

Stand: 1. April 2021 mit einer Aktualisierung vom 7. April 2022

## **Umweltmedizinische Begründung für die Bewertungsklassen und Beurteilungs-Schwellenwerte des Luftqualitätsindex (LQI) des Umweltbundesamtes**

### **Ausgangslage – Bedarf an Informationen zur orts-spezifischen Einordnung der lufthygienischen Situation**

Der Anspruch, Informationen über die aktuelle Luftqualität mit einer gesundheitlichen Bewertung in Verbindung mit Empfehlungen für ein an die Luftqualitätssituation angepasstes Verhalten zu geben, führte dazu, dass die Beurteilung sowohl kurzfristige als auch langfristige gesundheitliche Wirkungen abdecken soll. Der Grund dafür ist, dass der Mensch nicht nur in dieser einen vergangenen Stunde (auf die sich der angegebene Messwert bezieht) den Luftschadstoffen ausgesetzt war, sondern sich vermutlich auch in einem mehr oder weniger langen zukünftigen Zeitraum dort aufhalten wird. Es muss davon ausgegangen werden, dass Wohn-, Arbeits- und Erholungsorte für die sich interessierenden Personen von besonderem Interesse sind. Daher wäre im Sinne der Prävention eine ausschließlich momentane Betrachtung einzelner Konzentrationswerte nicht lebensnah und wenig hilfreich für die Nutzenden. In den Empfehlungen für ein gesundheitsbezogenes Verhalten wird zudem darauf hingewiesen, dass sich kurzfristige und langfristige Konsequenzen hinsichtlich zu erwartender gesundheitlicher Folgen unterscheiden können (siehe auch (WHO 2013)). Dies betrifft insbesondere die Bewertung einer „mäßigen“ Luftqualität.

Für gesundheitliche Wirkungen umfasst „kurzfristig“ einen Zeitraum von wenigen Stunden, das heißt die Wirkungen könnten auch sofort auftreten. Im Gegensatz zu den Langzeitgrenzwerten der Luftqualitätsrichtlinie (Jahresgrenzwert), die genau ein Kalenderjahr betrachten, kann „langfristig“ aus umweltmedizinischer Sicht hingegen einen Zeitraum von Monaten bis Jahre umfassen. Hintergrund ist, dass die Wirkungen sich zeitraumbezogen nicht immer klar voneinander trennen lassen, weil wiederholte kurzfristige Wirkungen auch einen nachhaltigen, langfristigen Effekt bedeuten können und umgekehrt auch die meist chronischen Wirkungen einer Dauerbelastung in kurzfristigen Belastungsepisoden eine besondere Bedeutung entfalten können (z. B. länger anhaltende bis dauerhafte Verschlechterung einer bestehenden Grunderkrankung). Das bedeutet beispielsweise, dass der Jahresgrenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Stickstoffdioxid als Orientierung herangezogen wird, wenn es um die Charakterisierung des Übergangs von „guter“ zu „mäßiger“ Luftqualität geht, auch wenn diese Beurteilungsschwelle erst im Jahresmittel relevant wird. Würde nur die momentane Wirkung im Augenblick der Datenabfrage einer solchen Luftbelastung betrachtet, könnte diese noch nicht als „mäßig“ bewertet werden. Diese Bewertung ergibt sich erst aus der oben schon erwähnten Bedeutung auch für die generelle und längerfristige Luftqualität am interessierenden Ort.

