



Dokumentation

Stickoxid- und Feinstaubgrenzwerte
Kraftfahrzeuge, Außenluft, Arbeitsplatz

Stickoxid- und Feinstaubgrenzwerte

Kraftfahrzeuge, Außenluft, Arbeitsplatz

Aktenzeichen: WD 7 - 3000 - 239/18
Abschluss der Arbeit: 10. November 2018
Fachbereich: WD 7: Zivil-, Straf- und Verfahrensrecht, Umweltschutzrecht, Bau und Stadtentwicklung

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Emissionsgrenzwerte für Kraftfahrzeuge	4
3.	Immissionsgrenzwerte	7
4.	Arbeitsplatzgrenzwerte	11

1. Einleitung

Im Folgenden werden die in Deutschland geltenden Stickoxid- und Feinstaubgrenzwerte für Kraftfahrzeugemissionen (2.), die Außenluft (3.) sowie den Arbeitsplatz (4.) dargestellt und jeweils ein vergleichender Blick auf die entsprechenden Werte in ausgewählten anderen Staaten geworfen.

2. Emissionsgrenzwerte für Kraftfahrzeuge

Bei Kraftfahrzeugen gibt es nicht „den“ Grenzwert für Stickoxide (NO_x)¹ und Partikel. Der für das jeweilige Fahrzeug geltende Grenzwert hängt vielmehr von dessen Antriebsart, Gewicht und Alter ab. So gelten für Diesel andere Grenzwerte als für Benziner, für Lkw andere als für Pkw und für 2011 gebaute Fahrzeuge andere als für 2015 gebaute. Die Grenzwerte sind europarechtlich festgelegt, wobei für die unterschiedlichen Fahrzeuggenerationen (Euro 1 bis Euro 6) und -gewichtsklassen unterschiedliche Rechtsgrundlagen gelten.

Diesel-Pkw unterliegen seit 1992 (Euro 1) Grenzwerten für die (pro Kilometer) ausgestoßene Partikelmasse (PM), seit 2000 (Euro 3) Grenzwerten für Stickoxide (NO_x) und seit 2009 (Euro 5) Grenzwerten für die Partikelzahl (PN).

Die Grenzwerte wurden im Laufe der Zeit schrittweise verschärft. So betrug der erste NO_x-Grenzwert für **Diesel-Pkw** (Euro 3), dem ab 2000 alle neuen Fahrzeugtypen genügen mussten und ab 2001 dann alle neuen Fahrzeuge², 0,5 g/km. Die ab 2005 für neue Fahrzeugtypen und ab 2006 für alle Neufahrzeuge geltende Euro-4-Norm halbierte diesen Grenzwert auf 0,25 g/km. Mit Inkrafttreten der Euro-5-Norm (1. September 2009 bzw. 1. September 2011) sank er auf 0,18 g/km. Nach der seit dem 1. September 2014 bzw. 1. September 2015 geltenden **Euro-6-Norm** liegt der **Stickoxidgrenzwert** bei **0,08 g/km**. Der entsprechende **Partikelmassegrenzwert** liegt bei **0,0045 g/km**, der **Partikelzahlgrenzwert** bei **6,0 x 10¹¹/km**, also 600 Milliarden Partikeln pro Kilometer.

Die Entwicklung der einzelnen Schadstoffgrenzwerte in der Europäischen Union für alle Kraftfahrzeuge kann den beigefügten Tabellen des Umweltbundesamtes „*Grenzwerte für Schadstoffemissionen von Pkw*“³, „*Grenzwerte für Schadstoffemissionen für leichte Nutzfahrzeuge*“⁴ sowie

1 Die Bezeichnung NO_x umfasst sowohl Stickstoffmonoxid (NO) als auch Stickstoffdioxid (NO₂).

2 Die Grenzwerte werden immer schrittweise eingeführt. Zunächst gelten sie nur für neue Fahrzeugtypen, nach einer gewissen Übergangszeit, dann für alle Neufahrzeuge. Verfügt der Hersteller über eine Typgenehmigung, der noch der alte Grenzwert zugrunde lag, kann er also für die Übergangszeit noch von ihr Gebrauch machen, d.h. Autos produzieren, die nicht den neuen Grenzwerten entsprechen. Nach Ablauf der Übergangszeit ist das dann nicht mehr möglich. Es dürfen dann nur noch Autos produziert werden, die dem neuen Grenzwert entsprechen.

3 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/bilder/dateien/tabelle_grenzwerte_fuer_schadstoffemissionen_von_pkw.pdf, letzter Zugriff am 12. November 2018.

