



Langjährige Entwicklung der Luftqualität

03.12.1 Immissionen /

03.12.2 Emissionen

Problemstellung

Für die detaillierte und lückenlose Darstellung der langfristigen Entwicklung der Luftbelastung in Berlin werden in zahlreichen Einzelkarten

- sowohl die Erhebungen der **Emissionskataster** seit 1989 (1x1 km Raster) ausgewertet,
- als auch für ausgewählte Stoffe sämtliche seit Messbeginn 1975 verfügbaren Messwerte des Berliner Luftgüte-Messnetzes **BLUME** (Jahresmittelwerte, bzw. Grenz- oder Zielwertüberschreitungen) dargestellt. Dies umfasst sowohl die Daten der automatischen Stationen als auch die Messwerte der später in Betrieb genommenen kleinen Probensammler (Ruß- und Benzol-Immissionsammler (RUBIS) bzw. Passivsammler).

Das Luftgütearchiv umfasst somit für einzelne Stoffe und Stationen einen mehr als 45-jährigen Erhebungszeitraum.

Mit der Erstellung der Emissionskataster Industrie, Hausbrand und Verkehr 2015 wurde die bis dahin gesonderte Darstellung der einzelnen Verursachergruppen auf eine gemeinsame Kartenpräsentation im Geoportal unter dem Titel „Emissionen 2015“ umgestellt (vgl. Kartenansicht).

Emissionen

Zur Einhaltung der Luftschadstoffgrenzwerte müssen Maßnahmen ergriffen werden, die zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen geeignet sind. Die Maßnahmen sind entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionsgrenzwerte beitragen. Hierfür ist eine detaillierte Kenntnis aller Berliner Emissionen erforderlich. § 46 BImSchG sieht deshalb das Führen eines Emissionskatasters vor.

Auf der Grundlage dieser Kataster können mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen die Anteile bestimmt werden, die die einzelnen Quellgruppen an der gemessenen Luftverunreinigung verursachen.

Die Emissionen der relevanten Luftschadstoffe **Stickoxide** (NO_x) und Partikel (PM₁₀, PM_{2,5}) werden für die folgenden Verursachergruppen in einem Erhebungszeitraum von 1989-2015 dargestellt:

- Genehmigungsbedürftige Anlagen (**Industrie**),
- Nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen (**Hausbrand, Kleingewerbe**),
- Kfz-**Verkehr**

Die vorliegenden Karten veranschaulichen auf der Basis der für alle Verursachergruppen vergleichbar zur Verfügung stehenden Emissionsdaten für die beiden Luftparameter Stickoxide (NO_x) und Partikel (PM₁₀, PM_{2,5}) die Entwicklung seit 1989. Um den aktuellen Entwicklungen gerecht zu werden, wurden seit den Emissions-Erhebungsjahren 2008/2009 folgende Änderungen berücksichtigt:

- zum einen werden Schwefeldioxid (SO₂) -Emissionen nicht mehr dargestellt, da SO₂ seit Jahren auf niedrigem Niveau stagniert und seine lufthygienische Bedeutung verloren hat,
- zum anderen wird mit PM₁₀ sowie PM_{2,5} hinsichtlich der Emissionen eine neue Beobachtungsreihe im Umweltatlas begonnen. Hierfür sprechen die große Gesundheitsrelevanz und die Überschreitung von Luftqualitätsgrenzwerten.

Die Daten des Emissionskatasters 2015 sind darüber hinaus Grundlage für die Zweite Fortschreibung des [Luftreinhalteplans](#), der die zusätzlichen Maßnahmen beschreibt, um die Luftqualität weiter zu verbessern und den Zeitraum und das Ausmaß der Überschreitung der Grenzwerte so weit wie möglich zu reduzieren.

Immissionen

Auch für den Bereich der Immissionen spielen die Europäischen Richtlinien zur Luftqualität eine große Rolle. Sie enthalten eine Vielzahl von Stoffen, die auf Grund der vermehrten anthropogenen Produktion die Luft besonders belasten. EU-weit gilt es, diese weiträumige Verbreitung zu überwachen und zu vermindern und so die daraus folgenden Umweltschäden zu begrenzen. Die **Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG** beinhaltet festgelegte Immissionswerte als Grenz- und Schwellenwerte sowie Zielwerte, die innerhalb einer bestimmten Frist einzuhalten sind. Sie orientieren sich an denen der WHO (Weltgesundheitsorganisation), um eine gesundheitliche Beeinträchtigung für Menschen und Tiere zu begrenzen sowie Flora und Fauna vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen (vgl. Tabelle 2).