Deshalb wurden für die Festlegung der Schwellenwerte sowohl kurzfristige als auch langfristige Grenz-, Zielwerte und WHO-Empfehlungen in Kombination verwendet. Die Bewertung erfolgt

stündlich anhand der Konzentrationen der drei Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Feinstaub PM<sub>10</sub> und Ozon (O<sub>3</sub>). Die gesundheitlich bedeutsamste der drei gemessenen Konzentrationen bestimmt das Gesamtergebnis zum jeweiligen Abrufzeitpunkt. Es findet weder eine Summenbildung, noch eine andere Verrechnung der Konzentrationen einzelner Luftschadstoffe untereinander statt. Fehlt an einer Station mindestens einer der für den LQI betrachteten drei Messwerte, wird dies durch einen unvollständigen Kreis angezeigt. Diese Information ist von Bedeutung, denn an einer solchen Station basieren die Bewertung und Verhaltensempfehlungen auf den zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Daten (Kessinger, Mues 2020), also auf dann nur einer beziehungsweise zwei der drei Konzentrationen. Hierdurch kann unter Umständen fälschlicherweise eine bessere Luftqualität ausgewiesen werden, als tatsächlich vorherrscht. Dennoch bietet eine Bewertung aufgrund eingeschränkt vorhandener Daten einen Vorteil die Nutzenden.

## Hintergrund der gesundheitsbezogenen LQI-Schwellenwerte

Bei den bewerteten Luftschadstoffkonzentrationen handelt es sich um eine Mischung verschiedener Parameter und Beurteilungszeiträume. Die NO<sub>2</sub>- und Ozon-Konzentrationen basieren auf 1-Stundenmittelwerten, PM<sub>10</sub> auf einem gleitenden 24-Stundenmittelwert. In Tabelle 1 sind die LQI-Bewertungsklassen für die drei Luftschadstoffe angegeben.

**Tabelle 1: LQI-Bewertungsklassen**

Bewertungsklasse	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 1h-Mittelwert	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h-Mittelwert	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 1h-Mittelwert
Sehr gut	0-20	0-20	0-60
Gut	>20-40	>20-35	>60-120
Mäßig	>40-100	>35-50	>120-180
Schlecht	>100-200	>50-100	>180-240
Sehr schlecht	>200	>100	>240

Den Schwellen liegen präventiv-medizinische Überlegungen zu Grunde, die die Gesamtsituation der Luftqualität berücksichtigen. Das heißt, die ausgewählten Schadstoffe stellen nicht nur Teilbewertungsparameter dar, sondern sie dienen jeweils auch als Indikator für einen insgesamt schädlichen Schadstoffmix. Die hier gesetzten LQI-Schwellenwerte orientieren sich an gängigen Beurteilungskonzentrationen der europäischen und nationalen Luftreinhaltung (EU RL 2008/50/EG und 39. BImSchV), welche aber unabhängig vom eigentlichen Bezug (Stunden-, Tages- oder Jahresmittel) der etablierten Grenz-, Ziel- und Empfehlungswerte Anwendung finden.

Da es laut derzeitiger Studienlage aus gesundheitlicher Sicht keine Wirkungsschwelle für PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> und Ozon gibt (U.S. EPA 2019; WHO 2013), handelt es sich bei den gewählten Schwellenwerten zum Teil um präventionsorientiert, pragmatische Festsetzungen. Dies betrifft insbesondere die Schwellen in den niedrigen Konzentrationsbereichen.

Der Gesamtansatz der Bestimmung der LQI-Schwellenwerte orientiert sich an den Präventionsempfehlungen der Luftgüteleitlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO 2006) und am Europäischen Luftqualitätsindex (Fraser 2016). Die Verhaltensempfehlungen gelten für die Gesamtbevölkerung, inklusive empfindlicher Personengruppen.

### Infobox: Anforderungen an die Bewertungsmatrix und die Schwellenwertfestsetzung

- ▶ möglichst einfach zu vermitteln, verständlich auch für Laien
- ▶ möglichst einfach zu operationalisieren
- ▶ eine Einschätzung (sehr gut bis sehr schlecht) für die drei Luftschadstoffe
- ▶ primär zur Beurteilung der kurzfristigen Messwerte einer Messstelle; die Bewertungsmatrix wie auch die Schwellenwerte sollen aber auch für eine mit dieser Messstelle vergleichbare, sich in der Nähe befindliche städtische oder ländliche Region oder Situation gelten (z. B. vergleichbare innerstädtische Verkehrsbelastung oder ländlicher Raum)
- ▶ die Einschätzung gilt zum aktuellen Zeitpunkt (um ca. 1 verzögert), kann aber eine darüberhinausgehende längerfristige Relevanz haben (z. B. bei Wohnort oder Arbeitsstelle)
- ▶ das Vorsorgeprinzip wird angewendet, Berücksichtigung von vulnerablen Gruppen
- ▶ zusätzlich gilt für die Empfehlungen: Primum non nocere (keinesfalls Schaden anrichten, Abwägung der Risiken der Verhaltensempfehlungen)