4 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/bilder/dateien/tabelle_grenzwerte_fuer_schadstoffemissionen_fuer_leichte_nutzfahrzeuge.pdf, letzter Zugriff am 12. November 2018.

„Abgasgrenzwerte für LKW und Busse“⁵ entnommen werden. Dort sind auch die Rechtsgrundlagen genannt, auf denen der jeweilige Grenzwert beruht.

Anlagen 1 bis 3

Die Einhaltung der Grenzwerte wird im Typgenehmigungsverfahren mithilfe spezieller, rechtlich normierter Testverfahren geprüft, bei denen der Abgasausstoß des Fahrzeugs gemessen wird. Bis zum 1. September 2017 war das bei Pkw der sog. Neue Europäische Fahrzyklus (NEFZ), bei dem das Fahrzeug im Testlabor auf einem Rollenprüfstand ein bestimmtes rechtlich definiertes Zeit-Weg-Profil abfuhr. Da dieses nur noch begrenzt dem realen Fahrverhalten entsprach, wurde ein neuer Rollenprüfstandtest mit einem realitätsgerechteren Fahrzyklus entwickelt. Dieser sog. WLTP⁶ kommt seit dem 1. September 2017 zur Anwendung. Ebenfalls ab diesem Zeitpunkt ist die Einhaltung der NO_x-Grenzwerte außerdem bei Testfahrten auf der Straße zu überprüfen. Da bei diesen sog. RDE-Tests⁷ größere Messunsicherheiten auftreten als im Labor, gilt hierbei jedoch ein großzügigerer, um den Faktor 1,5 erhöhter Grenzwert. Dieser sog. Konformitätsfaktor ist bis 2020 sogar auf 2,1 zu erhöhen, wenn der Hersteller dies beantragt.⁸ Das heißt, ein Diesel-Pkw darf beim Labortest nicht mehr als 0,08 g NO_x pro km ausstoßen und beim Straßentest nicht mehr als 0,12 g/km bzw. (wenn der Hersteller einen entsprechenden Antrag stellt) nicht mehr als 0,168 g/km.⁹

Auch wenn WLTP und RDE die realen Fahrbedingungen und das reale Fahrverhalten besser abbilden mögen als der NEFZ, erfassen auch sie keinesfalls jede in der Realität denkbare Fahrsituation.¹⁰ Es ist also weiterhin möglich, dass ein Fahrzeug, das im Testverfahren die vorgeschriebenen Grenzwerte einhält, in der Realität in bestimmten Situationen über den Grenzwerten liegende Emissionen ausstößt, auch wenn das Abgasreinigungssystem nicht mit einer unzulässigen Abschaltvorrichtung gekoppelt ist. In solcherart erhöhten Realemissionen liegt nicht *per se* ein Regelverstoß, da der europäische Gesetzgeber nur verlangt, dass die Grenzwerte „*unter normalen*

5 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/420/bilder/dateien/5_tab_grenzwerte-lkw.pdf, letzter Zugriff am 12. November 2018.

6 WLTP = *Worldwide Harmonised Light-Duty Vehicles Test Procedure*. Anders als der Name nahelegt, gilt dieser von der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) entwickelte Test nicht weltweit, z.B. nicht in den USA, wohl aber in Japan.

7 RDE = *Real Driving Emissions*.

8 Den Herstellern soll dadurch die Umstellung auf das neue Testverfahren erleichtert werden. Der Antrag auf Erhöhung des Konformitätsfaktors kann nur noch bis 1. Januar 2020 (neue Fahrzeugtypen) bzw. 1. Januar 2021 (alle Neufahrzeuge) gestellt werden.

9 Vgl. zu den verschiedenen Testverfahren den Bericht des 5. Untersuchungsausschusses der 18. Wahlperiode vom 22. Juni 2017 (BT-Drs. 18/12900, S. 87 f., 96 f., 98 ff., 101 f.).

10 Auch für RDE-Tests gelten bestimmte Randbedingungen, vgl. Bericht des 5. Untersuchungsausschusses der 18. Wahlperiode vom 22. Juni 2017 (BT-Drs. 18/12900, S. 100 f.).

