

Z Pneumologie 2023 · 20:161–169
<https://doi.org/10.1007/s10405-023-00499-9>
Angenommen: 2. Februar 2023
Online publiziert: 1. März 2023
© Der/die Autor(en) 2023

Redaktion
B. Hoffmann, Düsseldorf



Bedeutung der Gesetzgebung zur Luftreinhaltung in der Prävention umweltbedingter Erkrankungen

Meltem Kutlar Joss¹ · Nicole Probst-Hensch²

¹ Dokumentationsstelle Luftverschmutzung und Gesundheit (LUDOK), Departement Epidemiologie und Public Health, Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Assoziiertes Institut der Universität Basel, Allschwil, Schweiz

² Departement Epidemiologie und Public Health, SAPALDIA Kohorte und Biobank, Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Assoziiertes Institut der Universität Basel, Basel, Schweiz

In diesem Beitrag

- Luftverschmutzung und Gesundheitsfolgen
- Rolle der medizinischen Versorgung
- Rolle der Politik
Festlegung von Luftqualitätsrichtwerten in der EU • Festlegung von Luftqualitätsgrenzwerten in den USA und der Schweiz
- Bedeutung der Grenzwerte für den Gesundheitsschutz
Maßnahmen und das Recht auf saubere Luft
- Schlussfolgerung und Ausblick

Zusammenfassung

Die Luftverschmutzung beispielsweise durch Feinstaub (PM, particulate matter), Stickoxide oder Ozon ist schädlich für die Gesundheit. Bestehende Lungenkrankheiten können sich durch kurzfristig erhöhte Luftbelastung verschlimmern. Langfristige Luftbelastung trägt insbesondere zur Entstehung von kardiorespiratorischen Erkrankungen bei. In Deutschland starben im Jahr 2019 53.000 Menschen vorzeitig aufgrund der Feinstaubbelastung. Die Luftreinhaltung ist eine politische Aufgabe mit großem gesundheitlichem Potenzial. Sie hat in den letzten Jahren wesentlich zur Verbesserung der Luftqualität und damit der Gesundheit beigetragen. In Anbetracht der neuen stringenteren Luftqualitätsleitlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind die Behörden und Politiker nun weltweit mit der Frage der Anpassung der Luftreinhalteziele konfrontiert. In Europa prägt die EU-Direktive die Luftreinhalteziele der Mitgliedstaaten. Die Festlegung der Richtwerte obliegt dem EU-Parlament und dem Rat der EU. Das Nichterreichen der gesetzten Ziele ist mit Strafen verbunden. Deshalb besteht die Gefahr, dass erreichbare und weniger ambitionierte Ziele gesetzt werden. Bereits heute liegen die EU-Richtwerte wesentlich höher als jene in den USA oder der Schweiz. Während „nur“ 11 % der Bevölkerung in der EU einer Belastung über dem EU-Grenzwert für Feinstaub PM10 im Jahr 2020 ausgesetzt waren, sind bei Anwendungen der neuen WHO-Leitlinie 71 % der Bevölkerung übermäßigen und gesundheitsgefährdenden Feinstaubwerten ausgesetzt. Zur wichtigsten und erfolgreichsten Maßnahme der Luftreinhaltung zählt die Reduktion der Luftschadstoffe an der Quelle: die Emissionsbegrenzung. Trotz der Energiekrise dürfen Ziele bezüglich Luftreinhaltung und Klimaschutz nicht aus den Augen verloren werden. Wichtig ist, dass der Gesundheitsschutz nicht dem Einzelnen überlassen werden kann. Gesundheitsfachleute haben in der Beratung empfindlicher Patienten im Umgang mit kurzfristig erhöhter Luftschadstoffbelastung eine wichtige klinische Funktion, aber darüber hinaus ist ihre beratende Rolle in der Politik sehr bedeutsam.

Schlüsselwörter

Luftverschmutzung · Gesundheit · Maßnahmen · Politik · Grenzwerte



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Luftverschmutzung und Gesundheitsfolgen

Luftverschmutzung stammt aus einer Vielzahl von natürlichen und anthropogenen (vom Menschen verursachten)

Emissionsquellen. Die wichtigsten Quellen der anthropogenen Luftverschmutzung in Deutschland umfassen industrielle Prozesse (Feinstaub PM [„particulate matter“], NO_x [Stickoxide], flüchtige organische Kohlenwasserstoffe VOC [„volatile orga-

nic compounds“), SO₂ [Schwefeldioxid]), die Energiegewinnung für Industrie und Haushalte (PM, NO_x, SO₂, Ruß), den motorisierten Verkehr (NO_x, PM) und die Landwirtschaft (NH₃ [Ammoniak] ein Vorläufer von Feinstaub, PM) [1].

Luftverschmutzung ist die Verunreinigung der von uns eingeatmeten Innen- und Außenluft durch chemische, physikalische oder biologische Komponenten mit potenziell bedrohlichen Folgen für die Gesundheit des Menschen und des Ökosystems. Zu den Schadstoffen, bei denen es die deutlichsten Belege für gesundheitliche Bedenken gibt, zählen Feinstaub (PM), Ozon (O₃), Stickstoffdioxid (NO₂) und Schwefeldioxid (SO₂) sowie Kohlenmonoxid (CO).

Die durch Feinstaub bedingten Gesundheitsrisiken sind für die Gesundheit des Einzelnen und für die öffentliche Gesundheit von besonderer Bedeutung. PM_{2.5} und PM₁₀ (Feinstaub, der nicht größer als 2,5 bzw. 10 µm im Durchmesser misst) können bis tief in die Lunge vordringen, ultrafeine Partikel können in den Blutkreislauf gelangen. Feinstaub und Außenluftverschmutzung wurden auch als krebserregend eingestuft [2]. Es gibt mittlerweile viele biologische Wirkungsmechanismen, welche die beobachteten Gesundheitseffekte in den Atemwegen, aber auch im Herz-Kreislauf-System und anderen Organen erklären [3].

» Feinstaub kann je nach Größe sehr tief in die Lunge vordringen

Die lufthygienische Dokumentationsstelle am Swiss TPH (Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut) hat die mit mittlerer bis hoher Wahrscheinlichkeit kausalen Gesundheitsfolgen der Luftschadstoffe in einer Infografik zusammengetragen (▣ Abb. 1; [4]; <https://www.swisstph.ch/de/projects/ludok/healtheffects/>). Es gibt mittlerweile kein Organsystem, das nicht von den schädlichen Auswirkungen der Luftverschmutzung betroffen wäre.