## Basis der fünfstufigen LQI-Klasseneinteilung

Für den UBA-LQI wurde eine fünfstufige Klasseneinteilung für die gesundheitliche Beurteilung gewählt (sehr gut, gut, mäßig, schlecht und sehr schlecht). Der Ursprung dieser fünfstufigen Index-Skala basiert auf einem EU-Projekt der Jahre 2015/16 zur Entwicklung eines europaweit harmonisierten Luftqualitätsindex, durchgeführt von der Britischen Umweltinstitution RICARDO-AEA (Fraser 2016; Loader 2016).

Auf der Grundlage einer Erhebung von unterschiedlichen zu der damaligen Zeit bereits existierenden Luftqualitätsindizes und eines Workshops schuf das Projekt einen Prototyp für einen European Air Quality Index (EAQI, früher EU-AQI), der anschließend in und mit verschiedenen EU-Staaten getestet wurde, so auch in Deutschland. Das UBA war seinerzeit in die Testung des EAQI eingebunden. Der EAQI gab den Nutzenden eine Information über die Konzentrationen der gemessenen Luftschadstoffe (Ozon, NO<sub>2</sub>, Particulate Matter PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> und ggf. Schwefeldioxid) und die Zuordnung in eine der fünf Klassen sowie eine einfache gesundheitliche Einordnung mit gesundheitsbezogenen Verhaltensempfehlungen (Fraser 2016; Loader 2016). Das UBA übernahm bei seiner Entwicklung des LQI für Deutschland die Farbgebung des europäischen Fünfstufenansatzes; seine Klasseneinteilung unterscheidet sich für NO<sub>2</sub> und Ozon. Zwischenzeitlich wurde von der Europäischen Umweltagentur (EEA) ein sechsstufiger EAQI eingeführt, der auf der Internetseite zu diesem Index zur Verfügung gestellt wird (EEA 2020). Ein wichtiger Unterschied in der Klasseneinteilung im Vergleich der beiden aktuellen Indices (UBA-LQI und EAQI) besteht darin, dass die EEA auf eine Kategorie „sehr gut“ verzichtet, dafür eine Kategorie „fair“ (nach „gut“) einfügte und noch die Kategorie „extrem schlecht“ („extremely poor“, nach „sehr schlecht“/„very poor“) einführte. Die Index-Klassen des LQI entsprechen in ihrer Farbgebung den Klassen des EAQI bis auf das Fehlen der Klasse „extrem schlecht“. „Extrem schlecht“ beschreibt eine Luftqualität, die so gesundheitsschädlich

ist, dass selbst für die nicht empfindliche Allgemeinbevölkerung eine Reduzierung der Aktivitäten in der Außenluft empfohlen werden muss. In Deutschland ist eine solch extrem schlechte Luftqualität seit geraumer Zeit nicht mehr aufgetreten und aktuell auch nicht zu erwarten, weswegen auf die Klasse verzichtet wurde.