Die Luftqualitätsrichtlinie wird durch das **Bundes-Immissionsschutzgesetz** (BImSchG) und die 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39.BImSchV) in nationales Recht umgesetzt. Danach ist Berlin gemäß der §§ 44 bis 46 a des BImSchG verpflichtet, Luftparameter, die für Mensch und Natur eine Gefahr darstellen, zu erheben und die ermittelten Messwerte der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Dazu gehören: Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}), Stickstoffdioxid (NO₂), Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO) und Ozon (O₃). Für den Großteil dieser Luftparameter gibt es Grenzwerte und ergänzend Toleranzmargen (gleitende Annäherung in Jahresstufen zum Grenzwert), die bei einer Überschreitung Maßnahmen zur Reduktion der Immissionskonzentration erzwingen. Dazu gehört insbesondere die bereits genannte Aufstellung der Zweiten Fortschreibung des [Luftreinhalteplans](#), in dem die erforderlichen Maßnahmen beschrieben werden.

Ein besonderes Augenmerk ist allen Emittenten und Emissionen zu widmen, die zum Überschreiten der Immissionswerte (maßgeblich) beitragen.

Zusammenfassend dient die Ermittlung von Immissionswerten der Berliner Luft folgenden Zielen:

- der Berechnung von Kennwerten der Luftverschmutzung zur Beurteilung der Luftqualität anhand von Grenz- und Zielwerten,
- der Ermittlung der Schadstoffbelastung für Genehmigungsverfahren (nach TA Luft),
- der Ursachenermittlung der Luftverunreinigung,
- der Untersuchung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Luftreinhaltung und
- der Information der Öffentlichkeit.

Datengrundlage / Methode

Die Bundesländer sind nach § 44 (1) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und der 39. BImSchV verpflichtet, die Luftverunreinigung kontinuierlich zu überwachen und die Emissionen nachhaltig zu senken. Berlin kommt dieser Verpflichtung sowohl im Bereich der Erfassung und Bewertung der Emissionen als auch im Hinblick auf das Monitoring der Luftschadstoffe umfassend nach.

Die **Luftverunreinigung** Berlins wird seit 1975 mit Hilfe des [Berliner Luftgütemessnetzes](#) (BLUME) der Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt kontinuierlich erfasst. Das Messnetz besteht derzeit (Stand Dezember 2022) aus 17 ortsfesten Messstationen (Messcontainer), an welchen Luftschadstoffe für die Beurteilung für die Luftqualität gemessen werden. Zusätzlich wird eine weitere Station für interne Untersuchungen betrieben. Von den einzelnen Stationen werden die 5-Minuten-Werte jedes Schadstoffes zur Messzentrale in der Brückenstraße (Mitte) übertragen und daraus Kennwerte, wie beispielsweise Stunden- und Tageswerte, als Basis für die weitere Auswertung berechnet.

Die Datengrundlagen und methodischen Schritte zur Aktualisierung der **Emissionen** im Land Berlin werden im [Bericht-Emissionskataster 2015](#) (pdf, 8 MB) ausführlich dargestellt. Auf eine gesonderte Darstellung kann daher an dieser Stelle verzichtet werden.

Die Messung und Erfassung der Immissionen werden durch das Berliner Luftgüte-Messnetz (BLUME) durchgeführt. Da der Straßenverkehr für die meisten Schadstoffe einen erheblichen Teil zur Immissionsbelastung beiträgt, wird das automatische Messnetz vor allem in Bereichen mit hohem Verkehrsaufkommen, in denen aus Platzgründen keine Messcontainer betrieben werden können, seit

Mitte der 1990er Jahre durch kleine, an Straßenlaternen befestigte Probenahmegeräte (Ruß- und Benzol-Immissionssammler = RUBIS) sowie Passivsammler ergänzt. Auf diese Weise wird zusätzlich an 23 Stellen im Berliner Stadtgebiet die Belastung mit elementarem- und organischem Kohlenstoff (EC und OC) und über 30 Stellen mit Stickstoffoxiden in zweiwöchiger Auflösung abgeschätzt (Stand Dezember 2022). Weitere und [monatlich aktualisierte Informationen](#) werden zusätzlich zu den jährlichen Updates der Umweltatlas-Karte veröffentlicht. Darüber hinaus wurde ein eigener Webauftritt „[Berliner Luftgütemessnetz](#)“ aufgebaut, der sowohl aktuelle als auch Archivdaten zur Ansicht und weiteren Nutzung anbietet. Zudem sind die automatisch erhobenen Daten [per App](#) abrufbar.

