu diesem Adsorbens transportiert und dort adsorbiert. Anschließend wird die Stickstoffdioxidmenge im Labor als Nitrit mittels Fotometrie analysiert. Aus der Analytmenge, dem Expositionszeitraum und der Sammelrate wird die mittlere Konzentration im Expositionszeitraum berechnet. Typische Expositionszeiträume liegen im Bereich von zwei bis sechs Wochen. Für die in Wuppertal durchgeführten Messungen wurden Messzeiträume von etwa vier Wochen realisiert, um eine Auswertung auf Monatsmittelwertbasis zu ermöglichen. Zur Verringerung von wind- und turbulenzbedingten Einflüssen befindet sich an der offenen Seite des Probenahmeröhrchens eine Glasfritte. Zum Schutz vor Witterungseinflüssen werden die Sammler in einem nach unten geöffneten Gehäuse eingehängt und exponiert.

Gegenüber dem Referenzverfahren zur Bestimmung von Stickstoffdioxid weisen die Ergebnisse der Passivsammlermessungen eine erhöhte Unsicherheit auf. Nach Untersuchungen des LANUK NRW sowie auf der Basis eigener Untersuchungen von Müller-BBM können für Jahresmittelwerte die Anforderungen der EU an die Datenqualität für ortsfeste, kontinuierliche Messungen eingehalten werden [29] bis [32].

Richtlinien:

DIN EN 16339 (2025-06): Außenluft – Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid mittels Passivsammler [24]

Probenahme

Adsorptionseinrichtungen:	Sammelröhrchen NO ₂ (passam ag) - Komplexierung mit Triethanolamin - Diffusionsbarriere (gesintertes Glas, Typ Vitrapor, ROBU, Porositätsklasse 0, Porenweite 160 – 250 µm)
Expositionsdauer:	etwa 30 Tage
Expositionshöhe:	2 – 4 m über Grund
Probentransfer:	verschlossene Sammelröhrchen
Zeitraum zwischen Ende der Probenahme und Probenaufarbeitung:	max. 2 Wochen
Probenlagerung:	lichtgeschützt, Temperatur < 20 °C

Analysenverfahren

Die Analyse erfolgt nach wässriger Extraktion und Umsetzung mit Farbreagenz nach DIN EN 16339 mittels Fotometrie.

UV-VIS-Fotometer:	Perkin-Elmer L35 PMV Nr. 8075
Wellenlänge:	550 nm
Standards:	Nitritlösungen als externe Standards

Verfahrenskenngrößen

Querempfindlichkeiten:	keine
Sammelrate:	0,7717 ml/min (gemäß [31])
Absolute Nachweisgrenze:	0,05 µg/Probe
Relative Nachweisgrenze:	1,7 µg/m ³ bei 30-tägiger Exposition
Messunsicherheit:	< 15% (erw. Messunsicherheit, bezogen auf 40 µg/m ³ , bei einem Vertrauensbereich von 95 % und einem Erweiterungsfaktor von k=2)

Meteorologische Größen

Die meteorologischen Größen Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit wurden mit einer automatischen Messstation an der Messstelle Bundesallee 30 (MP 27) erfasst und gespeichert. Die Überdachstation befindet sich in einer Höhe von 30 m über Grund sowie 6 m über Firstniveau.

Die Messdaten werden mit einem automatischen Datenlogger erfasst, zu Halbstundenmittelwerten verdichtet und kontinuierlich in einer Messnetzzentrale dokumentiert und gesichert. Einmal täglich erfolgt zudem eine Aktualisierung der meteorologischen Daten unter www.no2-wuppertal.de.

Innerstädtische meteorologische Messungen sind im Hinblick auf Messstandorte, die Zielsetzung der Messung sowie die Anwendbarkeit der Messdaten differenziert zu betrachten. Bodennahe Messungen von Windrichtung und Windgeschwindigkeit innerhalb der Bebauungsstruktur (z. B. innerhalb einer Straßenschlucht) sind immer nur für eine sehr eingeschränkte räumliche Ausdehnung repräsentativ. Die an der Bundesallee erfassten meteorologischen Größen (insbesondere Windrichtung und -geschwindigkeit) in 30 m Höhe über Grund sind demgegenüber für eine deutlich größere Fläche repräsentativ.