Außerdem wurden für den LQI die Angaben zur gesundheitlichen Einschätzung und zu den gesundheitsbezogenen Verhaltensempfehlungen weiterentwickelt und angepasst. An einigen Stellen wurden auch Anpassungen bei der Schwellenwertsetzung vorgenommen. Die Begründungen für die gesundheitlichen Empfehlungen des LQI vom UBA sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

**Tabelle 2: Begründung für die gesundheitlichen Empfehlungen in Bezug auf die LQI-Bewertungsklassen.**

Bewertungs- klasse	Gesundheitliche Empfehlungen zu den LQI-Werten	Begründung
sehr gut	Beste Voraussetzungen, um sich ausgiebig im Freien aufzuhalten.	Bei einer sehr guten Außenluftqualität sind nicht nur keine nachteiligen Wirkungen zu erwarten, sondern es kann als gesundheitlich förderlich angesehen werden, sich der Außenluft gegenüber zu exponieren.
gut	Genießen Sie Ihre Aktivitäten im Freien, gesundheitlich nachteilige Wirkungen sind nicht zu erwarten.	Bei einer guten Außenluftqualität sind keine nachteiligen gesundheitlichen Wirkungen zu erwarten. Vor dem Hintergrund des Überwiegens der gesundheitsförderlichen Aspekte von Aktivitäten im Freien wird hier darauf hingewiesen, dass auch wenn die Luftqualität nicht optimal ist, trotzdem eine Aktivität im Freien für alle Personengruppen empfohlen werden kann.
mäßig	Kurzfristige nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit sind unwahrscheinlich. Allerdings können Effekte durch Luftschadstoffkombinationen und bei langfristiger Einwirkung des Einzelstoffes nicht ausgeschlossen werden. Zusätzliche Reize, z.B. ausgelöst durch Pollenflug, können die Wirkung der Luftschadstoffe verstärken, sodass Effekte bei empfindlichen Personengruppen (z.B. Asthmatikern) wahrscheinlicher werden.	Die Bezeichnung „mäßige Luftqualität“ bezeichnet vor dem Hintergrund einer gesundheitlichen Bedeutung einen Bereich, in dem erste gesundheitliche Wirkungen auftreten können, sofern bestimmte zusätzliche Voraussetzungen gegeben sind (Mitglied einer empfindlichen Gruppe, Kombinationseffekte und längerfristige Exposition) (WHO 2013).
schlecht	Bei empfindlichen Menschen können nachteilige gesundheitliche Wirkungen auftreten. Diese sollten körperlich anstrengende Tätigkeiten im Freien vermeiden. In Kombination mit weiteren Luftschadstoffen können auch weniger empfindliche Menschen auf die Luftbelastung reagieren.	Bei schlechter Luftqualität werden insbesondere bei Vorliegen zusätzlicher Faktoren (Mitglied einer empfindlichen Gruppe, Kombinationseffekte und längerfristige Exposition) negative gesundheitliche Effekte wahrscheinlich. Zudem sind kurzfristige Effekte von Luftschadstoffgemischen bei empfindlichen Personen möglich.
sehr schlecht	Negative gesundheitliche Auswirkungen können auftreten. Wer empfindlich ist oder vorgeschädigte Atemwege hat, sollte körperliche Anstrengungen im Freien vermeiden.	Bei sehr schlechter Luftqualität werden auch ohne das Vorliegen zusätzlicher Faktoren (Mitglied einer empfindlichen Gruppe, Kombinationseffekte und längerfristige Exposition) negative gesundheitliche Effekte wahrscheinlich (WHO 2013). Sehr schlechte Luftqualität ist in Deutschland selten. Deswegen wurde davon abgesehen, innerhalb dieser Kategorie noch einmal zu differenzieren. Sollte sich in der Zukunft jedoch eine deutliche Verschlechterung der Luftqualität abzeichnen, so müsste ab einer weiteren Schwelle generell vor dem Aufenthalt im Freien ohne Schutzmaßnahmen gewarnt werden.

## Erläuterung der abgeleiteten Schwellenwerte

### Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Zeitbezug des Messwerts: Dargestellt und zur gesundheitlichen Beurteilung herangezogen wird der stündlich gleitende Tagesmittelwert der Feinstaubfraktion PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>.