Kartenbeschreibung

Emissionen

Für die detaillierte und lückenlose Darstellung der langfristigen Entwicklung der Emissionen in Berlin, werden in einer Karte die Erhebungen der **Emissionskataster** seit 1989 ausgewertet. Bei der Emissionsberechnung kam es im Jahr 2015 zu einer grundlegend erweiterten Auswertung aller relevanten Verursacher, die den Vergleich der Emissionsmengen zu Vorjahren für die Emissionen aus Heizungsanlagen nur bedingt zulässt. So wurde zur Berechnung der Emissionen 2015 ein neues Emissionsgutachten erstellt, das zusätzlich zu den in den Vorjahren durchgeführten Auswertungen der statistischen Kennzahlen eine Befragung und eine Berücksichtigung einer Vielzahl von Akteuren beinhaltet. Der [Abschlussbericht](#) ist auf den Seiten der Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt verfügbar.

Die einzelnen Kartenebenen der Karte [03.12.2 Langjährige Entwicklung der Luftqualität - Emissionen](#), getrennt nach Schadstoffen und Verursacherguppen, verdeutlichen, in welchen Bereichen Berlins welche Verursacher den größten Anteil an der Emission der Stoffe haben.

Auswertung der Langjährigen Entwicklung der Luftqualität

- Seit 1989 konnten alle Emissionen stark reduziert werden, mit Rückgängen zwischen 73 % (Stickoxide) und 96 % (Schwefeldioxid). Die PM₁₀-Emissionen sind in diesem Zeitraum um 86 % zurückgegangen.
- Die Gesamtzahl der genehmigungsbedürftigen **Industrieanlagen** hat in Berlin seit 1989 deutlich abgenommen, da aufgrund der geänderten politischen und wirtschaftlichen Lage viele Anlagen stillgelegt wurden. Außerdem haben sich die rechtlichen Regelungen für die Genehmigungspflicht zahlreicher kleiner Anlagen geändert. Auch hierdurch erklärt sich ein Rückgang. Die Emissionen dieser Anlagen werden seitdem den Quellgruppen Hausbrand oder Kleingewerbe zugeordnet. Die Branchen Wärme- und Energieerzeugung sowie Nahrungs- und Genussmittelindustrie sind die Hauptemittenten von NO_x-Emissionen aus erklärungspflichtigen Anlagen (Industrie) im Land Berlin (vgl. AVISO 2016, S.23).
- Im Bereich **Hausbrand / Gebäudeheizung**, der nicht nur Wohnungen, sondern auch Kleingewerbe wie Praxen, Anwaltskanzleien etc. enthält, konnten durch großflächige Erweiterungen der Versorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern zu Lasten der früher bestimmenden Braunkohle eindrucksvolle Emissionsminderungen erreicht werden. Insbesondere beim früheren Leitparameter für Luftbelastung, dem Schwefeldioxid (SO₂), wird dies deutlich. Die vom Land Berlin seit 1990 beispielhaft geförderte energetische Sanierung der Altbaubestände hat dazu wesentlich beigetragen. Bezüglich der räumlichen Verteilungsstruktur der Emissionen aus nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen (Hausbrand, Kleingewerbe) zeigt sich für die Schadstoffe NO_x, PM₁₀ und PM_{2,5} ein ähnliches Bild: Die höchsten Emissionsdichten treten im Zentrum von Berlin auf und zwar in den Bezirken Charlottenburg-Wilmersdorf, Tempelhof-Schöneberg, Friedrichshain-Kreuzberg und Pankow (vgl. AVISO 2016, S.81).
- Der **Verkehr** ist mittlerweile der Hauptverursacher der Stickoxide. Der Straßenverkehr hatte 2015 einen Anteil von mehr als 37 % an den Stickoxidemissionen in Berlin, während alle Industrieanlagen zusammen knapp 36 % der Gesamtmenge emittierten. Da die Schadstoffe des Straßenverkehrs bodennah (oder "Nasen-nah") in die Atmosphäre gelangen, tragen sie in hohem Maße zur Luftbelastung bei. (weitere Informationen: [Stickstoffdioxid](#)).