Betriebsbedingungen“ eingehalten werden, nicht, dass sie unter allen Umständen eingehalten werden.¹¹

In der **Europäischen Union** liegt der Grenzwert für die neueste Diesel-Pkw-Generation (Euro 6), wie gesehen, in Bezug auf Stickoxid (NOx) bei 0,08 g/km, in Bezug auf die Partikelmasse (PM) bei 0,0045 g/km und in Bezug auf die Partikelzahl (PN) bei $6,0 \times 10^{11}$ /km. In **Japan** liegt er nach der vergleichenden Zusammenstellung der „*Worldwide emissions standards*“ von *Delphi Technologies*¹² ab 2018 in Bezug auf NOx bei 0,15g/km und in Bezug auf PM bei 0,005 g/km, wobei wie in der EU der WLTP das maßgebende Testverfahren ist.¹³ Für PN wird kein Grenzwert angegeben. **China** orientiert sich an den europäischen Grenzwerten, führt diese aber zeitversetzt und nach Regionen differenzierend ein. Seit Anfang 2018 gilt für ganz China als „China 5“ die Euro 5-Norm. D.h. für Diesel-Pkw gilt ein Grenzwert für NOx von 0,18 g/km, für PM von 0,0045 g/km und für PN von 6×10^{11} /km. Die Euro 6-Norm soll mit Modifikationen ab 1. Juli 2020 zusammen mit dem WLTP als maßgeblichem Testverfahren eingeführt werden.¹⁴

In den **USA** gilt seit 2017 ein PM-Grenzwert von 3 mg/Meile (also 1,86 mg/km)¹⁵, den die Hersteller allerdings zunächst nur bei 20 % der von ihnen verkauften Pkw einhalten müssen, ab 2019 dann bei 40 %, ab 2020 bei 70% und ab 2021 schließlich bei allen von ihnen verkauften Fahrzeugen. In Bezug auf Stickoxide gibt es nach den Regelungen für die neueren Fahrzeuggenerationen zum einen die Besonderheit, dass die entsprechenden Vorgaben sich nicht auf NOx allein, sondern auf die Summe von NOx und NMOG (*non-methane organic gases*) beziehen. Ferner wird nicht in erster Linie auf das einzelne Fahrzeug abgestellt, sondern darauf, wie viel die Fahrzeuge der Flotte eines Herstellers (bestehend aus Pkw und leichten Nutzfahrzeugen) im Durchschnitt ausstoßen. Dieser Flottendurchschnitt durfte 2017 86 mg NMOG+NOx pro Meile nicht überschreiten, 2018 darf er nicht mehr 79 mg/Meile überschreiten und schließlich im Jahr 2025 nicht mehr 30 mg/Meile. Die Hersteller müssen zu diesem Zweck im Rahmen des Genehmigungsverfahrens den betreffenden Fahrzeugtyp in eine von sieben Schadstoffkategorien einordnen (sog. *Bins*), für die dann jeweils ein spezieller Grenzwert gilt. Gibt ein Hersteller beispielsweise an, dass ein bestimmter Fahrzeugtyp in die Kategorie „Bin 70“ fällt, heißt das, dass kein Fahrzeug

11 Vgl. Bericht des 5. Untersuchungsausschusses der 18. Wahlperiode vom 22. Juni 2017 (BT-Drs. 18/12900, S. 95).

12 *Delphi Technologies, Worldwide emissions standards, Passenger cars and light duty vehicles, 2018/2019* (<https://d2ou7ivda5raf2.cloudfront.net/sites/default/files/inline-files/booklet%20emission%20complete%20%20PC18.pdf>, letzter Zugriff am 12. November 2018).

13 *Delphi Technologies* (Fn. 12) S. 33.

14 *Delphi Technologies* (Fn. 12) S. 37 ff.

15 1 Meile sind 1,609344 km ([https://de.wikipedia.org/wiki/Mile_\(Einheit\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Mile_(Einheit)), letzter Zugriff am 12. November 2018).

dieser Kategorie mehr als 70 mg NMOG+NO_x pro Meile ausstoßen darf. Die höchste Schadstoffkategorie ist Bin 160, die niedrigste Bin 0.¹⁶ Zu beachten ist ferner, dass in den USA andere Testverfahren als in Europa gelten und für Kalifornien sowie weitere Bundesstaaten spezielle Regelungen in Kraft sind.¹⁷

3. Immissionsgrenzwerte

Die oben erläuterten Grenzwerte gelten für jedes einzelne Kraftfahrzeug. Davon zu unterscheiden sind die Immissionsgrenzwerte, die in der EU-Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG)¹⁸ und der 39. Bundesimmissionsschutzverordnung¹⁹, welche diese umsetzt, unter anderem für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5})²⁰ festgelegt sind. Sie beziehen sich nicht auf die von einer bestimmten Quelle (wie eben einem Kraftfahrzeug) ausgestoßenen Schadstoffe, sondern auf die für ein bestimmtes Gebiet festgestellte Schadstoffkonzentration in der Luft, unabhängig davon, aus welcher Quelle die Schadstoffe stammen.