Grenz- und Richtwerte: Für PM<sub>10</sub> gilt ein EU-Grenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert, der nicht öfter als 35mal im Kalenderjahr überschritten werden darf (EU RL 2008/50/EG). Dieser Wert wird auch in den Luftgüteleitlinien der WHO als Tagesmittelwert mit maximal 3 Überschreitungen empfohlen (WHO 2006). Zudem gibt es einen EU-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert (EU RL 2008/50/EG) sowie einen Luftgüteleitwert der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von 20 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert (WHO 2006).

Schwellenwerte und Klassen: Die Klasse bester Luftqualität von PM<sub>10</sub> „sehr gut“ reicht von 0 bis 20 µg/m<sup>3</sup>. In diesem Bereich werden keine kurzfristigen negativen gesundheitlichen Wirkungen erwartet. Der Schwellenwert von 20 µg/m<sup>3</sup> basiert auf den Luftgüteleitlinien der WHO im Jahresmittel. Die Klasse „gut“ umfasst Werte von über 20 bis 35 µg/m<sup>3</sup>. Die Schwellenwerte von 20 µg/m<sup>3</sup> und 35 µg/m<sup>3</sup> sind auch präventionsorientiert pragmatisch gesetzt, um Schwellen zwischen der Klasse „sehr gut“, „gut“ und „mäßig“ darzustellen. Bei Werten über 35 und bis 50 µg/m<sup>3</sup> (Klasse „mäßig“) kann langfristig von negativen gesundheitlichen Wirkungen ausgegangen werden, wie sie auch in den WHO-Luftgüte Interim Targets 2 und 3 beschrieben werden (WHO 2006). Bei Werten über 50 µg/m<sup>3</sup> (Tagesmittelwert EU) sind auch kurzfristige negative gesundheitliche Effekte möglich. Die Klasse „schlecht“ reicht von über 50 bis 100 µg/m<sup>3</sup>. Werte über 100 µg/m<sup>3</sup> sind als dauerhaft sehr schädlich anzusehen. Auch kurzfristige Effekte sind wahrscheinlich. Diese Klasse ist mit „sehr schlecht“ betitelt.

#### Übersicht Schwellenwert-Begründung für Feinstaub

- 20 µg/m<sup>3</sup> → Empfehlung (Jahresmittelwert) der WHO-Luftgüteleitlinie (WHO 2006)
- 35 µg/m<sup>3</sup> → präventionsorientiert pragmatisch gesetzter Schwellenwert
- 50 µg/m<sup>3</sup> → Empfehlung (Tagesmittelwert) der WHO-Luftgüteleitlinie (WHO 2006)  
Grenzwert (Tagesmittelwert) der EU (EU RL 2008/50/EG)
- 100 µg/m<sup>3</sup> → doppelte Überschreitung des Grenzwertes (Tagesmittelwert); aus gesundheitlicher Sicht nicht mehr akzeptabel, Schutzmaßnahmen sinnvoll; präventionsorientiert pragmatisch gesetzter Schwellenwert

## Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):

Zeitbezug des Messwerts: Dargestellt und zur gesundheitlichen Beurteilung herangezogen wird der 1-Stundenmittelwert von NO<sub>2</sub> in µg/m<sup>3</sup>.

Grenz- und Richtwerte: Für NO<sub>2</sub> empfiehlt die WHO hinsichtlich einer kurzzeitig hohen Belastung einen Leitwert von 200 µg/m<sup>3</sup> als 1-Stundenmittelwert (WHO 2006). Dieser Wert ist auch mit 18 zulässigen Überschreitungen in der EU-Richtlinie festgeschrieben (EU RL 2008/50/EG). Für die Langzeitbelastung hat die WHO einen Luftgüteleitwert von 40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert empfohlen, der auch als EU-Grenzwert übernommen wurde (EU RL 2008/50/EG).

