

FAQ zum Thema Stickstoffoxide

Bei der Reduzierung der wichtigsten Luftschadstoffe haben Deutschland und Europa in den letzten Jahrzehnten viel erreicht. Die europäische Luftqualitätsrichtlinie, zuletzt verschärft 2008, setzt strenge Grenzwerte für Feinstaub, Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Kohlenstoffmonoxid, Benzol und Blei. Bei der Umsetzung der Richtlinie stand zunächst die Reduzierung der Feinstaub-Emissionen (PM_{10} und $PM_{2,5}$) ganz oben auf der Agenda. Bis auf vereinzelte Hotspots ist die Belastung beim Feinstaub jedoch in Deutschland rückläufig: Die Grenzwerte wurden für beide Arten des Feinstaubes im Jahresmittel 2014 in ganz Deutschland eingehalten. Demgegenüber sind die Stickstoffoxide in den Fokus gerückt. Da Ursachen, Wirkungen und potenzielle Maßnahmen zur Minderung etwas anders sind als bei den Feinstäuben, werden nachfolgend die Fakten zum Thema Stickstoffoxide in Form von Fragen und Antworten dargestellt.

1. Was versteht man unter Stickstoffoxiden und warum sind sie schädlich?

Stickstoffoxide - kurz Stickoxide - (NO_x) sind unterschiedliche gasförmige Verbindungen, die aus Stickstoff- und Sauerstoffatomen gebildet werden. So entsteht bei Verbrennungsvorgängen zunächst vor allem Stickstoffmonoxid (NO), das dann in der Atmosphäre bei Abkühlung unter $200^\circ C$ durch Sauerstoff zu Stickstoffdioxid (NO_2) oxidiert wird. Das ist auch der Grund, warum Emissionen häufig als Stickstoffdioxid und nicht allgemein als Stickstoffoxide angegeben und gemessen werden.

Stickstoffdioxide bergen Gesundheitsrisiken. Sie werden über die Atmung aufgenommen und verursachen Reizungen der Schleimhäute, mittelfristig können sie zu Bronchienverengungen führen. Folge sind Hustenreiz, Atembeschwerden und Augenreizungen. Außerdem tragen sie zur Bildung von Ozon sowie zu einer Überdüngung bzw. Versauerung von Vegetation und Böden bei.

2. Wer ist Verursacher von Stickstoffoxiden?

Stickstoffoxide entstehen vor allem als Nebenprodukt bei Verbrennungsprozessen – insbesondere durch Dieselfahrzeuge und Kraftwerke, in geringerem Umfang aber auch durch Gebäudeheizungen, Industrieanlagen und Benzinmotoren. Dabei gilt: Je besser die Verbrennung, desto höher die Temperatur und desto stärker bildet sich Stickstoffdioxid. Stickstoff-Emissionen entstehen jedoch auch durch mikrobiologische Prozesse, etwa durch den Einsatz von Stickstoffdüngern in der Landwirtschaft.

Nach Untersuchungen des Umweltbundesamtes entfielen im Jahr 2013:¹

- 36 % auf den Straßenverkehr (davon regelmäßig ca. 67 % auf Diesel-Pkw, 22 % auf Nutzfahrzeuge, 5 % auf Busse und 4 % auf die übrigen Pkw)
- knapp 24 % auf die Energiewirtschaft (Emissionen aus dem Brennstoffeinsatz in Kraftwerken)
- mehr als 8 % auf die Landwirtschaft
- 8 % auf Heizungsanlagen in Gewerbe/Handel und private Haushalte
- 7 % auf die verarbeitende Industrie

3. Welche relevanten Grenzwerte gibt es?

Zum Schutz der Gesundheit existiert für Stickstoffdioxid seit 2010 ein europaweiter Jahresmittelgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mikrogramm NO_2 pro Kubikmeter Luft). Stundenwerte von mehr als $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind zudem höchstens 18-mal im Kalenderjahr zulässig. Bis 2014 galten jedoch für einige Gebiete in Deutschland verlängerte Fristen zur Einhaltung, da die Bundesregierung von der Möglichkeit der Fristverlängerung bei der EU-Kommission Gebrauch gemacht hat.