Richtlinien:

VDI 3786, Blatt 1 (2025-01): Umweltmeteorologie – Meteorologische Messungen – Grundlagen [25]

VDI 3786, Blatt 2 (2018-05): Umweltmeteorologie – Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung – Wind [26]

VDI 3786, Blatt 3 (2024-04): Umweltmeteorologie – Meteorologische Messungen – Lufttemperatur [27]

VDI 3786, Blatt 4 (2023-12): Umweltmeteorologie – Meteorologische Messungen – Luftfeuchte [28]

Messsystem:	Datalogger MeteoLOG TDL 14 Adolf Thies GmbH & Co. KG
Windgeschwindigkeit ¹² :	Schalensternanemometer „compact“ Typ 4.3519.00.700 / PMV Nr. 12021
Windrichtung:	Windfahne „compact“ Typ 4.3129.60.700 / PMV Nr. 12020

¹² Aufgrund eines technischen Defektes am Teleskopmast, konnten im Berichtsjahr 2025 die Intervalle für Wartung und Kalibrierung bei den Sensoren für Windrichtung und Windgeschwindigkeit nicht eingehalten werden. Die Messwerte sind im Vergleich zu den Vorjahren und anderen Wetterstationen vergleichbar und können im vorliegenden Bericht verwendet werden.

Lufttemperatur:	Hygro-Thermogeber „compact“ Typ 1.1005.54.000 / PMV Nr. 12091/12787 Messelement: Pt 100 Klasse B
Luftfeuchte:	Hygro-Thermogeber „compact“ Typ 1.1005.54.000 / PMV Nr. 12091/12787 Messelement: Kapazitiv

Qualitätsmanagement, Akkreditierungen, qualitätssichernde Maßnahmen

Die Müller-BBM Industry Solutions GmbH betreibt ein Qualitätsmanagementsystem und ein nach der DIN EN ISO 45001 zertifiziertes Managementsystem für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit.

Das Prüflaboratorium für Schall und Schwingungen, elektromagnetische Felder und Licht, Immissionsschutz und Gefahrstoffe und das Kalibrierlaboratorium für Beschleunigung und akustische Messgrößen sind durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

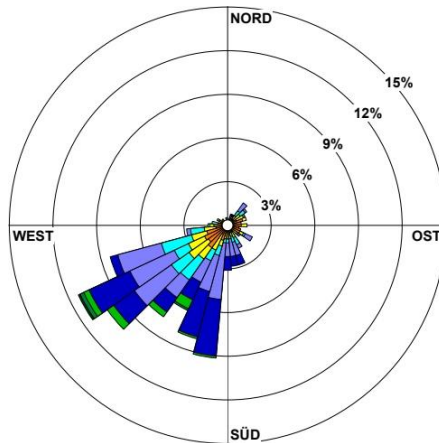
Die Müller-BBM Industry Solutions GmbH ist gemäß § 29b des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (BImSchG) in Verbindung mit der Bekanntgabeverordnung (41. BImSchV) als sachverständige Stelle bekannt gegeben. Die Bekanntgabe umfasst die Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Luftverunreinigungen, Geräuschen und Erschütterungen, die Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie die Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Emissionsmesseinrichtungen und die Überprüfung von Verbrennungsbedingungen. Detaillierte Informationen hinsichtlich der Stoff- und Tätigkeitsbereiche gemäß der Gruppeneinteilung der 41. BImSchV sind im Recherchesystem Messstellen und Sachverständige (www.resymesa.de) veröffentlicht.

Weitere Informationen finden Sie unter www.muellerbbm.de/qualitaet.

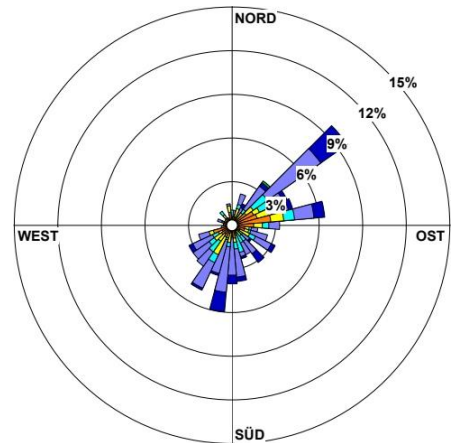
Neben den allgemeinen, im Qualitätsmanagement der Müller-BBM Industry Solutions GmbH beschriebenen Maßnahmen, werden folgende spezifische Vorgehensweisen berücksichtigt:

Für alle Messparameter wurden über den Messzeitraum hinweg wiederholt Leerwerte (Blindproben) mitanalysiert, aus deren Ergebnissen die Nachweisgrenze des jeweiligen Verfahrens ermittelt werden kann. Alle Messungen mittels Passivsammlern erfolgen grundsätzlich als Doppelbeprobung. Im Rahmen der Qualitätssicherung der Passivsammlermessungen werden zusätzlich kontinuierliche Vergleichsmessungen zwischen NO₂-Passivsammlern und eignungsgeprüften, kontinuierlichen NO₂-Messsystemen (Referenzverfahren Chemilumineszenz) durchgeführt.