Für die pneumologische Praxis in Westeuropa sind v. a. folgende Effekte relevant: Einerseits kommt es zu Exazerbationen bestehender Lungenerkrankungen wie COPD (chronisch obstruktive Lungenerkrankung) oder Asthma bei kurzfristig erhöhten Belastungen mit den Schadstoffen Feinstaub, Ozon, NO₂ und SO₂. Sol-

che erhöhten Belastungen kommen z. B. durch Schwankungen der Wetterlage zustande. So ist an Tagen mit erhöhter Belastung mit einer Zunahme von Arztkonsultationen, Notfällen, Spitaleintritten und Todesfällen zu rechnen. Pro 10 µg/m³ Belastungsanstieg von PM_{2.5}, NO₂ oder Ozon ist mit einer Zunahme der Asthmaexazerbationen um 1–6% zu rechnen [5–7]. Auch kurzfristige Aufenthalte von wenigen Stunden in stark belasteten Situationen, wie z. B. einer hohen Straßenverkehrsbelastung, können zu nachweisbaren Verringerungen der Lungenfunktion führen [8]. Schwerwiegender aus Public-Health-Perspektive ist der Beitrag der langfristigen Luftverschmutzung zur Entwicklung chronischer Lungenerkrankungen wie Asthma und COPD und einer erhöhten Sterblichkeit u. a. an Atemwegserkrankungen [9].

Rolle der medizinischen Versorgung

Je nach individueller Empfindlichkeit, Vorerkrankung oder Prädisposition reagieren Personen unterschiedlich stark auf Luftverschmutzung. Wo einzelne nur milde Symptome wie ein Halskratzen bei erhöhten Ozonwerten spüren, können andere bereits von einem Asthmaanfall betroffen sein. Wichtig ist, die Patienten zu möglichen Folgen erhöhter Luftbelastung aufzuklären und beispielsweise Notfallmaßnahmen wie das Mitführen eines Inhalators bei Asthma zu empfehlen. Außerdem sollten Patienten die tägliche Luftqualität im Auge behalten und bei Bedarf ihre Aktivitäten anpassen. So sollten z. B. sportliche Aktivitäten an ozonreichen Sommertagen eher in die Morgenstunden verlegt werden (s. auch [10]). Für das Monitoring der Luftqualität eignen sich Luftqualitätsindizes (z. B. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten>).

Rolle der Politik

Die wichtigste und wirksamste Maßnahme zur Bekämpfung der Luftschadstoffbedingten Krankheitslast ist die nachhaltige Verbesserung der Luftqualität durch Verminderung der Emissionen und Festlegung von bindenden Luftqualitätsgrenzwerten bezüglich der Immissionen. Die

USA und Europa haben zudem gezeigt, dass Umwelt- und damit Gesundheitsschutz mit wirtschaftlichem Wachstum vereinbar ist [11]. Das individuelle Risiko, durch Luftverschmutzung zu erkranken, ist zwar klein gegenüber anderen Faktoren wie beispielsweise dem Lebensstil (Rauchen, Bewegung, Ernährung). Da jedoch alle Personen von jung bis alt ständig und mehr oder weniger unausweichlich der Belastung mit Luftschadstoffen ausgesetzt sind, summieren sich diese Risiken zu einer großen Gesundheitslast auf Bevölkerungsebene. Hinzu kommen die Risiken von akuten Exazerbationen bei bereits Erkrankten.

» Weltweit ist die Luftverschmutzung der wichtigste Umweltrisikofaktor

Weltweit ist die Luftverschmutzung der wichtigste Umweltrisikofaktor, verantwortlich für über 6,5 Mio. vorzeitige Todesfälle [12]. Die europäische Umweltagentur beziffert die Zahl der vorzeitigen Todesfälle aufgrund der Feinstaub, NO₂- und Ozonbelastung in der EU für das Jahr 2021 auf 307.000, 40.400 respektive 16.800 vorzeitige Todesfälle [13].

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert seit 1987, basierend auf dem aktuellen Stand des Wissens, Luftqualitätsleitlinien („air quality guidelines“ [AQG]) zum Schutz der Gesundheit; zuletzt 2021 [14]. Basierend auf der aktuellen Evidenz aus Hunderten von epidemiologischen Studien haben systematische Übersichtsarbeiten zu Sterblichkeit, Notfällen wegen Asthma oder Herzinfarkten gezeigt, dass die negativen Gesundheitsfolgen selbst bei sehr niedrigen Belastungen noch bestehen. Die WHO fordert daher für den Gesundheitsschutz, die langfristige Schadstoffbelastung mit Feinstaub (Partikel mit einem Durchmesser 2,5 µm oder weniger PM_{2.5}) auf ein Jahresmittel von unter 5 µg/m³ zu reduzieren, jene mit NO₂ auf unter 10 µg/m³ und jene mit Ozon auf ein Mittel von unter 60 µg/m³ in den Sommermonaten (▣ Tab. 1) zu begrenzen. Diese Werte sollen eingehalten werden, um die Bevölkerung vor schwerwiegenden Gesundheitsschäden durch Luftverschmutzung zu schützen. Dabei sollen die Luftqualitätsleitlinien als