Zum Schutz der Vegetation gibt es einen „kritischen Wert“, der bei $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt. Das ist der Wert, bei dessen Überschreitung schädliche Auswirkungen für die Vegetation, nicht aber für den Menschen drohen.

Die Grenzwerte sind für Deutschland in der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) festgelegt. Sie kommen aus der europäischen Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG und sind in Deutschland 1:1 umgesetzt.

4. Wo wird gemessen?

Sowohl die Luftqualitätsrichtlinie als auch die 39. BImSchV sehen vor, dass die Werte für Stickstoffoxide zum Schutz der Gesundheit an folgenden Orten gemessen werden:

- An potenziellen „Hotspots“, d. h. dort, wo die höchsten Werte auftreten, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist.
- Außerhalb dieser „Hotspots“ sind Daten dort zu erheben, wo die Exposition allgemein repräsentativ ist.

¹ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/3_tab_emi-ausgew-luftschadst_2015-06-01.pdf.

Gleichzeitig gilt jedoch, dass sehr kleinräumige Messungen vermieden werden müssen: Für die verkehrsnahen Messungen muss der Erhebungsort repräsentativ für mindestens 100 Meter Straße sein. Es ist zumindest fraglich, ob alle Messstellen diesen Anforderungen genügen und alle Messergebnisse verwertbar sind.

5. Wo treten die Grenzwertüberschreitungen auf?

Die Ergebnisse von Stickstoffdioxid-Emissionen divergieren erwartungsgemäß stark zwischen verkehrsnahen Messstationen in Ballungsräumen und Messstationen in ländlichen Gebieten.

Nach Daten des Umweltbundesamtes² wurde 2014 an 60 %³ der verkehrsnahen Messstellen der Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³ in Deutschland überschritten. Der Mittelwert für verkehrsnahen Messungen betrug dabei ca. 45 µg/m³. Zu Überschreitungen des zulässigen Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ kam es an 2 % der Messstationen.

In ländlichen Gebieten sowie an den sonstigen städtischen Messstationen lagen die Messergebnisse deutlich unterhalb der Grenzwerte. Der ländliche Raum erreicht beispielsweise regelmäßig Jahresmittelwerte um 10 µg/m³.

Insgesamt wurde an 29 % der Messstellen der Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³ überschritten.

Aktuelle Daten zu Stickstoffdioxid-Emissionen können beim Umweltbundesamt [hier](#) abgerufen werden.

6. Gibt es einen zu verzeichnenden Trend? Was sind die Ursachen der Überschreitungen?

Im Vergleich zu 1990 ist insgesamt ein deutlich rückläufiger Trend bei der Stickstoffdioxid-Belastung zu verzeichnen. Sie ist bis 2013 um ca. 56 % gesunken.⁴ Seit 2009

² Die Daten sind Veröffentlichungen des Umweltbundesamtes, nämlich <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/stickstoffdioxid-belastung>, http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/2_abb_trend-no2-jmw_2015-10-01.pdf sowie https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hintergrund_luftqualitaet_2014.pdf entnommen.

³ Nach einer ersten Datenauswertung des Umweltbundesamts für das Jahr 2015: 50 % (allerdings bisher ohne die sog. Passivsammler, die zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet werden, siehe: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/luftqualitaet_2015_vorlaeufige_auswertung.pdf.

⁴ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/3_tab_emi-ausgew-luftschadst_2015-06-01.pdf.

sinken die Emissionen jedoch nur noch minimal. Eine Ursache dafür ist vermutlich der steigende Anteil von Diesel-Fahrzeugen: 1999 betrug der Anteil der Neuzulassungen von Diesel-Pkw 22,4 %, während er in 2014 bei rund 47 % lag. Die Fahrleistungen von Diesel-Pkw stiegen im Zeitraum 2009 bis 2014 von 226,2 Mrd. km um 25,4 % auf 283,7 Mrd. km. Die Fahrleistungen von Pkw mit Otto-Motor sanken dagegen im selben Zeitraum von 357,4 Mrd. km um 7,8 % auf 329,6 Mrd. km. Das Umweltbundesamt prognostiziert auf Basis der neuen EU-Anforderungen für Typengenehmigungen eine Einhaltung der Grenzwerte für 2030.⁵ Die Verkehrsprognose 2030 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur geht von einem Rückgang klassischer Antriebe zugunsten von Hybrid-Pkw aus (siehe Tabelle).