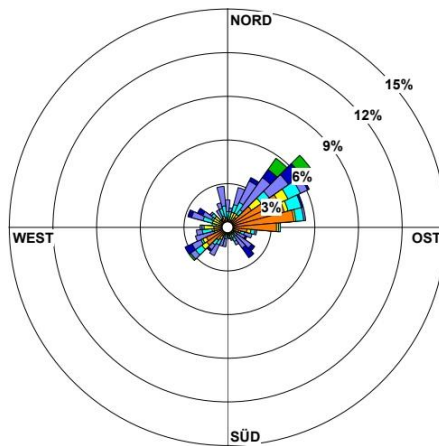
Anhang C
Windrosen Kalendermonate 2025



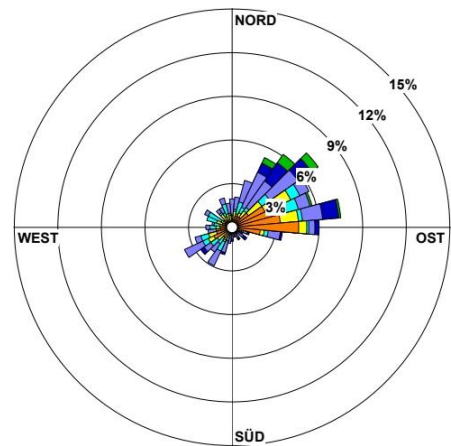
Januar 2025



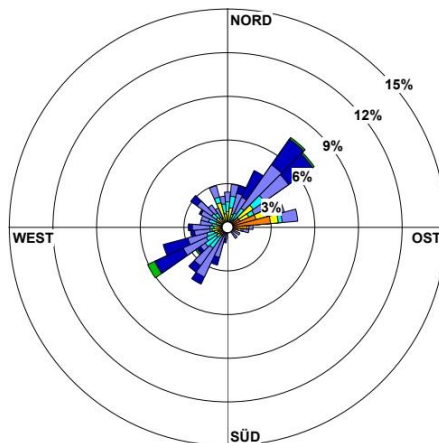
Februar 2025



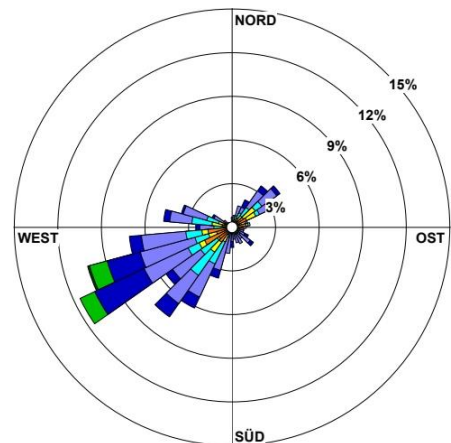
März 2025



April 2025

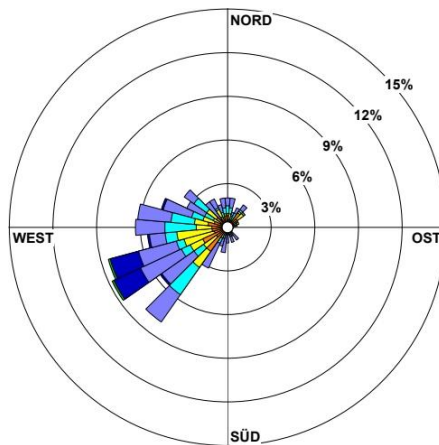


Mai 2025

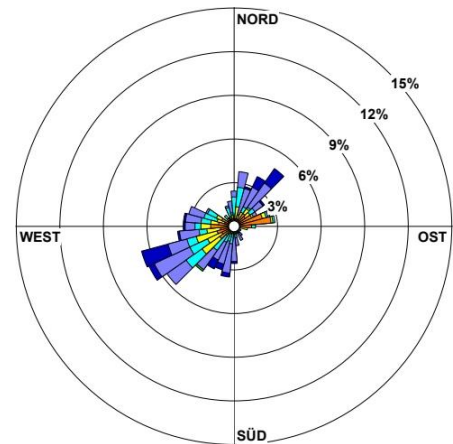


Juni 2025

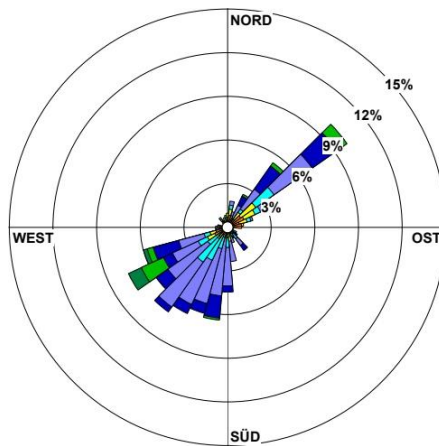
Abbildung 14. Stärkewindrosen für die Monate Januar 2025 – Juni 2025 an der Messstation Wuppertal-Bundesallee (30 m ü. Gr.). Legende siehe Abbildung 3.