Tab. 1: Emissionen in Berlin nach Emittentengruppen 1989 bis 2015

	Angaben in Tonnen pro Jahr (t/a)					
	1989	1994	2002	2005	2009	2015

Schwefeldioxid	70801	17590	7158	4666	3838	2997
Genehmigungsbedürftige Anlagen	60470	10870	4433	2899	2319	2372
Gebäudeheizung/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen	8601	4960	2460	1563	1339	590
Verkehr (nur Kfz)	1440	1400	55	16	13	13
sonstiger Verkehr (Schienen-, Schiffs-, Flugverkehr)	140	140	75	68	54	17
sonstige Quellen	150	220	135	120	113	5
Stickoxide	70369	42333	22043	19787	18718	18223
Genehmigungsbedürftige Anlagen	43531	16169	6494	6035	6590	6088
Gebäudeheizung/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen	3904	3820	3045	3105	2934	1994
Verkehr (nur Kfz)	20034	18944	10590	9032	7613	7077
sonstiger Verkehr (Schienen-, Schiffs-, Flugverkehr)	1400	1300	900	652	641	1596
sonstige Quellen	1500	2100	1014	963	940	1468
Kohlenmonoxid	293705	203948	76133	69701	57463	36510
Genehmigungsbedürftige Anlagen	32443	3888	1581	1521	1637	1726
Gebäudeheizung/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen	70212	42360	8193	6068	5823	11276
Verkehr (nur Kfz)	182050	144200	51259	47767	36053	19433
sonstiger Verkehr (Schienen-, Schiffs-, Flugverkehr)	4000	3500	3100	2945	2950	861
sonstige Quellen	5000	10000	12000	11400	11000	3214
Partikel (PM₁₀)	17580	8804	4199	3854	3135	2526
Genehmigungsbedürftige Anlagen	9563	3161	650	384	152	142
Gebäudeheizung/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen	2943	1368	285	245	353	241
Verkehr (nur Kfz, Auspuff)	1736	1135	394	355	225	110
Abrieb und Aufwirbelung durch Kfz-Verkehr	1200	1150	1050	1099	680	516
sonstiger Verkehr (Schienen-, Schiffs-, Flugverkehr)	238	190	130	123	119	250
sonstige Quellen	1900	1800	1690	1648	1606	1267
Partikel (PM_{2,5})				2363	1834	1216
Genehmigungsbedürftige Anlagen				211	88	78
Gebäudeheizung/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen				206	283	228
Verkehr (nur Kfz, Auspuff)				337	225	110
Abrieb und Aufwirbelung durch Kfz-Verkehr				714	366	203
sonstiger Verkehr (Schienen-, Schiffs-, Flugverkehr)				71	69	51
sonstige Quellen				824	803	546
organische Gase	103351	73703	26590	24033	22427	25620
Genehmigungsbedürftige Anlagen	11801	3473	1966	1596	824	576
Gebäudeheizung/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen/ Haushalte/sonstige Quellen	38750	34340	14914	13547	13478	21058
Verkehr (nur Kfz)	49800	33890	8000	7300	6925	3760
sonstiger Verkehr (Schienen-, Schiffs-, Flugverkehr)	3000	2000	1710	1590	1200	226

Tab. 1: Emissionen in Berlin nach Emittentengruppen 1989 bis 2015

Die gesundheitlich bedenklichen Feinstaubemissionen aus dem Auspuff der Kraftfahrzeuge wurden zwischen 1989 bis 2015 um mehr als 90 % vermindert. Ein Grund dafür war die Einführung der Umweltzone und die darin verankerte Festlegung der Partikelfilter, welche eine Reduzierung der Rußpartikel ergab. Dies stimmt sehr gut mit den Messungen des in den Straßenschluchten erfassten Dieselrußes - dem Hauptbestandteil der Partikelemission aus dem Auspuff - überein: Die gemessene Ruß-Konzentration ist in der Frankfurter Allee im Berliner Bezirk Friedrichshain an der Messstelle MC174 des Berliner Luftgütemessnetzes BLUME innerhalb des Zeitraumes 2000-2015 um mehr als 50 % gesunken (vgl. auch Auswertungen zur Karte 03.12.1, [Station MC174](#)).