Schwellenwerte und Klassen: Unter 20 µg/m<sup>3</sup> wird die Luftqualität bezogen auf NO<sub>2</sub> als „sehr gut“ eingeschätzt. Über 20 µg/m<sup>3</sup> können langfristig negative gesundheitliche Effekte nicht ausgeschlossen werden, weshalb dies die Schwelle zur nächsten Klasse darstellt (die WHO empfiehlt, gesundheitliche Effekte ab dem Wert von 20 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel zu berechnen (WHO 2006)). Der Bereich von über 20 bis 40 µg/m<sup>3</sup> umfasst die Klasse „gut“. Der Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wurde als Schwelle gesetzt, ab der nicht mehr von guter Luftqualität insbesondere bei längerfristiger Belastung ausgegangen werden kann. Die Klasse „mäßig“ reicht von über 40 bis 100 µg/m<sup>3</sup>. Da es sich bei NO<sub>2</sub> auch um einen Indikator für Luftverschmutzung infolge des Straßenverkehrs handelt, können Konzentrationen über 40 und bis 100 µg/m<sup>3</sup> darauf hinweisen, dass eine Belastung mit mehreren (durch den Verkehr verursachten) Luftschadstoffen vorliegt, die in der Summe für empfindliche Individuen von gesundheitlicher Relevanz sind. Die Klasse „schlecht“ reicht von über 100 bis 200 µg/m<sup>3</sup>. Über 100 µg/m<sup>3</sup> sind gesundheitliche Wirkungen insbesondere bei empfindlichen Personen sowie durch Kombinationswirkungen von NO<sub>2</sub> mit anderen Luftschadstoffen wahrscheinlich, wenn diese Konzentration über längere Zeit bestehen bleibt. Zudem hat eine Arbeitsgruppe der Kommission Reinhaltung der Luft im Verein Deutscher Ingenieure einen gesundheitsbezogenen Wert für NO<sub>2</sub> bei einstündiger Exposition von 100 µg/m<sup>3</sup> vorgeschlagen (Kraft et al. 2004). Über 200 µg/m<sup>3</sup> muss von einer auch bei kurzfristiger Exposition gesundheitsschädlichen Belastung ausgegangen werden, weswegen ab dieser Schwelle die Luftqualität als „sehr schlecht“ bezeichnet wird.

### Übersicht Schwellenwert-Begründung für Stickstoffdioxid

- 20 µg/m<sup>3</sup> → Kurzfristig unbedenklich, Studien gehen von gesundheitlichen Effekten ab 20 µg/m<sup>3</sup> bei langfristiger Belastung aus (WHO 2006)
- 40 µg/m<sup>3</sup> → Empfehlung (Jahresmittelwert) der WHO-Luftgüteleitlinie  
Grenzwert (Jahresmittelwert) der EU (EU RL 2008/50/EG);  
präventionsorientiert pragmatisch gesetzter Schwellenwert bei längerfristiger Belastung
- 100 µg/m<sup>3</sup> → Gesundheitsbezogener Wert für NO<sub>2</sub> bei einstündiger Exposition der Arbeitsgruppe der Kommission Reinhaltung der Luft im Verein Deutscher Ingenieure (Kraft 2004)
- 200 µg/m<sup>3</sup> → Empfehlung (1-Stundenmittelwert) der WHO-Luftgüteleitlinie (WHO 2006)  
Grenzwert (1-Stundenmittelwert) der EU (EU RL 2008/50/EG)

## Ozon (O<sub>3</sub>):

Zeitbezug des Messwerts: Dargestellt und zur gesundheitlichen Beurteilung herangezogen wird der 1-Stundenmittelwert von Ozon in µg/m<sup>3</sup>.

Ziel- und weitere Werte: Für Ozon wurden in der EU-Richtlinie zur Luftqualität und sauberen Luft (EU RL 2008/50/EG) ein Zielwert von 120 µg/m<sup>3</sup> (höchster 8-Stundenmittelwert pro Tag, der höchstens an 25 Kalendertagen im Jahr überschritten werden darf, gemittelt über drei Jahre), ein zukünftiges, langfristiges Ziel von 120 µg/m<sup>3</sup> (8-Stundenmittelwert) ohne Überschreitungen, ein Informationsschwellenwert von 180 µg/m<sup>3</sup> (1-Stundenwert) und ein Alarmschwellenwert von 240 µg/m<sup>3</sup> (1-Stundenwert) festgeschrieben (EU RL 2008/50/EG).