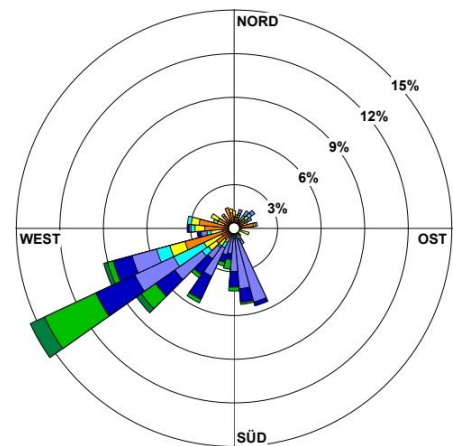
Juli 2025



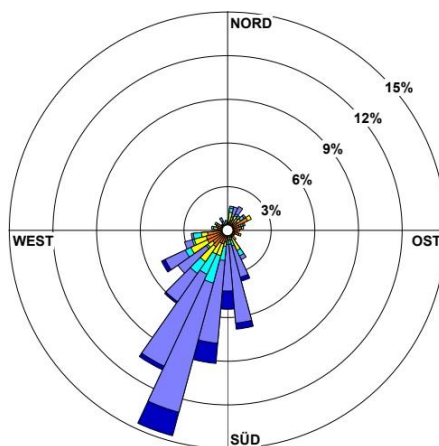
August 2025



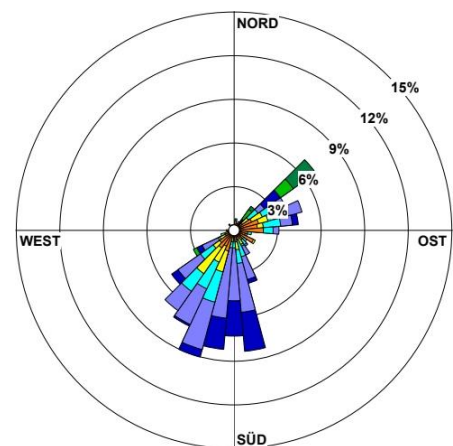
September 2025



Oktober 2025



November 2025



Dezember 2025

Abbildung 15. Stärkewindrosen für die Monate Juli 2025 – Dezember 2025 an der Messstation Wuppertal-Bundesallee (30 m ü. Grund). Legende siehe Abbildung 3.

Anhang D
Entwicklung des NO₂-Messnetzes in Wuppertal

Die Stadt Wuppertal führt bereits **seit den 1990er Jahren** umfangreiche lufthygienische und meteorologische Messungen durch. Auf die Ergebnisse dieser Messungen wurde sowohl in dem hier vorliegenden Luftmessbericht für das Jahr 2025 als auch in den Messberichten der letzten Jahre regelmäßig hingewiesen. Die aus diesen langjährigen Messungen resultierenden Ergebnisse sind unter anderem im Abschnitt 5.1.6 sowie den zurückliegenden Messberichten dokumentiert. Im jeweils aktuellen Luftmessbericht werden dabei aber im Allgemeinen nur diejenigen Messpunkte aufgenommen, für die in dem jeweiligen Berichtsjahr auch NO₂-Messungen durchgeführt wurden. In den zurückliegenden Jahren wurde das NO₂-Messnetz stetig weiterentwickelt und den jeweils aktuellen Anforderungen angepasst. Insbesondere seit 2008 wurden diejenigen Messpunkte, an denen der Beurteilungswert für NO₂ eingehalten wurde, aus dem Messprogramm herausgenommen, um Untersuchungen an neuen Messorten bzw. potenziellen Belastungsschwerpunkten zu ermöglichen.

Ein Gesamtüberblick über die bislang im NO₂-Messnetz in Wuppertal realisierten Messorte für NO₂ wurde erstmalig im Luftmessbericht für das Jahr 2013 aufgegriffen.

In Abbildung 16 ist hierzu, analog zur Darstellungsmethodik in Abbildung 5, die räumliche Verteilung sowohl der aktuellen als auch der mittlerweile nicht mehr beprobten Messorte im Stadtgebiet von Wuppertal dargestellt. In Blau sind hierbei die aktiven Messpunkte des aktuellen NO₂-Messnetzes markiert, die nicht mehr beprobten Messpunkte sind grün dargestellt. Im Jahr 2025 wurde das Messnetz im Vergleich zum Vorjahr nicht verändert.