Da sich die Feinstaubemissionen durch Abrieb und Aufwirbelung des Straßenverkehrs in diesen 20 Jahren um weit weniger vermindert haben als die Emissionen durch Verbrennungsprozesse, ist der Straßenverkehr nach den "sonstigen Quellen" weiterhin der Hauptverursacher von Feinstaub in Berlin. Der Straßenverkehr einschließlich Abrieb und Aufwirbelung hatte 2015 einen Anteil von 24 % an den PM₁₀-Emissionen in Berlin, während die sonstigen Quellen 50 % verursachten (bei PM_{2,5} lag das Verhältnis bei 26 % zu 45 %).

Vergleichsweise hoch sind die vom Kraftfahrzeugverkehr verursachten Belastungen in der Innenstadt, wo auf etwa 100 km² Fläche über 1 Mio. Menschen leben. Vor allem hier werden unter gleichbleibenden Bedingungen Flächenbedarf und Flächenkonkurrenz eines wachsenden Kfz-Verkehrs zunehmen. Gerade der Straßengüterverkehr wird hier (unter gleichbleibenden Bedingungen) auf zunehmende Kapazitätsengpässe im Straßenraum stoßen.

Informationen zu den einzelnen Emissionen finden Sie [hier](#).

Immissionen

An allen **Messstationen** werden Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid (mit dem Chemolumineszenzverfahren), an zwölf Stationen Partikel der PM₁₀- und PM_{2,5}-Fraktion (durch Messung der Streuung von Licht an Staubpartikeln), an 8 Stationen Ozon (durch Absorption von UV-Strahlung), an zwei Stationen Kohlenmonoxid (durch Absorption von Infrarotstrahlung) und an zwei Stationen Benzol (durch Gaschromatographie) gemessen. Die Messung von SO₂ mittels des Referenzverfahrens wurde zum 01.06.2020 eingestellt, da die SO₂-Konzentration in den letzten 30 Jahren stark gesunken ist und die Messwerte der letzten Jahre zum Großteil die Nachweisgrenze der Referenzmesstechnik unterschritten haben. Gemäß 39. BImSchV besteht daher keine Messverpflichtung mehr für SO₂. An zwei bzw. vier Messstellen werden in der PM₁₀-Fraktion zusätzlich Schwermetalle und Benzo(a)pyren bestimmt.

Die Stationen sind so im Stadtgebiet verteilt, dass verschiedene räumliche Einflussfaktoren ermittelt werden können. Von den 17 Stationen, an denen Luftschadstoffe für die Beurteilung für die Luftqualität gemessen werden, liegen sieben an stark befahrenen Straßen, fünf im innerstädtischen Hintergrund (Wohn- und Gewerbegebieten) und fünf im Stadtrand- und Waldbereich. An der Autobahn A100 werden zudem Sondermessungen durchgeführt, die nicht der Grenzwertüberwachung dienen.

Die Proben, welche an den 23 RUBIS-Standorten gesammelt werden, werten die Mitarbeitenden des Berliner Luftgütemessnetzes im Labor aus und ermitteln die Benzol- und Rußkonzentrationen. Zusätzlich werden Passivsammler an insgesamt mehr als 30 Standorten zur Bestimmung von Stickstoffdioxid und teilweise Stickstoffoxiden eingesetzt. Dabei werden Proben über eine Probenahmezeit von 14 Tagen gesammelt, die dann im Labor analysiert werden. Diese manuell erzeugten Labordaten werden wegen des analysebedingten zeitlichen Versatzes zwischen Messung und Erhalt der Ergebnisse und ihrer geringen zeitlichen Auflösung erst nach Abschluss aller qualitätssichernden Maßnahmen als Jahresdatensatz (inkl. 2-Wochen-Werte, abrufbar im [Luftdaten-Archiv](#)) und als Jahresmittelwert in den Jahresberichten veröffentlicht.