Der Bezugspunkt für die Immissionsgrenzwerte ist dabei nicht das gesamte Territorium der Bundesrepublik. Vielmehr ist dieses vollständig in Ballungsräume²¹ und (sonstige) Gebiete²² aufgliedert,²³ in denen die Immissionsgrenzwerte jeweils einzuhalten sind. Für **Stickstoffdioxid**

16 *Delphi Technologies* (Fn. 12) S. 22 ff.

17 Vgl. dazu *Wissenschaftliche Dienste*, Abgasnormen und Grenzwerte von Stickoxiden in den USA, Dokumentation vom 22. März 2018, WD 8 – 3000 – 026/18, S. 4 ff. (<https://www.bundestag.de/blob/554062/e4f2cfc8782cd9bdcf214c84c1ac19af/wd-8-026-18-pdf-data.pdf>, letzter Zugriff am 12. November 2018).

18 Richtlinie 2008/50/EG vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft in Europa (ABl. L 152 vom 11.6.2008, S. 1), geändert durch Richtlinie (EU) 2015/1480 vom 28. August 2017 (ABl. L 226 vom 29.8.2015, S. 4).

19 Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222)

20 PM₁₀ sind Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometern einen Abscheidegrad von 50 Prozent aufweist; PM_{2,5} sind Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 Mikrometern einen Abscheidegrad von 50 Prozent aufweist (§ 1 Nr. 28 und 29 39. BImSchV).

21 „Ballungsraum“ ist nach § 1 Nr. 4 39. BImSchV „ein städtisches Gebiet mit mindestens 250 000 Einwohnern und Einwohnerinnen, das aus einer oder mehreren Gemeinden besteht, oder ein Gebiet, das aus einer oder mehreren Gemeinden besteht, welche jeweils eine Einwohnerdichte von 1 000 Einwohnern und Einwohnerinnen oder mehr je Quadratkilometer bezogen auf die Gemarkungsfläche haben und die zusammen mindestens eine Fläche von 100 Quadratkilometern darstellen“.

22 „Gebiet“ wird in § 1 Nr. 9 39. BImSchV definiert als „ein von den zuständigen Behörden für die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität abgegrenzter Teil der Fläche eines Landes“.

23 Vgl. Art. 4 RL 2008/50/EG, § 11 39. BImSchV.

(NO₂) gilt – in Übereinstimmung mit Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO)²⁴ – insoweit ein **Stundenmittelwert von 200 Mikrogramm pro Kubikmeter**, der nicht mehr als 18-mal im Jahr überschritten werden darf, sowie ein **Jahresmittelwert von 40 Mikrogramm pro Kubikmeter**.²⁵ Für **Feinstaub der Kategorie PM₁₀** gilt ein **Tagesmittelwert von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter**, der nicht mehr als 35-mal im Jahr überschritten werden darf, sowie ein **Jahresmittelwert von 40 Mikrogramm pro Kubikmeter**.²⁶ Für **Feinstaub der Kategorie PM_{2,5}** gilt ein **Jahresmittelwert von 25 Mikrogramm pro Kubikmeter**.²⁷

Werden die genannten Grenzwerte überschritten, ist für das betroffene Gebiet bzw. den betroffenen Ballungsraum ein **Luftreinhalteplan** zu erstellen und öffentlich bekannt zu machen.²⁸ Darin sind unter anderem der Ursprung der Verschmutzung zu erklären²⁹ und die Maßnahmen zu benennen, um den Zeitraum der Nichteinhaltung der Grenzwerte so kurz wie möglich zu halten³⁰. Dazu können bei der Überschreitung des NO₂-Immissionsgrenzwerts, wie das Bundesverwaltungsgericht jüngst klargestellt hat³¹, auch Dieselfahrverbote gehören.

Zur Kontrolle der Einhaltung dieser Grenzwerte ist in jedem Gebiet die Schadstoffkonzentration in der Luft zu bestimmen. Dabei können grundsätzlich unterschiedliche Methoden (ggf. auch miteinander kombiniert) zum Einsatz kommen, nämlich ortsfeste Messungen, Modellrechnungen, orientierende Messungen und Techniken der objektiven Schätzung.³² **Ausschließlich mithilfe ortsfester Messungen** ist die Luftqualität nur dann zu beurteilen, **wenn** in dem betreffenden Gebiet die sog. **obere Beurteilungsschwelle überschritten** wird.³³ Die Überschreitung der Beurteilungsschwelle ist auf der Grundlage der Werte der vorangegangenen fünf Jahre zu ermitteln, sofern entsprechende Daten vorliegen. Eine Beurteilungsschwelle gilt als überschritten, wenn sie in den vorangegangenen fünf Jahren in mindestens drei einzelnen Jahren überschritten worden ist.