Pkw-Bestand nach Antriebsarten (in Mio. Fahrzeugen):⁶

	2010	2013	2030
Otto	30,49	29,96	15,57
Diesel	11,27	13,22	11,95
Hybrid	0,04	0,09	8,60
Plug-in-Hybrid	0,00	0,00	5,25
Elektro	0,00	0,01	0,81
Sonstige	0,51	0,58	3,73
Insgesamt	42,30	43,85	45,91

7. Welche juristischen Folgen haben die Grenzwertüberschreitungen?

a) Luftreinhalte- bzw. Aktionspläne

Die bestehenden Grenzwerte sind verbindlich. Soweit Grenzwerte für Luftschadstoffe überschritten werden, sind die Behörden verpflichtet, für diese Gebiete sog. Luftreinhalte- bzw. Aktionspläne mit Maßnahmen zur Verminderung von Luftverunreinigungen aufzustellen. Diese binden zunächst alle Behörden bei ihren Entscheidungen, soweit diese für Stickstoffdioxid-Emissionen Bedeutung haben können. Für Unter-

⁵ <https://www.umweltbundesamt.de/presse/presseinformationen/alte-diesel-muessen-schrittweise-raus-aus-der>.

⁶ Verkehrsverflechtungsprognose 2030: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/verkehrsverflechtungsprognose-2030-schlussbericht-los-3.pdf?__blob=publicationFile, S. 331.

nehmen haben sie nur mittelbare Wirkung, nämlich, wenn sie durch ergriffene Maßnahmen - beispielsweise ein Durchfahrtsverbot - betroffen sind.

b) Umweltverbandsklagen

Umweltverbände fordern die Erfüllung dieser Pflicht der Behörden in der Praxis auch immer häufiger ein: Mit dem Instrument der Umweltverbandsklage können sie staatliche Stellen darauf verklagen, dass im Rahmen der Luftreinhalteplanung effektive Maßnahmen getroffen werden. Konkrete Einzelmaßnahmen, wie etwa Fahrverbote, können die Umweltverbände jedoch nicht einfordern. Ein aktuelles Beispiel für das Vorgehen der Umweltverbände sind die Klagen der Deutschen Umwelthilfe (DUH) vom November 2015⁷. Wegen der Überschreitung der Luftqualitätsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) hat die DUH Klagen auf bessere Luft in acht deutschen Städten (Köln, Bonn, Aachen, Düsseldorf, Essen, Gelsenkirchen, Frankfurt am Main und Stuttgart) eingereicht. Zugleich hat sie ein Papier „Klagen für Saubere Luft“ veröffentlicht, das Informationen für Bürger enthält, die die Luftreinhaltepolitik vor Ort beeinflussen wollen⁸.

c) Vertragsverletzungsverfahren der EU-Kommission

Zusätzlicher juristischer und politischer Druck zur Einhaltung der Grenzwerte für Stickstoffdioxid in Deutschland kommt aus Brüssel. Die EU-Kommission hat im Juni 2015 ein Mahnschreiben verschickt, in dem sie die Verstöße Deutschlands gegen die Luftqualitätsrichtlinie aufzeigt und entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte fordert. Andernfalls droht die nächste Stufe des europäischen Vertragsverletzungsverfahrens in Form einer mit Gründen versehenen Stellungnahme und anschließend die Klage der EU-Kommission gegen Deutschland vor dem Europäischen Gerichtshof.

Deutschland ist nicht das einzige Land, das Probleme mit den Grenzwerten für Stickstoffoxide hat. Überschreitungen werden auch aus 18 weiteren EU-Staaten gemeldet.⁹ Es laufen bereits Vertragsverletzungsverfahren gegen das Vereinigte Königreich, gegen Portugal, Italien, Spanien, Frankreich und Polen.

8. Welche neuen Vorgaben zur Einhaltung der Stickstoffdioxid-Grenzwerte kommen auf uns zu? Welche Effekte werden sie haben?

a) EU-Ebene: Euro 6-Anforderungen, RDE-Verfahren

⁷ <http://www.duh.de/4287.html>.

⁸ http://www.duh.de/uploads/media/Hintergrundpapier_Klagen_saubere_Luft.pdf.