Die automatisch in den Messcontainern ermittelten **Messwerte** des Vortages werden werktäglich gegen 11 Uhr an einige Zeitungen, Radio- und Fernsehsender zur Veröffentlichung übermittelt. Parallel dazu werden diese Daten stündlich bzw. täglich ins Internet eingespeist und können dort z.B. als [Tageswerte des BLUME-Messnetzes](#) abgerufen werden. Bei erhöhten Ozonkonzentrationen im Stadtgebiet wird die Bevölkerung auch durch einige Rundfunksender informiert. Auf den Internetauftritt [„Berliner Luftgütemessnetz“](#) mit seinem umfassenden Angebot an Daten und Bewertungen wurde bereits hingewiesen.

[Monats- und Jahresberichte](#), die neben einer Bewertung des vorangegangenen Beobachtungszeitraumes auch Standorttabellen der Messstationen sowie einen Überblick über Grenz- und Zielwerte enthalten, sind ebenfalls online verfügbar.

Die Ergebnisse der Messungen der vergangenen Jahre lassen u.a. folgende Schlussfolgerungen zu:

- Gegenüber den 70er und 80er Jahren konnte die Luftbelastung bei den meisten Luftschadstoffen um ein Vielfaches reduziert werden. So überschreiten die Schwefeldioxidkonzentrationen (Rückgang > 90 %) heute in keinem Fall mehr die festgelegten EU-Immissionswerte.

Hinsichtlich PM₁₀ hat sich die Situation deutlich gegenüber den Jahren am Anfang dieses Jahrhunderts verbessert. Allerdings ist die Belastung mit PM₁₀ sehr stark von den meteorologischen Ausbreitungsbedingungen abhängig. So führen insbesondere winterliche schwachwindige Hochdruckwetterlagen mit südlichen bis östlichen Winden zu einer hohen Anreicherung der Luft im Berliner Raum mit PM₁₀-Partikeln, die teilweise durch Ferntransport

nach Berlin gelangen, teilweise auch in innerstädtischen Quellen, vor allem dem Straßenverkehr und im Hausbrand, ihre Herkunft haben. In den Jahren mit schlechteren Austauschbedingungen wie 2009-2011 und auch 2014 lagen die PM₁₀-Jahresmittelwerte etwas höher, dagegen in den Jahren mit besseren Austauschbedingungen wie 2007 und 2008 sowie 2012, 2013, 2015, 2016, 2017 und 2019 entsprechend niedriger. Die an den Stationen des automatischen Messnetzes ermittelten PM₁₀-Jahresmittelwerte für 2022 lagen am Stadtrand bei 15-16 µg/m³, im innerstädtischen Hintergrund bei 17-19 µg/m³ und an Schwerpunkten des Straßenverkehrs bei 20-24 µg/m³. Damit wurde der Grenzwert für das Jahresmittel auch an der höchst belasteten Messstelle nicht überschritten. Auch der Kurzzeitgrenzwert für PM₁₀ (das Tagesmittel darf den Wert von 50 µg/m³ im Jahr nur 35 mal pro Messstation überschreiten) wurde im Jahr 2022 an keiner Messstelle überschritten.

- Auch für NO₂ konnte der seit 2010 einzuhaltende Jahresmittel-Grenzwert der 39. BImSchV (40 µg/m³) wie bereits im Vorjahr berlinweit eingehalten werden. An den automatischen Messstationen lag der Jahresmittelwert im Jahr 2022 an Straßen zwischen 20 und 33 µg/m³. Auch an allen Passivsammlerstandorten, die die Standortkriterien nach 39. BImSchV erfüllen, wurde der Grenzwert eingehalten.
- Zielwertüberschreitungen für das [bodennahe Ozon](#) wurden an keiner Station im Jahr 2022 festgestellt. EU-weit gilt ein Zielwert von höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr mit einem maximalen 8-Stundenwert über 120 µg/m³, gemittelt über die letzten 3 Jahre. Seit dem 01.01.2010 ist dieser Zielwert soweit wie möglich einzuhalten.
- Verbesserungen der Luftwerte hängen mit vielen Komponenten zusammen. Die Deindustrialisierung Berlins und die Modernisierung der Anlagen, der Einsatz von Katalysatoren in Fahrzeugen und die Umstellung der Beheizung auf emissionsärmere Brennstoffe haben ihre Wirkung gezeigt.

Eine detaillierte Übersicht und Zusammenstellung über die [Qualität der Berliner Luft](#) wird online zur Verfügung gestellt.