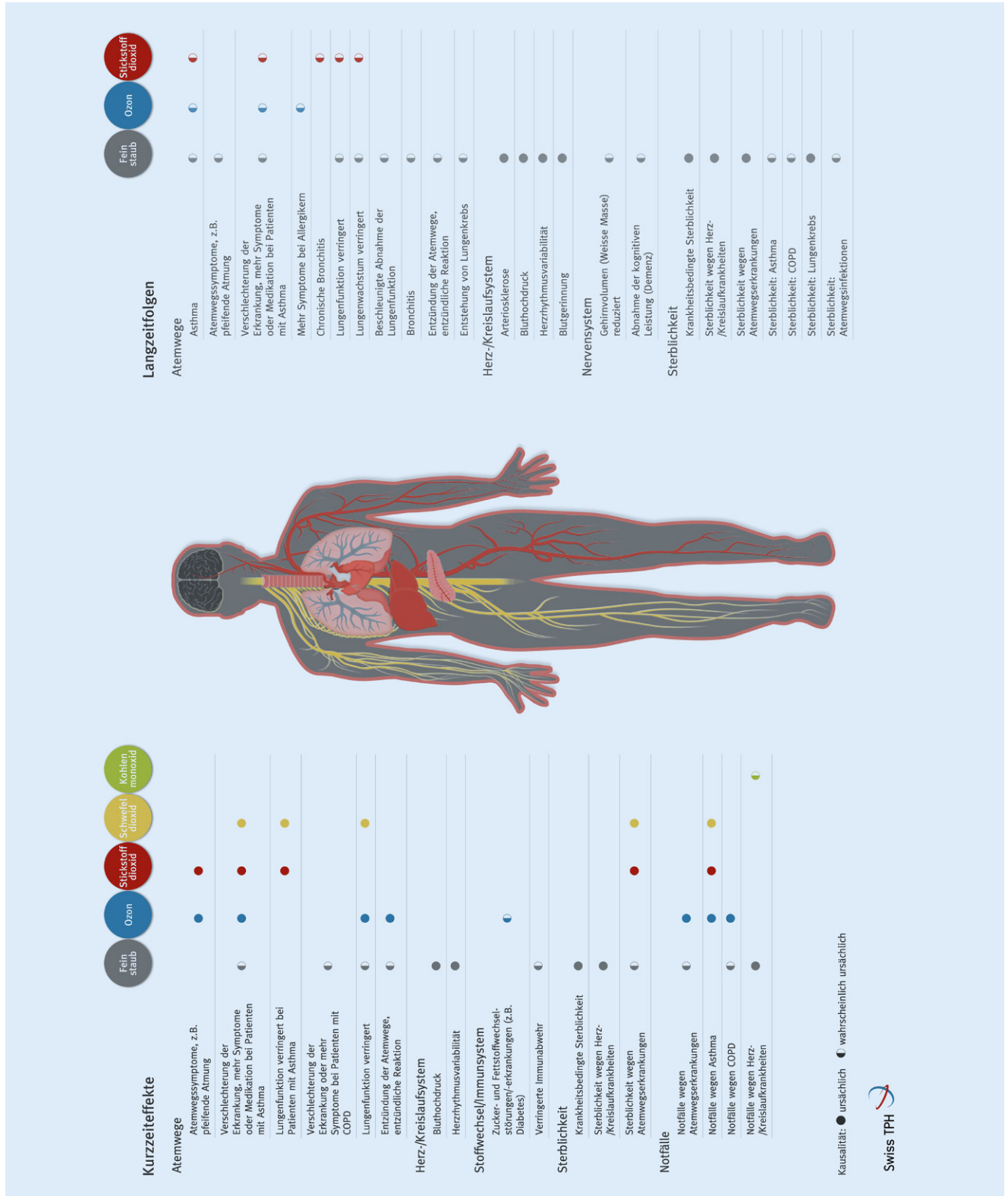


Abb. 1 Überblick über die gesicherten Gesundheitsfolgen kurz- und langfristiger Luftverschmutzung. COPD chronisch obstruktive Lungenerkrankung. (© Mit freundl. Genehmigung von LUDOK/Swiss TPH)

Tab. 1 Empfohlene AQG („air quality guidelines“)-Werte für 2005 [15] und 2021 [14] im Vergleich zu den vorgeschriebenen Werten der EU-Luftqualitätsdirektive [16] und den Vorschlägen der Europäischen Kommission [17]

Schadstoff	Mittelungszeit	AQG-Leitwert 2005	AQG-Leitwert 2021	EU-Richtlinie 2008	Vorgeschlagene Werte der EU Stand 26.10.2022
PM2.5 (µg/m ³)	Jahr	10	5	25	10
	24 h ^a	25	15	–	25
PM10 (µg/m ³)	Jahr	20	15	40	20
	24 h ^a	50	45	50	45
Ozon (µg/m ³)	Sommersaison ^b	–	60	–	–
	8-h-Maximum ^a	100	100	120 ^c	120 ^c
NO ₂ (µg/m ³)	Jahr	40	10	40	20
	24 h	–	25 ^a	200 (1-h-Mittelwert)	50
SO ₂ (µg/m ³)	Jahr	20	–	20 (kritischer Wert zum Schutz der Vegetation)	20
	24 h	–	40 ^a	125	50
CO (mg/m ³)	24 h	–	4 ^a	10 (8-h-Mittelwert pro Tag)	4

PM „particulate matter“, NO₂ Stickstoffdioxid, SO₂ Schwefeldioxid, CO Kohlenmonoxid
^a99. Perzentil (d. h. 3 Überschreitungstage pro Jahr sind zulässig)
^bDurchschnitt der maximalen täglichen 8-h-Mittelwerte der Ozon-Konzentration in den sechs aufeinanderfolgenden Monaten mit der höchsten Ozon-Konzentration im Sechsmonatsdurchschnitt
^cZielwert, kein Richtwert

Vorlage für die Formulierung nationaler Grenzwerte dienen. Die WHO-Leitlinien sind selber nicht bindend.

Festlegung von Luftqualitätsrichtwerten in der EU

In der EU ist das maßgebliche Instrument die Ambient Air Quality Directive (Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft), die im Jahr 2008 Richtwerte für die wichtigsten Schadstoffe formulierte [16]. Die festgelegten Richtwerte liegen deutlich höher als die von der WHO formulierten Leitlinien. Insbesondere der Langzeitwert für Feinstaub PM10 (40 µg/m³) lag bei seiner Festlegung bereits über der damals gültigen WHO-Leitlinie von 20 µg/m³ (vgl. **Tab. 1**). Auch die von der Europäischen Kommission neu anvisierten Werte der EU-Direktive, die am 26.10.2022 veröffentlicht wurden, liegen noch über den aktuellen Werten der WHO [17]. Neben den Richtwerten legt die Direktive fest, wie und wo die Schadstoffe zu messen bzw. zu beurteilen sind, dass bei Überschreitung der Werte entsprechende Luftreinhaltepläne, lokal, aber auch grenzüberschreitend mit Maßnahmen zur Reduktion der Belastung formuliert werden müssen, sowie Sanktionen bei längerer Nichterreichung der Richtwerte.

Die Inhalte der Direktive sind mit einer festgelegten Frist in nationales Recht um-

zusetzen, in Deutschland beispielsweise in Form der von der Bundesregierung verabschiedeten Verordnung über Luftqualitätsrichtwerte und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV). Dabei dürfen die nationalen Grenzwerte durchaus strenger sein, aber nicht höher als die von der EU-Direktive gesetzten Richtwerte.