24 *Wissenschaftliche Dienste*, Stickoxidgrenzwerte der Außenluft und am Arbeitsplatz, Sachstand vom 5. September 2017, WD 8 – 3000 – 035/17, S. 5 f. (<https://www.bundes-tag.de/blob/531762/6a7d2a26e62fab08cef1ebe7c79961be/wd-8-035-17-pdf-data.pdf>, letzter Zugriff am 12. November 2018).

25 § 3 Abs. 1 und 2 39. BImSchV.

26 § 4 39. BImSchV.

27 § 5 Abs. 2 39. BImSchV.

28 § 27 Abs. 1, § 30 Abs. 1 Nr. 3 39. BImSchV.

29 Anlage 13 Nr. 1 39. BImSchV.

30 § 27 Abs. 2 39. BImSchV.

31 BVerwG, Urteil vom 27. Februar 2018 – 7 C 30/17 – (<https://www.bverwg.de/de/270218U7C30.17.0>, letzter Zugriff am 12. November 2018).

32 Vgl. § 13 39. BImSchV.

33 § 13 Abs. 2 Satz 1 39. BImSchV. Modellrechnungen und orientierende Messungen können hier gemäß § 13 Abs. 2 Satz 2 39. BImSchV nur ergänzend durchgeführt werden, um angemessene Informationen über die räumliche Verteilung der Luftqualität zu erhalten.

Liegen Daten für die gesamten fünf vorhergehenden Jahre nicht vor, können die zuständigen Behörden die Ergebnisse von kurzzeitigen Messkampagnen während derjenigen Jahreszeit und an denjenigen Stellen, die für die höchsten Werte für Schadstoffe typisch sein dürften, mit Informationen aus Emissionskatastern und Modellen verbinden, um Überschreitungen zu ermitteln.³⁴ Die obere Beurteilungsschwelle liegt unterhalb des Immissionsgrenzwertes und ist ein Prozentsatz von diesem.³⁵

Die ortsfesten Messungen sind an sog. **Probenahmestellen** durchzuführen, deren **Mindestzahl** von der Größe der Bevölkerung des Gebiets abhängt und davon, ob die obere Beurteilungsschwelle überschritten oder unterschritten ist. So sind bei Überschreitung der oberen Beurteilungsschwelle in einem Gebiet mit 1 Mio. Einwohnern mindestens 4 Probenahmestellen für die Stickstoffdioxid-Messung einzurichten und mindestens 6 für die Feinstaubmessung. Bei 6 Mio. Einwohnern müssen mindestens 10 bzw. 15 Probenahmestellen eingerichtet werden.³⁶

Die **Probenahmestellen** sind so **im Gebiet bzw. Ballungsraum zu verteilen**, dass zum einen Daten über Bereiche gewonnen werden, in denen die höchsten Werte auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Immissionsgrenzwerte signifikant ist.³⁷ Zum anderen sollen aber auch Daten zu Werten in anderen Bereichen, die für die Exposition der Bevölkerung allgemein repräsentativ sind, gewonnen werden.³⁸ Die Messung von Umweltzuständen, die einen sehr kleinen Raum in ihrer unmittelbaren Nähe betreffen, soll hingegen vermieden werden.³⁹ Dies bedeutet bei Probenahmestellen für den Verkehr, dass der Ort so zu wählen ist, dass die Luftproben – soweit möglich – für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von nicht weniger als 100 Meter Länge repräsentativ sind.⁴⁰ Generell sollten Probenahmestellen möglichst auch für ähnliche Orte repräsentativ sein, die nicht in ihrer unmittelbaren Nähe gelegen sind.⁴¹ Im Umfeld des Messeinlasses der Probenahmestelle dürfen keine Hindernisse vorhanden sein, die den Luftstrom beeinflussen.⁴² Der Messeinlass muss sich grundsätzlich in einer Höhe zwischen 1,5 Meter