Schwellenwerte und Klassen: Die beste Luftgüteklasse „sehr gut“ reicht von 0 bis 60 µg/m<sup>3</sup>. Die Schwelle von 60 µg/m<sup>3</sup> wurde präventionsorientiert pragmatisch gewählt, weil bis 60 µg/m<sup>3</sup> auch bei langfristiger Belastung keine gesundheitlichen Wirkungen von Ozon zu erwarten sind. Die Klasse „gut“ reicht von über 60 bis 120 µg/m<sup>3</sup>. 120 µg/m<sup>3</sup> ist der EU-Zielwert (8-Stundenmittelwert). Von über 120 bis 180 µg/m<sup>3</sup> reicht die Klasse „mäßig“. Die Informationsschwelle von 180 µg/m<sup>3</sup> stellt damit den Schwellenwert zur Klasse „schlecht“ dar, welche von über 180 bis 240 µg/m<sup>3</sup> reicht. Über 240 µg/m<sup>3</sup> beginnt die Klasse „sehr schlecht“. Hierbei handelt es sich um die Alarmschwelle (1-Stundenmittelwert).

### Übersicht Schwellenwert-Begründung für Ozon

60 µg/m<sup>3</sup> → präventionsorientiert pragmatisch gesetzter Schwellenwert

120 µg/m<sup>3</sup> → Langfristiges Ziel und Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (8-Stundenmittelwert) (EU RL 2008/50/EG)

180 µg/m<sup>3</sup> → Informationsschwelle (EU RL 2008/50/EG)

240 µg/m<sup>3</sup> → Alarmschwelle (EU RL 2008/50/EG)

Die Wissensbasis des vorliegenden LQI umfasst den Erkenntnisstand Dezember 2016. Es ist geplant, den LQI an aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse anzupassen und weiterzuentwickeln. Eine Aktualisierung ist geplant, sobald die derzeit in Überarbeitung befindlichen Luftgüteleitwerte der WHO vorliegen.

## Ergänzung zu Feinstaub mit einem max. Durchmesser von 2.5 µm (PM<sub>2.5</sub>)

Bei der Entwicklung des LQI wurde damals PM<sub>2.5</sub> nicht betrachtet, da nicht in allen Messnetzen PM<sub>2.5</sub> mit automatischen Messverfahren gemessen wurde und somit keine Daten unterjährig vorlagen. Seit dem Jahr 2021 liegen Daten für PM<sub>2.5</sub> aus allen Messnetzen vor. Zudem hat sich die Zahl der PM<sub>2.5</sub>-Messungen in den letzten Jahren deutlich erhöht. Somit wurde nun die Grundlage geschaffen, PM<sub>2.5</sub> im Luftqualitätsindex berücksichtigen zu können.

Bei PM<sub>2.5</sub> handelt es sich um eine gesundheitsschädliche Fraktion des Feinstaubes, dessen Nicht-Berücksichtigung im Luftqualitätsindex zu einer unvollständigen gesundheitlichen Bewertung der Luftqualität führt. Auswertungen des Luftqualitätsindex zeigen, dass ohne Berücksichtigung der PM<sub>2.5</sub>-Daten die Luftqualität in vielen Fällen als besser ausgewiesen wird, als dies zutrifft, wenn nur die anderen drei Luftschadstoffe zur Bewertung herangezogen werden.