Der Vorteil dieser in der ganzen EU gültigen Grenzwerte ist, dass im einheitlichen Wirtschaftsraum die gleichen Umweltmindeststandards gelten und einheitliche Lebensbedingungen für die Bürger geschaffen werden sollen. Ein Abwandern umweltbelastender Industriebetriebe in EU-Länder mit laxerer Gesetzgebung wird damit verhindert. In der ganzen EU ist in den letzten 10 Jahren ein Rückgang der Feinstaubmissionen zu verzeichnen (**Abb. 2**), wobei manche Länder größere Fortschritte aufweisen konnten als andere.

Die EU-weit gültigen Richtwerte werden durch das EU-Parlament sowie den Rat der EU verabschiedet. Also sowohl die Mehrheit des Parlaments als auch die Ländervertretung im Rat der EU müssen der Höhe der Richtwerte zustimmen.

Dies kann auch als Nachteil ausgelegt werden. Da empfindliche Strafen bei Nichteinhaltung der Grenzwerte drohen, kann es sein, dass Grenzwerte so hoch angesetzt werden, dass sie in nützlicher Frist erreichbar sind. In der aktuellen EU-Direktive besteht darüber hinaus kein Anreiz

für die weitere Verbesserung der Luftqualität unterhalb der Grenzwerte. Sind die Grenzwerte eingehalten, werden Maßnahmen wie Luftreinhaltepläne aufgehoben. Es besteht kein gesetzlicher Auftrag und Anreiz, die Luftqualität weiter zu verbessern.

Festlegung von Luftqualitätsrichtwerten in den USA und der Schweiz

In Ländern wie den USA oder der Schweiz kommt dem Parlament keine Rolle bei der Festlegung der Höhe der Grenzwerte zu. In den USA werden die WHO-Leitwerte nicht als wissenschaftliche Grundlage herangezogen. Es werden für jeden Schadstoff etwa alle 5 Jahre sog. Integrated Science Assessments verfasst, welche die wissenschaftliche Evidenz und die Kausalität beobachteter Zusammenhänge zwischen Schadstoffen und gesundheitlichen Endpunkten beurteilen. Hierzu werden epidemiologische und experimentelle Studien sowie Tier- und Zellstudien herangezogen. Die Umweltschutzbehörde schlägt dann, basierend auf den Ergebnissen und den Policy Optionen, die sich für Maßnahmen und Vollzug anbieten, Grenzwerte vor, die nach einer intensiven Phase der öffentlichen Beratschlagung durch die Umweltbehörde festgelegt werden.

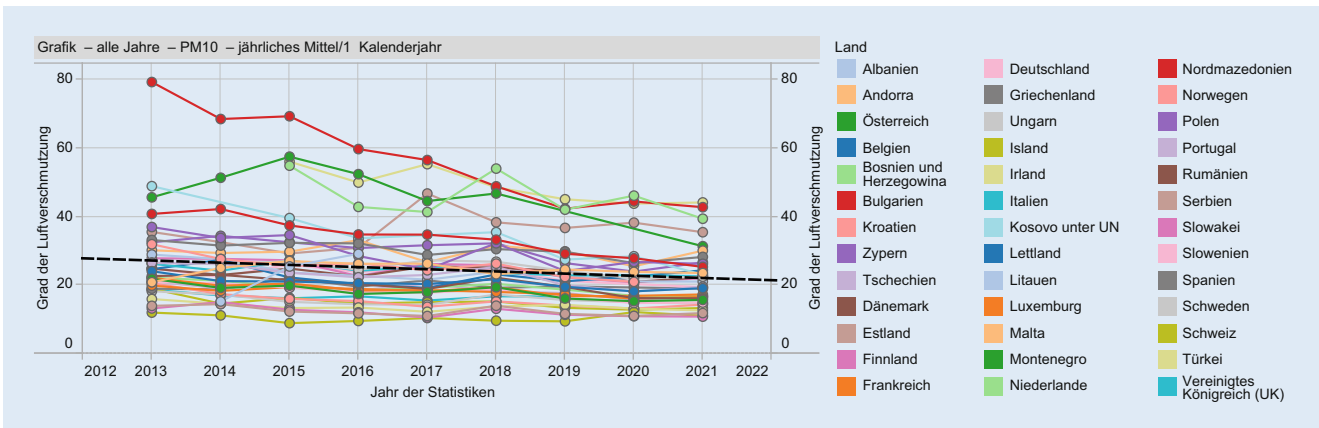


Abb. 2 ▲ Entwicklung der Jahresmittelwerte von Feinstaub PM10 pro Land 2013 bis 2020/2021 [18]

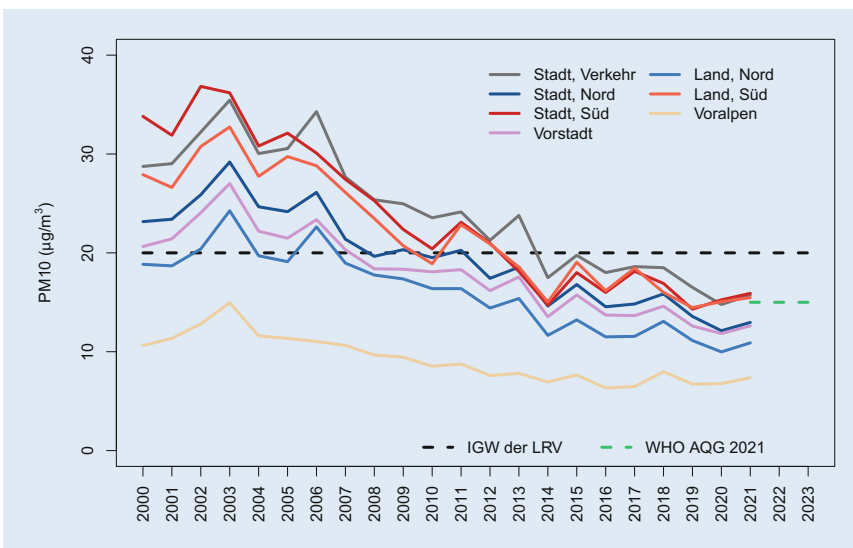


Abb. 3 ▲ Entwicklung der Feinstaub-PM10-Jahresmittelwerte 1991 bis 2021 nach Standorttypen. IGW Immissionsgrenzwert, LRV Luftreinhalteverordnung, WHO Weltgesundheitsorganisation, AQG air quality guideline, Luftqualitätsleitwert [20]

In der Schweiz werden die WHO-Leitwerte als wissenschaftliche Grundlage herangezogen, und ein Expertengremium (Eidgenössische Kommission für Lufthygiene) schlägt Grenzwerte dem Exekutivorgan (Bundesrat) vor, die in einer Verordnung (Luftreinhalteverordnung [19]) nach öffentlicher Anhörung (Vernehmlassung) vom Bundesrat beschlossen werden. Im Vergleich zur EU (Abb. 2) nahm die Luftbelastung mit Feinstaub PM10 in der Schweiz stärker ab (Abb. 3).