Während die graphische Darstellung des aktuellen Messnetzes in Abbildung 5 noch eine zum Teil heterogene räumliche Verteilung der Messpunkte zeigt, führt die Überlagerung aller bislang untersuchten Messorte in Abbildung 16 zu einer deutlich **homogeneren Verteilung** über das Wuppertaler Stadtgebiet, wobei der bisherige Fokus immer **potenzielle NO₂-Belastungsschwerpunkte** waren. Zum Jahr 2022 wurden erstmals drei weitere Hintergrundmessstellen ergänzt. Insgesamt wurden demnach seit 2006 NO₂-Messungen an 19 Messorten durchgeführt, die aktuell (2025) nicht mehr Bestandteil des Wuppertaler Messnetzes sind. In Tabelle 8 sind ergänzend zu Abbildung 16 diese „historischen“ Messpunkte inkl. Messpunkt-Nummer, Adresse und Höhe über NN sowie der Angabe des Messzeitraumes und des letzten NO₂-Jahresmittelwertes ausgewiesen.

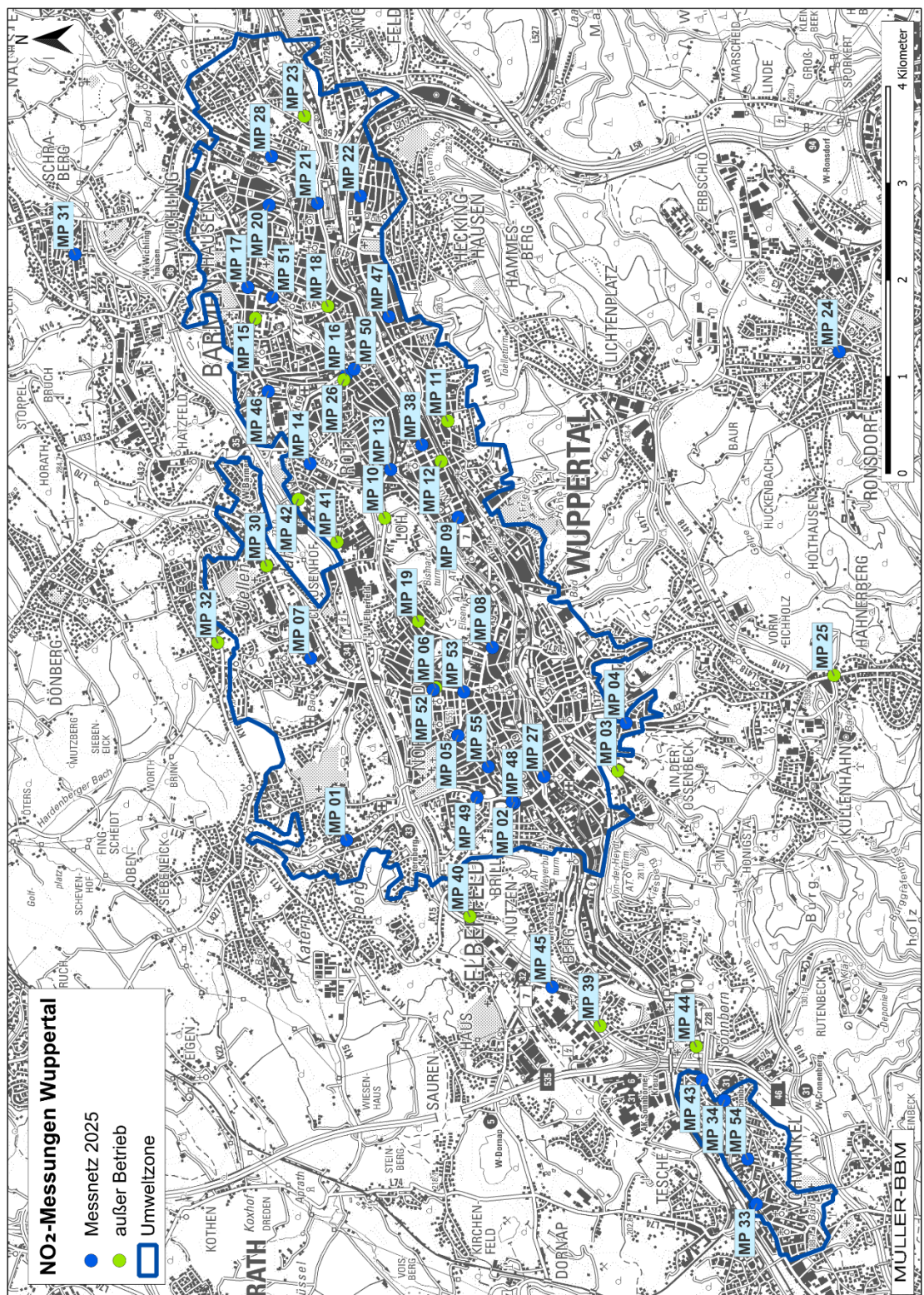


Abbildung 16. Räumliche Verteilung der bis 2025 aktiven sowie der nicht mehr beprobten NO₂-Messorte in Wuppertal. Kartengrundlage: [23].