⁹ <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015>, S. 30.

Seit 2015 gelten für sämtliche Neuzulassungen von Pkw und Nutzfahrzeugen in der EU die Abgasanforderungen nach Euro 6. Der Emissionsgrenzwert für Stickstoffoxide in Diesel-Pkw wird dadurch beispielsweise von 180 mg/km (nach Euro 5) auf 80 mg/km gesenkt (für Pkw mit Benzinmotoren liegt er bei 60 mg/km). Erreicht wird die Absenkung der Stickstoffoxid-Emissionen durch den Einsatz von Harnstoff (Ad Blue). Im Rahmen einer katalytischen Reaktion entstehen dadurch Wasserdampf und Stickstoff.

Zusätzlich wird gegenwärtig auf EU-Ebene an einem neuen Prüfverfahren zur Ermittlung der Abgasgrenzwerte gearbeitet: Mit dem RDE-Verfahren („Real Driving Emissions“) sollen die Fahrsituationen der Praxis besser abgebildet werden. Gemessen wird bei der Fahrt am Auspuff des Fahrzeugs. Die Einführung erfolgt zweistufig: Ab Januar 2016 startet die Überprüfung nach der RDE-Methode probenhalber, um Erkenntnisse über die Messergebnisse zu gewinnen. In einem zweiten Schritt sollen dann auch RDE-Emissionsanforderungen gelten. Geplant ist die Anwendung für Herbst 2017 bzw. Herbst 2018. Einzelheiten der zweiten Stufe (bspw. Fragen der Neubestimmung von Emissionsanforderungen bzw. zu den Bedingungen für Prüfungen) werden gegenwärtig auf EU-Ebene noch beraten.¹⁰

b) Bund-/Länderebene

Auf der Umweltministerkonferenz im November 2015 wurde die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) beauftragt, Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffdioxid-Belastung zu entwickeln. Dabei sollen insbesondere geprüft und bewertet werden:

- eine stärkere Differenzierung der Mautgebühr zwischen den Schadstoffklassen bei Nutzfahrzeugen ab 7,5 t,
- die Einführung einer zweckgebundenen City-Maut,
- eine steuerliche Angleichung für Otto- und Dieselmotoren,
- die Förderung emissionsarmer Antriebe,
- die Fortentwicklung der Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Schadstoffausstoß um eine neue Plakette (Einführung einer „blauen Plakette“ in der 35. Bundes-Immissionsschutzverordnung)

Gegenwärtig findet eine Prüfung der Maßnahmen statt. Anfang April 2016 wird es eine Sondersitzung der Umweltminister zu diesem Themenkomplex geben.

¹⁰ Siehe auch http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-5705_de.htm.

9. Gibt es „typische“ Instrumente zur Senkung?

Typische Instrumente zur Minimierung der Stickstoffdioxid-Emissionen im Verkehrsbereich vor Ort sind:

- Konzepte mit Anforderungen an die Fahrzeugtechnik (Bsp. Umweltzonen, Modernisierung des ÖPNV-Fuhrparks)
- Maßnahmen zu besserer Verkehrsführung (Bsp. „grüne Wellen“, situative Geschwindigkeitsbegrenzungen, gesonderte Verkehrsführung für Lkws)
- Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung (Bsp. Ausbau von Radwegen und ÖPNV-Angeboten, Parkraumbewirtschaftung)

Die tatsächlichen Minderungspotentiale der einzelnen Maßnahmen sind im Detail häufig unklar und hängen stark von den örtlichen Gegebenheiten ab. Wissenschaftlich fundierte Abschätzungen gibt es nur für wenige Städte. Klar ist jedoch, dass feinstaubspezifische Maßnahmen, wie zusätzliche Straßenreinigungen, die Erneuerung von Straßenbelägen oder aber emissionsärmere Baustellen/Baumaschinen keinen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der Stickstoffdioxid-Emissionen leisten können.

Berlin, 3. Februar 2016

Herausgeber: Deutscher Industrie- und Handelskammertag

Ansprechpartner DIHK:

Dr. Patrick Thiele
Tel.: 030 20308-2110
Email: thiele.patrick@dihk.de

Ansprechpartner IHK Trier:

Kevin Gläser
Tel.: 0651 97 77-530
Email: glaeser@trier.ihk.de