Da Immissionen aber auch überregional und durch das Wettergeschehen beeinflusst werden, kann die Ursachenanalyse nicht nur lokal stattfinden, sondern muss auch dem Eintrag von Schadstoffen von außen, bis hin zum grenzüberschreitenden Transport nachgehen (vgl. [Zweite Fortschreibung des Luftreinhalteplans](#)).

In der vorliegenden Karte [03.12.1 Langjährige Entwicklung der Luftqualität - Immissionen](#) wurden alle mit den genannten Messprogrammen in den letzten mehr als **45 Jahren** ermittelten Daten zusammengestellt und statistisch-graphisch über die Messjahre aufbereitet. Über die räumliche Verteilung aktueller und ehemaliger Messstandorte lassen sich die einzelnen Sachdaten

- Adresse
- Art der Station
- Umgebungsbeschreibung (einschl. Fotos)
- Koordinaten
- Messparameter
- Messzeitraum
- Messwerte (als Graphik und EXCEL-Tabellen)

abrufen.

Die Einteilung der **Stationen** erfolgte in Verkehrs-, innerstädtischer Hintergrund-, Industrie-, Stadtrand- und Meteorologiemessstationen.

Es sind insgesamt **201 Messstandorte** dargestellt. 58 Stationen waren davon 2022 in Betrieb (17 BLUME-Messcontainer, eine Sondermessstation, 23 RUBIS-Messpunkte sowie 17 weitere Passivsammler-Standorte).

Bei der graphischen Darstellung der Entwicklung der Parameter Gesamtstaub, Partikel (PM₁₀), Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂), Stickstoffmonoxid (NO), Kohlenmonoxid (CO), Benzol und Ozon (O₃) wurde auf die folgenden Grenzwerte Bezug genommen (sie dienen - wenn nicht anders erläutert - dem Gesundheitsschutz):

Mittel über	Grenzwert	Einhaltungsfrist
-------------	-----------	------------------

24 h	50 µg/m ³ PM₁₀ 35 Überschreitungen/Jahr	seit 01.01.2005
1 Kalenderjahr	40 µg/m ³ PM₁₀	seit 01.01.2005
1 Kalenderjahr	25 µg/m ³ PM_{2,5}	seit 01.01.2015
1 h	350 µg/m ³ SO₂ 24 Überschreitungen/Jahr	seit 01.01.2005
24 h	125 µg/m ³ SO₂ 3 Überschreitungen/Jahr	seit 01.01.2005
Mittel über Okt.-März (zum Schutz von Ökosystemen)	30 µg/m ³ SO₂ 3 Überschreitungen/Jahr	seit 01.01.2005
1 h	200 µg/m ³ NO₂ 18 Überschreitungen/Jahr	seit 01.01.2010
1 Kalenderjahr	40 µg/m ³ NO₂	seit 01.01.2010
1 Jahr (zum Schutz von Ökosystemen)	30 µg/m ³ NO_x	seit 01.01.2002
8 h	10 µg/m ³ CO höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	seit 01.01.2005
1 Kalenderjahr	5 µg/m ³ Benzol	seit 01.01.2010
8 h (Zielwert)	120 µg/m ³ Ozon höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages 25 Überschreitungen/gemittelt über 3 Jahre	seit 01.01.2010
1 Kalenderjahr	6 ng/m ³ Arsen (im PM₁₀) (Zielwert)	seit 31.12.2012
1 Kalenderjahr	5 ng/m ³ Kadmium (im PM₁₀) (Zielwert)	seit 31.12.2012
1 Kalenderjahr	20 ng/m ³ Nickel (im PM₁₀) (Zielwert)	seit 31.12.2012
1 Kalenderjahr	1 ng/m ³ Benzo(a)pyren (im PM₁₀) (Zielwert)	seit 31.12.2012
1 Kalenderjahr	0,5 µg/m ³ Blei (im PM₁₀) (Grenzwert)	Seit 01.01.2005

Tab. 2: Grenz- und Zielwerte für ausgewählte Luftschadstoffe (PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO₂, NO_x, CO, Benzol, Ozon, Kadmium, Nickel, Benzo(a)pyren und Blei)