Tabelle 8. Messorte aus dem NO₂-Messnetz in Wuppertal, die nicht mehr beprobt werden.

MP-Nr.	Messort / Adresse		Höhe m über NN	Messung		JMW NO ₂ in µg/m ³
	Straße / Hausnummer	Stadtteil		ab	bis	
MP 03	Nevandtstraße 44	Elberfeld	176	2006	2012	38
MP 06	Gathe 35	Elberfeld	151	2006	2006	70
MP 10	Rudolfstraße 109	Barmen	181	2006	2006	45
MP 11	Meckelstraße 60	Barmen	188	2006	2006	43
MP 12	Wittensteinstraße	Barmen	160	2006	2006	44
MP 15	Klingelholl 96	Barmen	197	2006	2006	42
MP 18	Bachstraße 26	Barmen	156	2006	2006	47
MP 19	Ostersbaum 72	Elberfeld	164	2006	2012	39
MP 23	Am Buchenloh	Langerfeld	170	2006	2006	32
MP 25	Hahnerberger Straße 51	Cronenberg	330	2006	2006	43
MP 26	Steinweg 25 (Garten)	Barmen	182	2006	2008	34
MP 29	Schwelmer Straße 104b	Langerfeld	208	2007	2008	46
MP 30	Uellendahler Straße 428	Elberfeld	200	2007	2012	32
MP 32	Hans-Böckler-Straße 171	Elberfeld	277	2007	2008	27
MP 39	Sillerstraße 6	Vohwinkel	171	2013	2015	33
MP 40	Am Dorpweiher 22 / 24	Elberfeld	199	2013	2015	36
MP 41	Sanderstraße 144	Barmen	205	2013	2013	30
MP 42	Virchowstraße 45	Barmen	205	2013	2013	31
MP 44	Sonnbornerstraße 158	Vohwinkel	133	2014	2015	32

JMW: letzter Jahresmittelwert

Die ehemaligen Messpunkte MP 06 Gathe sowie MP 23 Am Buchenloh nehmen in dieser Übersicht eine Sonderrolle ein, da an diesen Messstandorten seit 2005 (Gathe) und seit 2002 (Am Buchenloh) Messstationen aus dem LUQS-Messnetz des LANUK NRW betrieben werden, sodass auch für diese Messorte eine kontinuierliche Erfassung mehrerer Spurenstoffe einschließlich NO₂ sichergestellt ist.

Insgesamt dokumentiert diese Entwicklung das Engagement sowie die aktive Rolle der Stadt Wuppertal im Bereich der flächenhaften Erfassung und Bewertung der Luftqualität im Wuppertaler Stadtgebiet. Die langjährige Erfassung und Bewertung der NO₂-Immissionen bildet eine gute Entscheidungsgrundlage, auf deren Basis wirksame Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden können. Ziel dieser Aktivitäten ist die kontinuierliche Verbesserung der Luftqualität und somit der Gesundheitsschutz und die Erhöhung der Lebensqualität der Wuppertaler Bevölkerung.

Anhang E

Einzelmessergebnisse

Tabelle 9. Einzelmessergebnisse an den Messpunkten MP 01 – MP 13 für den Messzeitraum 2025.

Monat	Zeitraum	MP 01 / 1	MP 01 / 2	MP 01	MP 02 / 1	MP 02 / 2	MP 02	MP 04 / 1	MP 04 / 2	MP 04	MP 05 / 1	MP 05 / 2	MP 05
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	27	30	29	37	41	39	38	39	38	34	33	33
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	28	26	27	38	42	40	35	33	34	39	39	39
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	27	27	27	44	42	43	37	36	36	44	43	44
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	22	20	21	38	39	39	30	28	29	35	31	33
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	13	14	14	27	26	26	23	20	21	25	29	27
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	14	13	13	28	28	28	24	23	23	20	21	20
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	13	13	13	25	25	25	22	20	21	25	23	24
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	16	15	15	28	29	29	22	23	22	25	26	26
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	12	12	12	21	21	21	21	22	22	16	20	18
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	14	13	13	21	24	22	23	22	22	23	22	22
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	24	21	22	30	32	31	28	25	26	27	26	26
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	20	17	18	27	22	25	25	23	24	23	21	22
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	19	18	19	30	31	31	27	26	27	28	28	28