34 Anlage 2 Abschnitt B 39. BImSchV.

35 Sie liegt für Stickstoffdioxid (NO₂) bei 70 % des Einstunden-Immissionsgrenzwertes und darf (wie dieser) an 18 Tagen im Jahr überschritten werden, sowie bei 80 % des Jahresgrenzwertes, also bei 140 Mikrogramm pro Kubikmeter bzw. bei 32 Mikrogramm pro Kubikmeter. Für Feinstaub der Kategorie PM₁₀ liegt sie bei 70 % des Tagesmittelgrenzwerts und bei 70 % des Jahresmittelgrenzwerts, also bei 35 Mikrogramm pro Kubikmeter bzw. bei 28 Mikrogramm pro Kubikmeter. Für Feinstaub der Kategorie PM_{2,5} liegt sie bei 70 % des Jahresmittelgrenzwerts, also bei 17 Mikrogramm pro Kubikmeter (Anlage 2 Abschnitt A Tabellen 2 und 3 39. BImSchV).

36 Vgl. § 14 Abs. 2, Anlage 5 Abschnitt A 39. BImSchV

37 Anlage 3 Abschnitt B Ziffer 1 Buchstabe a Spiegelstrich 1 39. BImSchV.

38 Anlage 3 Abschnitt B Ziffer 1 Buchstabe a Spiegelstrich 2 39. BImSchV.

39 Anlage 3 Abschnitt B Ziffer 1 Buchstabe b Satz 1 39. BImSchV.

40 Anlage 3 Abschnitt B Ziffer 1 Buchstabe b Satz 2 39. BImSchV.

41 Anlage 3 Abschnitt B Ziffer 1 Buchstabe f 39. BImSchV.

42 Anlage 3 Abschnitt C Abs. 3 39. BImSchV.

(Atemzone) und 4 Meter über dem Boden befinden. Ein höher gelegener Einlass kann angezeigt sein, wenn die Messstation Werte liefert, die für ein großes Gebiet repräsentativ sind.⁴³ Der Mess-einlass darf nicht in nächster Nähe von Emissionsquellen angebracht werden, um die unmittelbare Einleitung von Emissionen, die nicht mit der Umgebungsluft vermischt sind, zu vermeiden.⁴⁴ Verkehrsbezogene Probenahmestellen dürfen höchstens 10 Meter vom Fahrbahnrand entfernt sein; vom Fahrbahnrand verkehrsreicher Kreuzungen müssen sie mindestens 25 Meter entfernt sein. Als verkehrsreiche Kreuzung gilt eine Kreuzung, die den Verkehrsstrom unterbricht und gegenüber den restlichen Straßenabschnitten Emissionsschwankungen (durch Stop-and-go-Verkehr) verursacht.⁴⁵ Auf den Fahrbahnen der Straßen selbst und, sofern Fußgänger für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen, findet keine Grenzwertkontrolle statt.⁴⁶ Diese und weitere Regelungen zur Lage der Probenahmestellen sind in der beige-fügten **Anlage 3 der 39. BImSchV** niedergelegt.

Anlage 4

In den **USA** liegen die Außenluft-Immissionsgrenzwerte zum Zwecke des Gesundheitsschutzes für Stickstoffdioxid bei einem Stundenmittelwert von 100 ppb⁴⁷ und einem Jahresmittelwert von 53 ppb. Für Feinstaub der Kategorie PM₁₀ liegen sie bei einem Tagesmittelwert von 150 Mikrogramm pro Kubikmeter, der über einen Drei-Jahreszeitraum im Durchschnitt nicht mehr als einmal im Jahr überschritten werden darf. Für Feinstaub der Kategorie PM_{2,5} gilt ein Jahresgrenzwert von 12 Mikrogramm pro Kubikmeter und ein Tagesgrenzwert von 35 Mikrogramm pro Kubikmeter.⁴⁸ In **Japan** muss der Stundenwert für Stickstoffdioxid im Tagesdurchschnitt zwischen 0,04 und 0,06 Teilen pro Million (ppm) oder darunter liegen. Für Feinstaub der Kategorie PM_{2,5} gilt ein Tagesmittelwert 35 Mikrogramm pro Kubikmeter und ein Jahresmittelwert von 15 Mikrogramm pro Kubikmeter.⁴⁹ In **China** gilt für Stickstoffdioxid ein Jahresmittelwert-Grenzwert

43 Anlage 3 Abschnitt C Abs. 4 39. BImSchV.

44 Anlage 3 Abschnitt C Abs. 5 39. BImSchV.

45 Anlage 3 Abschnitt C Abs. 6 39. BImSchV.

46 Anlage 3 Abschnitt A Nr. 2 Buchstabe b 39. BImSchV.

47 *ppb = parts per billion*, auf Deutsch also „Teile pro Milliarde“ (https://de.wikipedia.org/wiki/Parts_per_billion, letzter Zugriff am 12. November 2018). Die Angabe bezieht sich – wie die Angabe (*ppm = parts per million*) auf den Volumenanteil eines Gases, nicht den Masseanteil (vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Parts_per_million, letzter Zugriff am 12. November 2018).