Bedeutung der Grenzwerte für den Gesundheitsschutz

Da die neuen WHO-Luftqualitätsleitlinien gesundheitliche Schäden auch unterhalb der EU-Standards aufzeigen, geht mit einer unveränderten aktuellen EU-Direktive ein enormes Gesundheitspotenzial verloren. Während die tatsächliche Belastung der europäischen Bevölkerung inzwischen im Vergleich zu den gesetzlichen Vorgaben der EU relativ gut aussieht und beispielsweise „nur“ 11% der Bevölkerung einer Belastung oberhalb des EU-Grenzwertes für Feinstaub PM10 im Jahr 2020 ausgesetzt waren, zeigt sich in Bezug auf die WHO-Leitlinie, dass 71% der EU-Bevölkerung übermäßigen und gesundheitsge-

fährdenden Feinstaubwerten ausgesetzt waren (Abb. 4).

Maßnahmen und das Recht auf saubere Luft

Es gibt nicht eine Maßnahme, die zur Verbesserung der Luftqualität führt. Vielmehr ist es ein Mosaik von Bausteinen. Public Health England, eine öffentlich finanzierte Institution, die inzwischen ersetzt wurde durch UK Health Security Agency and Office for Health Improvement and Disparities, hat die erfolgversprechendsten Maßnahmen und ihre Evidenz in einem Rapid Assessment beurteilt und kam zum Schluss, dass die Verringerung der Emissionen an der Quelle die beste Strategie sei. Maßnahmen zur Verringerung der Immissionen und schließlich die Vermeidung von Belastung durch das Individuum sind diesem Prinzip untergeordnete Maßnahmen ([22]; Abb. 5).

» In Deutschland sind die Grenzwerte einklagbar

Die Deutsche Umwelthilfe (DUH) hat seit 2005 durch Musterklagen in verschiedenen deutschen Städten das individuell einklagbare Recht auf saubere Luft erstritten und 2007 durch das Bundesverwaltungsgericht und 2008 durch den Europäischen Gerichtshof bestätigen lassen. Werden die seit 2005 für Feinstaub (PM10) und seit 2010 für Stickstoffdioxid geltenden Grenzwerte für Luftschadstoffe überschritten, können betroffene Bürgerinnen und Bürger in Deutschland ihr „Recht auf saubere Luft“ und damit wirksame Maßnahmen

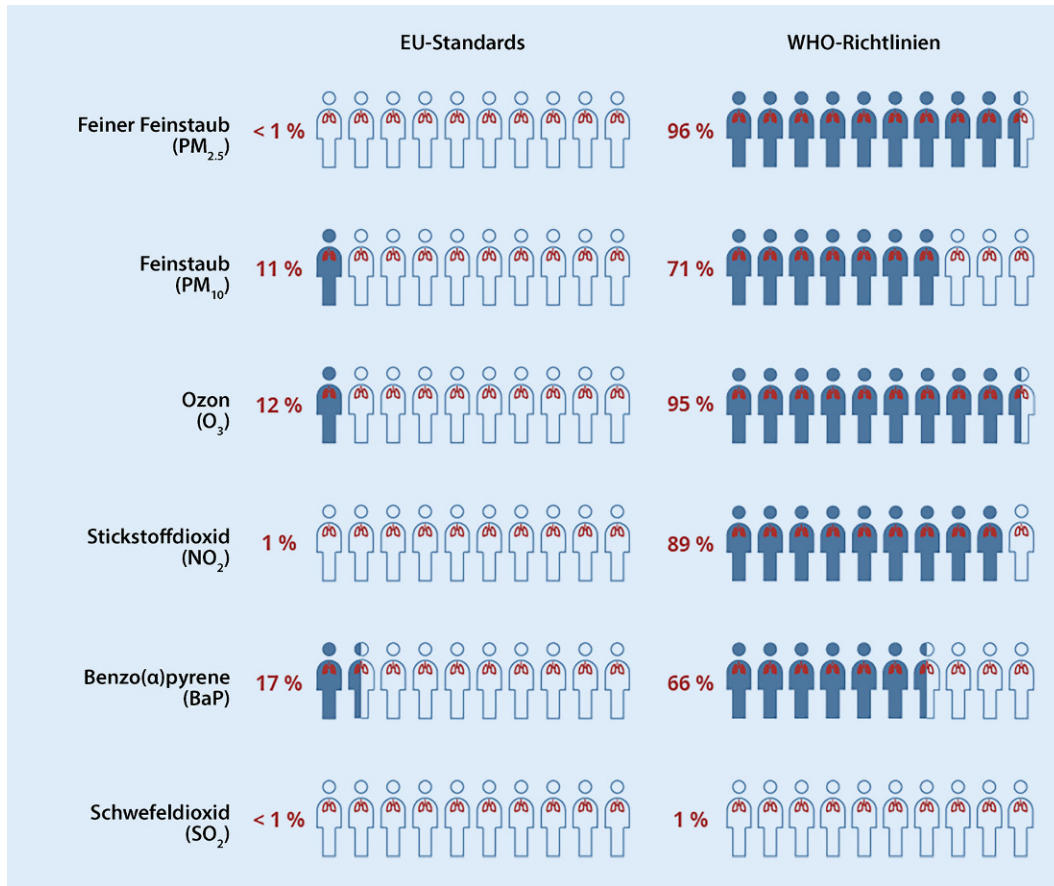


Abb. 4 ◀ Anteil der EU-Bevölkerung, die im Jahr 2020 Luftverschmutzung über den EU-Richtwerten und über den WHO-Leitwerten ausgesetzt war. *PM* „particulate matter“ [21]

zur Verringerung der Luftschadstoffe einklagen [23].