Monat	Zeitraum	MP 07 / 1	MP 07 / 2	MP 07	MP 08 / 1	MP 08 / 2	MP 08	MP 09 / 1	MP 09 / 2	MP 09	MP 13 / 1	MP 13 / 2	MP 13
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	29	31	30	33	35	34	35	39	37	28	30	29
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	24	25	25	32	31	32	34	35	34	30	29	29
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	24	25	24	34	34	34	33	33	33	31	30	31
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	19	19	19	27	27	27	32	30	31	27	31	29
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	13	14	14	16	17	16	21	21	21	26	27	26
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	13	11	12	22	22	22	26	24	25	26	25	25
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	12	12	12	18	19	19	20	20	20	23	23	23
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	13	15	14	19	21	20	23	24	23	26	25	26
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	11	12	11	20	18	19	20	22	21	21	19	20
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	14	13	14	20	21	21	23	23	23	22	24	23
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	20	22	21	23	26	25	31	30	30	27	27	27
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	19	16	17	21	23	22	25	26	26	21	25	23
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	18	18	18	24	24	24	27	27	27	26	26	26

Tabelle 10. Einzelmessergebnisse an den Messpunkten MP 14 – MP 27 für den Messzeitraum 2025.

Monat	Zeitraum	MP 14 / 1	MP 14 / 2	MP 14	MP 16 / 1	MP 16 / 2	MP 16	MP 17 / 1	MP 17 / 2	MP 17	MP 20 / 1	MP 20 / 2	MP 20
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	30	35	33	44	44	44	42	41	41	32	33	32
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	32	33	32	43	38	40	40	40	40	35	31	33
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	32	33	33	39	39	39	37	39	38	28	35	32
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	29	30	30	35	34	35	37	34	36	30	28	29
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	20	20	20	25	28	27	27	25	26	21	22	21
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	23	21	22	30	27	28	32	32	32	19	18	18
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	20	20	20	26	27	26	26	28	27	20	18	19
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	24	23	23	31	31	31	27	27	27	23	23	23
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	19	19	19	25	25	25	25	24	24	19	17	18
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	19	19	19	28	29	29	26	29	27	22	19	21
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	25	24	25	28	33	31	33	33	33	24	25	24
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	21	17	19	28	26	27	27	26	26	22	19	20
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	24	25	24	32	32	32	32	32	32	24	24	24

Monat	Zeitraum	MP 21 / 1	MP 21 / 2	MP 21	MP 22 / 1	MP 22 / 2	MP 22	MP 24 / 1	MP 24 / 2	MP 24	MP 27 / 1	MP 27 / 2	MP 27
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	30	25	27	31	27	29	23	20	21	19	21	20
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	32	33	32	31	30	30	32	30	31	33	35	34
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	34	36	35	28	25	27	n.a.	n.a.	n.a.	25	25	25
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	29	29	29	25	25	25	31	29	30	17	15	16
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	26	25	26	18	15	17	25	26	26	13	12	12
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	21	21	21	16	15	15	27	27	27	12	11	12
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	23	21	22	16	15	15	25	28	27	12	11	11
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	24	26	25	19	15	17	29	28	29	14	13	14
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	18	17	17	14	16	15	23	23	23	10	10	10
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	23	23	23	21	20	20	24	24	24	14	12	13
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	23	23	23	22	22	22	28	28	28	16	17	17
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	21	20	20	18	18	18	25	22	23	17	16	17
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	25	25	25	21	20	21	27	26	26	17	17	17

n.a. - nicht auswertbar

Tabelle 11. Einzelmessergebnisse an den Messpunkten MP 28 – MP 46 für den Messzeitraum 2025.

Monat	Zeitraum	MP 28 / 1	MP 28 / 2	MP 28	MP 31 / 1	MP 31 / 2	MP 31	MP 33 / 1	MP 33 / 2	MP 33	MP 34 / 1	MP 34 / 2	MP 34
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	31	25	28	25	23	24	n.a.	n.a.	n.a.	25	30	28
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	22	23	22	26	27	26	29	30	30	31	32	31
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	33	32	32	19	19	19	34	32	33	35	33	34
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	25	28	27	17	15	16	25	25	25	30	27	28
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	22	21	21	14	13	14	18	21	20	24	23	23
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	23	24	24	11	12	12	23	21	22	28	25	26
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	21	21	21	12	11	12	16	17	16	22	19	21
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	25	25	25	15	14	14	25	21	23	25	26	26
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	18	19	19	11	11	11	19	19	19	19	23	21
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	23	22	22	12	13	13	21	21	21	22	21	22
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	26	26	26	21	19	20	27	25	26	26	27	26
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	23	24	23	17	17	17	23	22	22	25	25	25
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	24	24	24	17	16	16	24	23	23	26	26	26