48 *United States Environmental Protection Agency (EPA)*, NAAQS Table (<https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table#2>, letzter Zugriff am 12. November 2018). Hinweis: nur die dort genannten „*primary standards*“ entsprechen ihrer Zielsetzung nach den Immissionsgrenzwerten der EU-Luftqualitätsrichtlinie und der 39. BImSchV, da sie – wie diese (vgl. § 3 Abs. 1, Abs. 2, § 4 Abs. 1, Abs. 2, § 5 Abs. 1, Abs. 2 39. BImSchV) – dem Schutz der Gesundheit der Bevölkerung dienen.

49 *Government of Japan, Ministry of Environment*, Environmental Quality Standards in Japan – Air Quality (<https://www.env.go.jp/en/air/aq/aq.html>, letzter Zugriff am 12. November 2018).

von 40, ein Tagesmittelwert von 80 und ein Stundenmittelwert von 200 Mikrogramm pro Kubikmeter. Für Feinstaub der Kategorie PM₁₀ beträgt der Jahresmittelwert-Grenzwert 70 und der Tagesmittelwert 150 Mikrogramm pro Kubikmeter. Für Feinstaub der Kategorie PM_{2,5} lauten die entsprechenden Werte 35 und 75 Mikrogramm pro Kubikmeter.⁵⁰

4. Arbeitsplatzgrenzwerte

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)⁵¹ enthalten für diverse Schadstoffe sog. Arbeitsplatzgrenzwerte, die auf der Grundlage der Gefahrstoffverordnung⁵² vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) festgelegt und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales bekannt gemacht werden.⁵³ Der Arbeitsplatzgrenzwert gibt an, bis zu welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind.⁵⁴

Für **Stickstoffdioxid (NO₂)** liegt der **Arbeitsplatzgrenzwert** (Schichtmittelwert bei in der Regel täglich achtstündiger Exposition an fünf Tagen pro Woche während der Lebensarbeitszeit⁵⁵) bei **0,5 Milliliter pro Kubikmeter und 0,95 Milligramm pro Kubikmeter**, für **Stickstoffmonoxid (NO)** bei **2 Milliliter pro Kubikmeter und 2,5 Milligramm pro Kubikmeter**.⁵⁶

Für **Feinstaub** gilt, dass der Masseanteil von Partikeln, die so klein sind, dass sie beim Einatmen über die Atemwege aufgenommen werden können – sog. **E-Staubfraktion**⁵⁷ –, **10 Milligramm pro Kubikmeter** nicht übersteigen darf. Der Masseanteil von Partikeln, die so klein sind, dass sie beim Einatmen über die Atemwege aufgenommen werden und bis in die Lungenbläschen (Alveolen) vordringen können – sog. **A-Staubfraktion**⁵⁸ –, darf **1,25 Milligramm pro Kubikmeter** nicht

50 *TransportPolicy.net*, China: Air Quality Standards (<https://www.transportpolicy.net/standard/china-air-quality-standards/>, letzter Zugriff am 12. November 2018). Spezielle Werte gelten für Gebiete wie Nationalparks.

51 TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ (Fassung 7. Juni 2018), abrufbar unter <https://www.baua.de/DE/Angabote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-900.pdf?blob=publicationFile&v=11>, letzter Zugriff am 8. November 2018.

52 Vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626).

53 Vgl. § 20 Abs. 3 Nr. 4, Abs. 4 Nr. 1 GefStoffV.

54 § 2 Abs. 8 GefStoffV, Nr. 1 Abs. 1 Satz 2 TRGS.