Durch die Klagen standen die Behörden unter Zugzwang, sodass Einzelmaßnahmen zur Einhaltung von Grenzwerten im Vordergrund standen. Neben dem Einrichten von Dieselfahrverboten in Städten wurden unter anderem sehr fragwürdige Maßnahmen ergriffen, damit an einem Messstandort ein Grenzwert eingehalten werden konnte. In Hamburg wurde beispielsweise die Verkehrsführung geändert, damit weniger Verkehr am Messort vorbeiführt. Dabei wurde der Verkehr weg von der Hauptstraße in andere Gebiete verlagert. Der Grenzwert am Messort wurde daraufhin zwar eingehalten, die veränderte Verkehrsführung führte aber zu einer zusätzlichen Belastung, die eine Gegend ohne Messstation traf. Insgesamt führte dies also nicht zu einem Gesundheitsgewinn, sondern im schlimmsten Fall sogar zu einer zusätzlichen Belastung (vgl. [24]). An der verkehrsbelasteten Messstelle Stuttgart Neckartor wird die Luft seit Ende 2018 mit 23 Luftfiltersäulen von Feinstaub und

NO₂ mit Kosten von insgesamt 1,5 Mio. € gereinigt. Die Feinstaubbelastung sank um durchschnittlich mehr als 10 % und jene mit NO₂ um 9 % [25]. Neben der Unsinnigkeit solcher Messwertkosmetik ist der Energieverbrauch für den Betrieb bei bestehender Klimakrise und Energiemangellage ein zusätzlicher kontraproduktiver Faktor.

In der Schweiz sind die Grenzwerte nicht einklagbar. Das Umweltschutzgesetz der Schweiz fordert die Festlegung von Immissionsgrenzwerten nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung so, dass Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume nicht gefährdet werden und dabei auch Wirkungen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit (z. B. Kinder, Kranke etc.) berücksichtigt werden [26]. Die Behörden sind verpflichtet, nach dem Vorsorgeprinzip auch dann noch Maßnahmen zur Reduktion der Belastung zu ergreifen, wenn die Grenzwerte erreicht und die Maßnahme verhältnismäßig ist [27]. Die Schweiz konnte in den letzten 30 Jahren enorme

Erfolge in der Luftreinhaltung vorweisen (vgl. [28] sowie ▣ Abb. 3).

Schlussfolgerung und Ausblick

Angesichts der hohen Gesundheitslast und -kosten, die der Luftverschmutzung anzulasten sind, sollte sie energischer angegangen werden. Gemäß Europäischer Umweltagentur starben im Jahr 2019 etwa 53.000 Menschen vorzeitig aufgrund der Feinstaubbelastung in Deutschland [29]. Diese Zahl der vorzeitigen Todesfälle entspricht im Prinzip der Gesundheitslast durch die Corona-Pandemie, die in den letzten 3 Jahren über 150.000 Todesfälle in Zusammenhang mit dem Corona-Virus (COVID-19) verzeichnete [30]. Die Lockdowns während der Corona-Pandemie haben vielerorts gezeigt, dass die Luftbelastung mit bestehenden Mitteln merklich verbessert werden kann [31], und in den verkehrsberuhigten Städten stieg die Lebensqualität aufgrund von weniger Lärm- und Luftbelastung, sodass manche Städte, z. B. Mailand, diesen Effekt wei-