Aus diesem Grund wird PM<sub>2.5</sub> nachträglich zur Bewertung mit in den Luftqualitätsindex aufgenommen. Jedoch wurde für diesen Parameter nicht die zuvor vorgestellte Ableitungsmethode angewendet, sondern die derzeit gültige Klasseneinteilung für PM<sub>2.5</sub> der Europäischen Umweltagentur übernommen (EEA 2020). Der Grund hierfür ist, dass der UBA-Luftqualitätsindex derzeit überarbeitet wird und derzeit noch keine Neubewertung vorliegt (s.o. Aktualisierung nach Vorliegen der neuen Luftgüteleitwerte der WHO). Bei dieser Überarbeitung werden ebenfalls die vier Luftschadstoffe, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> berücksichtigt werden. Jedoch wird die systematische und wissenschaftsbasierte Überarbeitung im Rahmen eines Forschungsprojekts eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen.

Um bis zur Fertigstellung PM<sub>2.5</sub> im Luftqualitätsindex abbilden zu können, wurde die hier vorgestellte Zwischenlösung gewählt, d.h. die Nutzung der Einteilung der Europäischen Umweltagentur. Die Klassen „sehr gut“ bis „sehr schlecht“ wurden mit den Klassen „good“ bis „very poor“ gleichgesetzt. Die schlechteste Klasse der europäischen Umweltagentur „extremely poor“ wird nicht genutzt. Die Bewertungsklassen sind in der folgenden Tabelle 3 dargestellt.

**Tabelle 3: LQI-Bewertungsklassen**

Bewertungsklasse	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 1h-Mittelwert	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h-Mittelwert	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 1h-Mittelwert	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h-Mittelwert*
Sehr gut	0-20	0-20	0-60	0-10
Gut	>20-40	>20-35	>60-120	>10-20
Mäßig	>40-100	>35-50	>120-180	>20-25
Schlecht	>100-200	>50-100	>180-240	>25-50
Sehr schlecht	>200	>100	>240	>50

\*Quelle: EEA (2020)

## Literatur

39. BImSchV – Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.08.2010. [http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv\\_39/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_39/index.html) (Zugriff am: 05.02.2021).

EEA – European Environment Agency (2020): European Air Quality Index. <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index>. (Zugriff am: 07.04.2020).

EU RL 2008/50/EG – Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21.5.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050> (Zugriff am: 05.02.2021).

Fraser A, Loader A, Pang Y et al. (2016): Services to develop an EU Air Quality Index. EU AQI Final report – Issue 1.1. Im Auftrag der European Commission DG ENV. Ricardo Energy & Environment. Harwell.

Kessinger S, Mues A (2020): Luftqualität für unterwegs: Die UBA-App „Luftqualität“. UMID 1: 59–64. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umid-012020> (Zugriff am 08.02.2021: ).

Kraft M, Eikmann T, Kappos A et al. (2004): Wirkungen von Stickstoffdioxid auf die menschliche Gesundheit - Ableitung eines gesundheitsbezogenen Kurz- und Langzeitwertes. Umweltmed. Forsch. Prax. 9: 65–77.

Loader A, Pang Y, Stewart R et al. (2016): Services to develop an EU Air Quality Index and a Specific Source Pollution (Smog) Index First Interim report – Issue Number 1.1. Im Auftrag der European Commission DG ENV. Ricardo Energy & Environment. Harwell.

Minkos A, Dauert U, Feigenspan S et al. (2020): Luftqualität 2019 Vorläufige Auswertung. Dessau-Roßlau. Umweltbundesamt.

U.S. EPA – United States Environmental Protection Agency (2019): Integrated Science Assessment (ISA) for Particulate Matter (Final Report, Dec 2019). Washington, DC.

WHO – Weltgesundheitsorganisation (2006): WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Geneva.

WHO – Weltgesundheitsorganisation (2013): Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project Technical Report. Kopenhagen.

---

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet:  
[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)  
[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt)  
[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Fachgebiet II 1.5 „Umweltmedizin  
und gesundheitliche Bewertung“

### Wolfgang Straff

[wolfgang.straff@uba.de](mailto:wolfgang.straff@uba.de)

Myriam Tobollik,

Hans-Guido Mücke

Stand: April/2021