55 Nr. 1 Abs. 2 Satz 1 TRGS.

56 Nr. 3 TRGS (Tabelle unter Stichwort „Stickstoffdioxid“ und „Stickstoffmonoxid“).

57 Vgl. Nr. 1 Abs. 6, Nr. 2.4.1 Abs. 6 TRGS.

58 Vgl. Nr. 1 Abs. 6, Nr. 2.4.1 Abs. 6 TRGS.

übersteigen.⁵⁹ Dabei handelt es sich um sog. Allgemeine Staubgrenzwerte (ASGW). Für bestimmte, insbesondere toxische, Stoffe können abweichend andere Grenzwerte festgelegt sein.⁶⁰

Die eben genannten Grenzwerte gelten nur für Arbeitsplätze in Betrieben, in denen in irgendeiner Weise mit Gefahrstoffen umgegangen wird,⁶¹ wie beispielsweise in Industrie- und Handwerksbetrieben⁶². Auf **Büroräume und Privaträume** sind sie nicht anwendbar.⁶³ Für diese hat der *Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR)*⁶⁴ bzw. dessen Vorgängerin, die Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygienekommission, bundeseinheitliche Richtwerte bzw. Leitwerte festgesetzt, die als Maßstab für die Bewertung der Innenraumluftqualität öffentlicher und privater Gebäude dienen können.⁶⁵

Für **Stickstoffdioxid (NO₂)** gilt insoweit seit 1998 als sog. **Richtwert II ein 30-Minuten-Wert von 0,35 Milligramm pro Kubikmeter und ein 7-Tage-Wert von 0,06 Milligramm pro Kubikmeter**.⁶⁶ Der „Richtwert II“ ist ein wirkungsbezogener Richtwert, der die Konzentration eines Stoffes darstellt, bei deren Erreichen beziehungsweise Überschreiten unverzüglich zu handeln ist, weil die höhere Konzentration, besonders für empfindliche Personen bei Daueraufenthalt in den Räumen, eine gesundheitliche Gefährdung sein kann. Ein Richtwert I, bei dem er sich um einen Vorsorge-richtwert handelt,⁶⁷ ist für Stickstoffdioxid nicht festgesetzt.

Für **Feinstaub** gibt es weder einen Richtwert I noch einen Richtwert II, sondern lediglich einen **Leitwert**, der sich zudem ausschließlich auf **Wohninnenräume** bezieht. Bei einem Leitwert handelt es sich um einen hygienisch begründeten Beurteilungswert, der festgelegt wird, wenn systematische praktische Erfahrungen vorliegen, dass mit steigender Konzentration die Wahrschein-

59 Nr. 3 TRGS (Tabelle bei Stichwort „Allgemeiner Staubgrenzwert“).

60 Vgl. Nr. 2.4.1 TRGS.

61 *Poeche*, in: Küttner, Personalbuch 2018, 25. Aufl. 2018, Arbeitsstoffe, gefährliche, Rn. 8.

62 *Umweltbundesamt*, Unterschied zwischen Außenluft- und Arbeitsplatzgrenzwert für NO₂ (17. August 2017) (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/unterschied-zwischen-aussenluft>, letzter Zugriff am 12. November 2018).

63 *Umweltbundesamt* (Fn. 62).

64 Der AIR setzt sich aus Experten zusammen, die von der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG) und vom Umweltbundesamt benannt werden, vgl. *Umweltbundesamt*, Ausschuss für Innenraumrichtwerte (vormals Ad-hoc-Arbeitsgruppe) (20. Juni 2018) (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheits/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-fuer-innenraumrichtwerte-vormals-ad-hoc#textpart-1>, letzter Zugriff am 12. November 2018).

65 *Umweltbundesamt* (Fn. 64).

66 Siehe die Übersicht der Richtwerte, abrufbar auf der Homepage des Umweltbundesamtes (https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/355/bilder/dateien/0_ausschuss_fuer_innenraumrichtwerte_empfehlungen_und_richtwerte_20180412.pdf, letzter Zugriff am 12. November 2018).

67 *Umweltbundesamt* (Fn. 64).

lichkeit für Beschwerden oder nachteilige gesundheitliche Auswirkungen zunimmt, der Kenntnisstand aber nicht ausreicht, um toxikologisch begründete Richtwerte abzuleiten.⁶⁸ Der aus dem Jahr 2008 stammenden Feinstaub-Leitwert für Wohninnenräume beträgt **25 Mikrogramm PM_{2,5} pro Kubikmeter**; es handelt es sich um einen **24-Stunden-Mittelwert**.⁶⁹

Den beigefügten Übersichten des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) können Arbeitsplatzgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂)⁷⁰ und Stickstoffmonoxid (NO)⁷¹ ausgewählter Staaten entnommen werden.

Anlagen 5 und 6

68 *Umweltbundesamt* (Fn. 64).

69 *Umweltbundesamt* (Fn. 64).

70 http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx, letzter Zugriff am 9. November 2018.

71 http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx, letzter Zugriff am 9. November 2018.