n.a. - nicht auswertbar

Monat	Zeitraum	MP 38 / 1	MP 38 / 2	MP 38	MP 43 / 1	MP 43 / 2	MP 43	MP 45 / 1	MP 45 / 2	MP 45	MP 46 / 1	MP 46 / 2	MP 46
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	n.a.	32	32	24	28	26	33	33	33	31	35	33
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	36	34	35	26	26	26	34	28	31	32	29	31
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	33	34	33	26	28	27	34	34	34	29	26	27
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	25	28	26	23	23	23	30	28	29	22	20	21
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	22	20	21	17	19	18	23	22	23	16	16	16
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	22	23	23	22	21	21	24	23	24	19	19	19
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	20	18	19	15	15	15	17	18	17	13	15	14
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	25	26	25	21	22	21	22	23	22	17	18	17
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	21	19	20	19	21	20	17	18	18	17	15	16
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	23	23	23	19	18	19	18	18	18	20	19	20
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	29	28	29	25	26	25	25	25	25	23	25	24
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	24	25	24	20	22	21	22	20	21	22	20	21
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	25	26	26	22	22	22	25	24	25	22	21	22

Tabelle 12. Einzelmessergebnisse an den Messpunkten MP 47 – MP 54 für den Messzeitraum 2025.

Monat	Zeitraum	MP 47 / 1	MP 47 / 2	MP 47	MP 48 / 1	MP 48 / 2	MP 48	MP 49 / 1	MP 49 / 2	MP 49	MP 50 / 1	MP 50 / 2	MP 50
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	27	27	27	28	27	27	22	31	26	30	31	30
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	27	25	26	34	n.a.	34	31	25	28	34	31	33
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	27	27	27	33	35	34	30	29	30	33	34	34
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	21	20	21	30	28	29	22	23	22	25	27	26
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	15	16	15	24	22	23	15	16	16	19	17	18
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	16	16	16	23	21	22	17	17	17	16	17	17
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	14	13	13	20	n.a.	20	14	12	13	15	15	15
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	14	16	15	23	22	22	20	19	19	20	18	19
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	16	14	15	20	19	20	15	15	15	17	15	16
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	18	18	18	19	22	20	15	14	14	17	17	17
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	22	23	23	27	25	26	25	25	25	26	25	26
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	17	19	18	21	24	23	22	21	22	19	23	21
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	20	19	19	25	24	25	21	20	21	23	23	23

n.a. - nicht auswertbar

Monat	Zeitraum	MP 51 / 1	MP 51 / 2	MP 51	MP 52 / 1	MP 52 / 2	MP 52	MP 53 / 1	MP 53 / 2	MP 53	MP 54 / 1	MP 54 / 2	MP 54
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	30	28	29	29	29	29	36	40	38	21	17	19
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	31	26	28	29	29	29	32	33	33	24	21	22
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	29	27	28	28	27	28	41	36	39	22	22	22
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	21	22	21	24	24	24	35	34	34	15	n.a.	15
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	15	16	15	17	17	17	28	30	29	12	12	12
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	17	17	17	18	16	17	30	30	30	11	11	11
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	13	13	13	14	15	14	29	30	29	11	11	11
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	17	18	18	17	16	16	27	28	27	12	12	12
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	14	16	15	17	18	17	23	25	24	10	10	10
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	17	17	17	20	20	20	30	29	29	12	13	13
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	24	25	24	26	26	26	30	35	32	16	16	16
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	19	17	18	22	21	21	28	27	27	16	14	15
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	21	20	20	22	21	22	31	31	31	15	14	15

n.a. - nicht auswertbar

Tabelle 13. Einzelmessergebnisse am Messpunkt MP 55 für den Messzeitraum 2025.

Monat	Zeitraum	MP 55 / 1	MP 55 / 2	MP 55
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Jan 2025	03.01.25 - 01.02.25	21	20	21
Feb 2025	01.02.25 - 05.03.25	26	24	25
Mrz 2025	05.03.25 - 02.04.25	23	23	23
Apr 2025	02.04.25 - 03.05.25	18	19	18
Mai 2025	03.05.25 - 02.06.25	13	14	13
Jun 2025	02.06.25 - 03.07.25	11	11	11
Jul 2025	03.07.25 - 01.08.25	11	10	10
Aug 2025	01.08.25 - 30.08.25	12	12	12
Sep 2025	30.08.25 - 01.10.25	10	10	10
Okt 2025	01.10.25 - 29.10.25	12	13	13
Nov 2025	29.10.25 - 29.11.25	18	17	17
Dez 2025	29.11.25 - 27.12.25	16	14	15
Mittelwert	03.01.25 - 27.12.25	16	16	16