Für PM_{2,5} ist ein Indikator für die durchschnittliche Exposition der Bevölkerung im städtischen Hintergrund (Average Exposure Indicator = AEI) definiert. Dieser wird für jeden EU-Mitgliedsstaat gesondert als gleitender Jahresmittelwert über drei Jahre aus den Werten der entsprechenden PM_{2,5}-Messstellen ermittelt. Der AEI für das Referenzjahr 2010 ist als Mittelwert der Jahre 2008 bis 2010 definiert. Er betrug für das gesamte Bundesgebiet 16,4 µg/m³. Anhand des AEI 2010 ist ein nationales Reduktionsziel für PM_{2,5} bis zum Jahr 2020 nach der 39. BImSchV von 15 % festgelegt. Deshalb darf der AEI seit 2020 nicht mehr als 13,9 µg/m³ betragen. Der AEI 2021 (Mittelwert der Jahre 2019 bis 2021) beträgt für Berlin 12,5 µg/m³.

Weitere gesetzlich festgelegte Grenz- und Zielwerte für die Luftqualität bietet diese [Übersicht](#).

Literatur

[1] **AVISO GmbH (Federführung) / IE Leipzig 2016:**

Erstellung der Berliner Emissionskataster Industrie, Gebäudeheizung, sonstiger Verkehr, Kleingewerbe, sonstige Quellen, Baustellen. Schlussbericht, Juni 2016, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Aachen.

Internet:

https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/umwelt/luft/schadstoffausstoss-

[emissionen/endbericht_emissionkataster_2015.pdf](#)

(Zugriff am 14.02.2023)

- [2] **BMUNR (Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) 1987:**
Auswirkungen der Luftverunreinigung auf die menschliche Gesundheit. Bericht für die Umweltministerkonferenz, Bonn.
- [3] **Kalker, U. 1993:**
Gesundheitliche Bewertung der verkehrsbedingten Schadstoffe Stickoxide, Benzol und Dieselruß-Partikel, in: Forum Städte-Hygiene 44, Frankfurt.
- [4] **Kühling, W. 1986:**
Planungsrichtwerte für die Luftqualität, in: Schriftenreihe Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen. Materialien, Band 4.045, Hrsg.: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen im Auftrag des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW, Dortmund.
- [5] **SenUVK (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin) (Hrsg.) 2019:**
Luftreinhalteplan 2018-2025, 2. Fortschreibung, Berlin.
Internet:
<https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/luft/luftreinhaltung/luftreinhalteplan-2-fortschreibung/>
(Zugriff am 14.02.2023)
- [6] **SenUMVK (Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz Berlin) (Hrsg.) 2022:**
Luftdaten-Archiv, Download detaillierter Monats- und Jahresberichte, Berlin.
Internet:
<https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/luft/luftqualitaet/luftdaten-archiv/>
(Zugriff am 14.02.2023)

Gesetze und Verordnungen

- [7] **Allgemeine Verwaltungsvorschrift über straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen bei Überschreiten von Konzentrationswerten nach der 23. BImSchV (VwV-StV-ImSch)**
Bundesanzeiger Nr. 243, S. 13393 vom 31. Dezember 1996.
- [8] **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)
Internet:
<https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/>
(Zugriff am 14.02.2023)
- [9] **22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV)**
vom 11. September 2002 (Stand 27.02.2007).
Internet:
https://beck-online.beck.de/Dokument?vpath=bibdata%2Fkomm%2FJarKoBImSchG_6%2FBImSchG%2Fcont%2FJarKoBImSchG.BImSchG.G117.htm
(Zugriff am 14.02.2023)
- [10] **Richtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität.**
Amtsblatt der EG v. 21.11.96 Nr. L 296 S. 55.
Internet:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI28031a>
(Zugriff am 14.02.2023)
- [11] **Richtlinie 2004/107/EC über Grenzwerte für Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.**
Amtsblatt der EG vom 26.01.2005 Nr. L 23 Seite 3.
Internet:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32004L0107>
(Zugriff am 14.02.2023)

- [12] **Siebttes Gesetz zur Änderung des BImSchG. BGBl. Jahrgang 2002, Teil I, Nr. 66, S. 3622 ff, vom 17. September 2002.**
Internet:
https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl102s3622.pdf
(Zugriff am 14.02.2023)
- [13] **33. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 13. Juli 2004.**
Aufgehoben mit Inkrafttreten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
- [14] **39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. August 2010.**
BGBl. I Seite 1065.
Internet: https://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_39/39_BImSchV.pdf
(Zugriff am 14.02.2023)