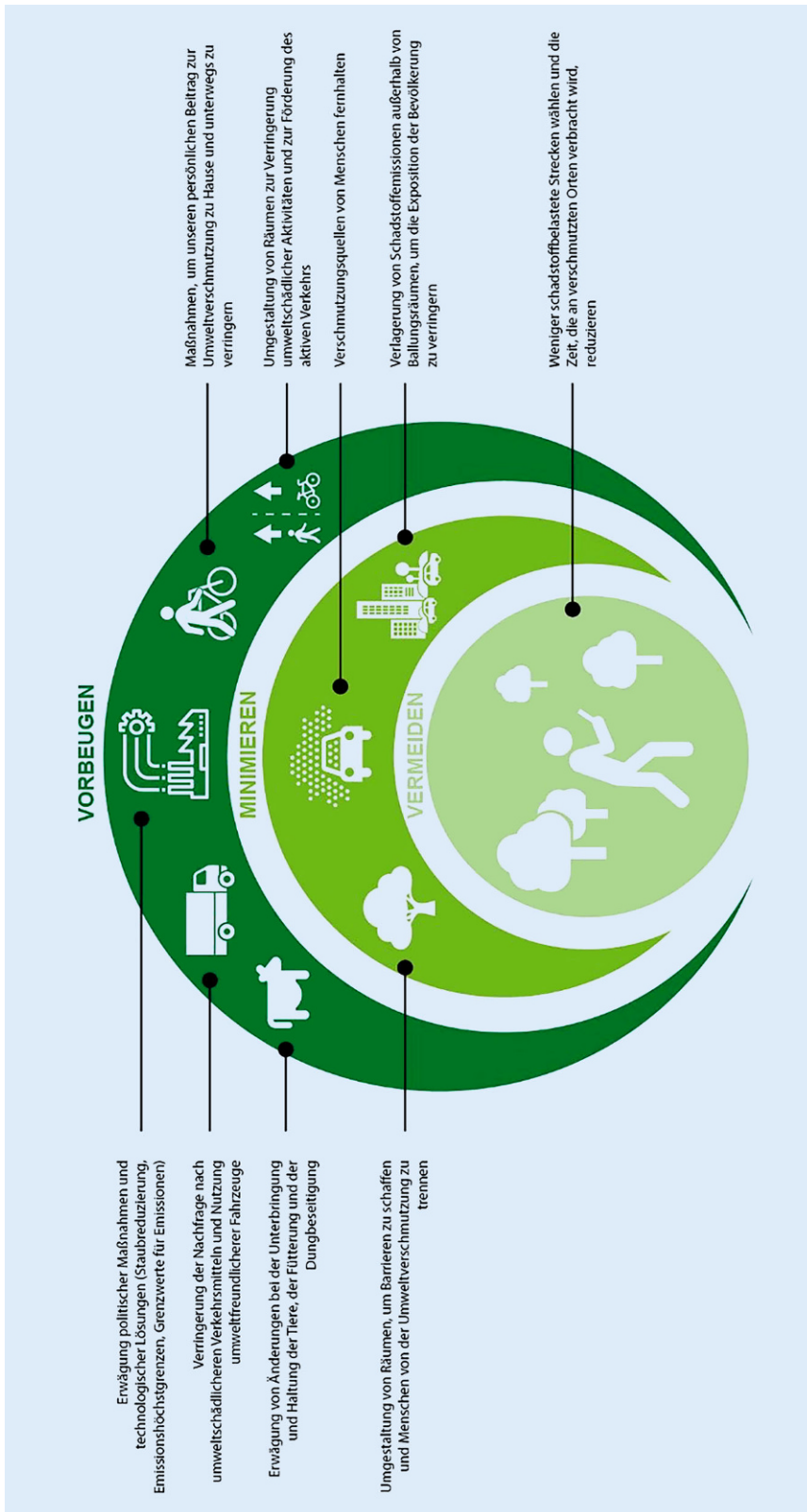


Abb. 5 ▲ Hierarchie von Maßnahmen zur Verringerung der Luftbelastung. An oberster Stelle steht das Vorbeugen des Schadstoffausstoßes, gefolgt von Maßnahmen zur Reduktion der Immissionen und zuletzt die Anpassung des persönlichen Verhaltens von Betroffenen. (Übersetzung basierend auf [22])

tertragen wollen, indem sie mit Pop-up-Rad- und Gehwegen den emissionsarmen Individualverkehr fördern [32].

Die durch den Ukrainekrieg verursachte Energiekrise stellt den Luft- und Klimaschutz vor die Herausforderung, Lösungen nicht zulasten derselbigen zu verfolgen. Der Anstieg der Verkaufszahlen von Holzöfen, das Aussetzen von Emissionsgrenzwerten oder maximalen Laufzeiten bei mobilen Kraftwerken, Notstromgeneratoren oder Gaskraftwerken, die Förderung des Kohleabbaus trotz Ausstiegsversprechen sind einige Beispiele dafür, welche die Erfolge der Luftreinhaltepolitik gefährden.

Saubere Luft ist ein wichtiger Faktor für die Gesundheit. In diesem Sinne kommt den Ärztinnen und Ärzten eine wichtige Aufklärungsrolle auf individueller, aber auch struktureller Ebene zu. Sie können ihre Patientinnen und Patienten beraten und beispielsweise zu körperlicher Aktivität an weniger belasteten Straßen raten. Die Meinung der Fachleute in Gesundheitsfragen kann ebenfalls politische Entscheidungsprozesse beeinflussen und Maßnahmen zur Emissionsminderung und Belastungsreduktion stützen. Das Setzen von ambitionierten Luftqualitätszielen ist dabei ein wichtiges Instrument.

Fazit für die Praxis

- Saubere Luft ist ein wichtiger Faktor für die Gesundheit.
- Ein kurzfristiger Anstieg der Luftbelastung kann zu einer Zunahme von Exazerbationen und Komplikationen bei Patientinnen und Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen führen.
- Die langfristige Luftbelastung erhöht das Risiko, chronische Lungenerkrankungen zu entwickeln.
- Zum Schutz der Patient:innen und Bevölkerung muss die Luftbelastung reduziert werden.
- Luftqualitätsgrenzwerte mit entsprechenden Maßnahmen sind ein wichtiges Instrument der Prävention.
- Die Reduktion der Emissionen an der Quelle ist die kostengünstigste und effektivste Maßnahme.
- Patientinnen und Patienten können die Folgen kurzfristig erhöhter Luftbelastung durch angepasste Medikation und Verhalten beeinflussen.
- Ärztinnen und Ärzte haben eine wichtige Aufklärungsrolle auf individueller Ebene, können aber auf politischer Ebene politische Entscheidungsprozesse in Richtung gesunde Luftqualität unterstützen.

Korrespondenzadresse

**Meltem Kutlar Joss**

Dokumentationsstelle Luftverschmutzung und Gesundheit (LUDOK), Departement Epidemiologie und Public Health, Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Assoziiertes Institut der Universität Basel
 Kreuzstr. 2, 4123 Allschwil, Schweiz
 meltem.kutlar@swisstoph.ch

Funding. Open access funding provided by University of Basel

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Kutlar Joss und N. Probst-Hensch geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Umweltbundesamt (2022) Quellen der Luftschadstoffe. <https://www.umweltbundesamt.de/>

Importance of air pollution control legislation in the prevention of environmentally related diseases

Air pollution, for example from particulate matter, nitrogen oxides or ozone, is harmful to health. Short-term increases in air pollution can lead to exacerbation of existing lung diseases. Long-term air pollution contributes to the development of cardiorespiratory diseases. According to the European Environment Agency, 53,000 people prematurely died in Germany in 2019 due to particulate matter pollution. Air pollution control is a political task with great public health potential. In recent years, it has significantly contributed to improving air quality and thus health. In view of the new more stringent World Health Organization (WHO) air quality guidelines, the authorities and policy makers worldwide are now confronted with the question of adjusting air quality targets and setting standards. In Europe, the EU Directive on air quality standards is passed by the EU Parliament and the Council of the EU and is binding for air quality targets of member states. Member states can be brought to court for failure to achieve the targets. Therefore, there is a risk that achievable and less ambitious air pollution targets will be set. Even now, the EU guideline values are significantly higher than those in the USA or Switzerland. While "only" 11% of the EU population were exposed to levels above the current EU limit for PM10 in 2020, 71% of the population were exposed to hazardous levels of PM10 following the new recommendation by the WHO. Among the most important and successful air pollution control measures is the reduction of air pollutants at the source: emission control. Despite the energy crisis goals regarding air pollution control and climate protection must not be ignored. Importantly, health protection cannot be left to individuals. Health professionals have an important clinical role in advising sensitive patients on how to deal with short-term elevated levels of air pollutants but beyond that their advisory role in policy is very significant.

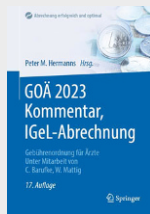
Keywords

Air pollution · Health · Measures · Policy · Air quality standards

- [themen/luft/emissionen-von-luftschadstoffen/quellen-der-luftschadstoffe](#) (Erstellt: 10. Febr. 2022). Zugegriffen: 15. Nov. 2022
2. IARC (2016) Outdoor air pollution. In: IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. International Agency for Research on Cancer, Lyon
 3. Peters A, Nawrot TS, Baccarelli AA (2021) Hallmarks of environmental insults. *Cell* 184(6):1455–1468
 4. Swiss TPH (2020) LUDOK – Interaktive Grafik zu den Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die Gesundheit. LUDOK, Swiss TPH, Basel
 5. Orellano P et al (2020) Short-term exposure to particulate matter (PM10 and PM2.5), nitrogen dioxide (NO2), and ozone (O3) and all-cause and cause-specific mortality: Systematic review and meta-analysis. *Environ Int* 142:105876
 6. Zheng XY et al (2021) Short-term exposure to ozone, nitrogen dioxide, and sulphur dioxide and emergency department visits and hospital admissions due to asthma: A systematic review and meta-analysis. *Environ Int* 150:106435
 7. Orellano P et al (2017) Effect of outdoor air pollution on asthma exacerbations in children and adults: Systematic review and multilevel meta-analysis. *PLoS ONE* 12(3):e174050
 8. Sinharay R, Gong J, Barratt B, Ohman-Strickland P, Ernst S, Kelly FJ, Zhang JJ, Collins P, Cullinan P, Chung KF (2018) Respiratory and cardiovascular responses to walking down a traffic-polluted road compared with walking in a traffic-free area in participants aged 60 years and older with chronic lung or heart disease and age-matched healthy controls: a randomised, crossover study. *Lancet* 391(10118):339–349
 9. Künzli N et al (2001) Assessment of deaths attributable to air pollution: should we use risk estimates based on time series or on cohort studies? *Am J Epidemiol* 153(11):1050–1055
 10. Sorensen C et al (2022) Reducing the health impacts of ambient air pollution. *BMJ* 379:e69487
 11. Greenbaum DS (2018) The clean air act: substantial success and the challenges ahead. *Ann Am Thorac Soc* 15(3):296–297
 12. G. B. D. Risk Factors Collaborators (2020) Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 396(10258):1223–1249
 13. European Environment Agency (2021) Air quality in Europe 2021—health impacts of air pollution in Europe. <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution> (Erstellt: 5. Okt. 2022). Zugegriffen: 14. Nov. 2022
 14. WHO (2021) WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. WHO, Geneva
 15. WHO (2006) Air quality guidelines. Global update 2005. WHO Regional office for Europe, Copenhagen
 16. EU, Richtlinie 2008/50EG des Europäischen Parlaments und des Rates der Europäischen Union vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. 2008, European Union

Aktuelle Buchempfehlungen aus dem Springer-Verlag

17. European Commission (2022) Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast). European Commission, Brüssel
18. EEA (2022) Air quality statistics. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/air-quality-statistics>. Zugegriffen: 14. November 2022
19. Schweizerischer Bundesrat, Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 1. Januar 2022), in SR 814.318.142.1, Schweizerischer Bundesrat, Editor. 1985: Bern
20. Bundesamt für Umwelt (2022) Datenabfrage NABEL. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/datenabfrage-nabel.html> (Erstellt: 20. Nov. 2022). Zugegriffen: 20. Nov. 2022
21. European Environment Agency (2022) Europe's air quality status 2022. <https://www.eea.europa.eu/publications/status-of-air-quality-in-Europe-2022> (Erstellt: 19. Sept. 2022). Zugegriffen: 14. Nov. 2022
22. Public Health England (2019) Review of interventions to improve outdoor air quality and public health, 5262
23. Deutsche Umwelthilfe (2022) Die langjährige Arbeit der DUH für die „Saubere Luft“. <https://www.duh.de/faqs-saubere-luft/>. Zugegriffen: 15. Nov. 2022
24. Wichmann HE (2019) Gesundheitsrisiken durch Luftschadstoffe: Helfen Fahrverbote weiter? Umweltmed Hyg Arbeitsmed 125(1):1–8. ISSN 2195-9811
25. Mayer, H.W., Welche Wirkung hat der Luftfilter am Neckartor?, in Frankfurter Allgemeine Zeitung. 2020: Frankfurt
26. Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2022), in SR 814.01, Schweizerischer Eidgenossenschaft, Editor. 1983: Bern
27. Thurnherr D (2020) Vorsorgeprinzip – Verpflichtungen und Grenzen für die Verwaltung und weitere staatliche Akteure Basel. Bundesamt für Umwelt (BAFU). https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/recht/rechtsgutachten/Gutachten_Vorsorgeprinzip_2020_05_06.pdf.download.pdf/Gutachten_Vorsorgeprinzip_2020_05_06.pdf
28. BAFU, Empa (2022) Luftqualität 2021 – Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL). Bundesamt für Umwelt, Bern, S29
29. European Environment Agency (2021) Air quality in Europe 2021 – Health impacts of air pollution in Europe 2021, 2021. Available online: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/table-4/#table-3-premature-deaths-attributable-to-pm2-5-no2-and-o3-exposu>. Zugegriffen: 14.11.2022
30. Statista (2022) Todesfälle in Zusammenhang mit dem Coronavirus (COVID-19) seit Dezember 2019 nach am schwersten betroffenen Ländern. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1100818/umfrage/todesfaelle-aufgrund-des-coronavirus-2019-ncov-nach-laendern/> (Erstellt: 11. Nov. 2022). Zugegriffen: 15. Nov. 2022
31. Zhang J et al (2022) Stringency of COVID-19 containment response policies and air quality changes: a global analysis across 1851 cities. Environ Sci Technol 56(17):12086–12096
32. Laker L (2020) Milan announces ambitious scheme to reduce car use after lockdown. The Guardian. London



GOÄ 2023 Kommentar, IGeL-Abrechnung
Gebührenordnung für Ärzte
Herausgeber: Peter M. Hermanns
XXIV, 894 Seiten
2023, 17., vollst. üb. Aufl.
Springer-Verlag
ISBN 978-3-662-66378-3
79,99 €



UV-GOÄ 2023 Kommentar
Mit den neuen Preisen vom 1.10.2022
Herausgeber: Peter M. Hermanns, Enrico Schwartz
XVII, 755 Seiten
2023, 22., vollst. üb. Aufl.
Springer-Verlag
ISBN 978-3-662-66380-6
69,99 €



EBM 2023 Kommentar
Herausgeber: Peter M. Hermanns
Ca. 1000 Seiten
2023, 12., vollst. üb. Aufl.
Springer-Verlag
ISBN 978-3-662-66399-8
79,99 €



EBM 2023 Kommentar Kinderheilkunde
Kompakt: Mit Punktabgaben, Eurobeträgen, Ausschlüssen, GOÄ Hinweisen
Herausgeber: Peter M. Hermanns
400 Seiten
2023, 4., vollst. üb. Aufl.
Springer-Verlag
ISBN 978-3-662-66401-8
49,99 €