

Bundesgesundheitsbl 2018 · 61:710–719
<https://doi.org/10.1007/s00103-018-2743-x>
 Online publiziert: 22. Mai 2018
 © Der/die Autor(en) 2018



CrossMark

Myriam Tobollik^{1,2} · Claudia Kabel³ · Odile Mekel⁴ · Claudia Hornberg² · Dietrich Plaß¹

¹ Fachgebiet Expositionsschätzung, gesundheitsbezogene Indikatoren, Umweltbundesamt, Berlin, Deutschland

² Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

³ Fachgebiet Internationale Nachhaltigkeitsstrategien, Politik- und Wissenstransfer, Umweltbundesamt, Dessau, Deutschland

⁴ Fachbereich Gesundheitsdaten und -analysen, Campusentwicklung, Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen, Bochum, Deutschland

Übersicht zu Indikatoren im Kontext Umwelt und Gesundheit

Gesundheitsindikatoren

Eine aussagefähige Umwelt- und Gesundheitsberichterstattung ist auf eine gute Datenbasis zu vergleichbaren und belastbaren Zahlen angewiesen. Evidenzbasierte politische Maßnahmen benötigen zudem verlässliche Informationen über die gesundheitliche Lage der Bevölkerung oder von Bevölkerungsgruppen sowie über die maßgeblichen Einflussfaktoren auf diese. Hierfür können Indikatoren aus dem Themenbereich Umwelt und Gesundheit genutzt werden, um den Zusammenhang zwischen Umwelt und Gesundheit zu operationalisieren. Ziel des Artikels ist es, eine Übersicht über bestehende Indikatoren und Indikatorensets dieses Themenfeldes zu geben.

Gesundheit kann individuell für jeden Menschen etwas anderes bedeuten und einen unterschiedlichen Stellenwert im Lebensverlauf erhalten. Die Definitionen für das komplexe Konstrukt Gesundheit reichen von ausschließlich physiologisch-medizinisch geprägten Diagnosen der Störungsfreiheit bzw. dem einwandfreien Funktionieren körperlicher Selbstregulation zur Erhaltung der Homöostase bis hin zu rein subjektiven Einschätzungen des eigenen Gesundheitszustandes [1, 2]. Eine eindeutige und allgemeingültige Definition von Gesundheit gibt es jedoch nicht [3]. Ein entscheidender Grund hierfür ist die Vielschichtigkeit

des normativen und sozialen Konstrukts Gesundheit [4].

Trotz fehlender Einigung auf eine allgemeingültige Gesundheitsdefinition ist es oft notwendig, die gesundheitliche Lage einer Bevölkerung oder von Bevölkerungsgruppen zu beschreiben. Hierfür können sogenannte Gesundheitsindikatoren verwendet werden [5]. Dabei wird versucht, Gesundheit in einer quantifizierbaren Größe zu erfassen (Operationalisierung) und zu beschreiben. Indikatoren dienen in diesem Fall dazu, Informationen über einen nicht direkt und umfassend messbaren Gegenstand, wie beispielsweise Gesundheit, zu vermitteln [6]. Sie sollen Entscheidungsprozesse in politischen Diskussionen unterstützen, indem Zustände und Entwicklungen beschrieben werden [7]. Zudem können sie genutzt werden, um das Erreichen von Zielstellungen zu überprüfen, indem Veränderungen in Bezug zu einem Norm- oder Zielwert dargestellt werden [8]. Ebenso können durch räumliche und zeitliche Vergleiche Handlungsbedarfe aufgezeigt, aber auch das Ausmaß und die Bedeutung eines bestimmten Umwelt- oder Gesundheitsproblems bewertet werden [9]. Indikatoren dienen darüber hinaus der Kommunikation und Koordination im politischen Bereich, indem Informationen zusammenfassend dargestellt werden [8, 18], um für Umweltthemen zu interessieren, über Umweltzustände

zu informieren und zum politischen Handeln zu motivieren.

In der Praxis werden einzelne Indikatoren häufig in Form von Sets themenbezogen zusammengestellt. Die einzelnen Indikatoren bilden dabei jeweils einen Teil des Gesamtbildes ab [9], wobei die Gesamtdarstellung aller Indikatoren als Set die Aussagekraft und damit die Verwendbarkeit der Indikatoren erhöht. Maßzahlen, wie z. B. aus dem Themenfeld der Epidemiologie und Public Health, können ebenfalls als Indikatoren dienen. Der folgende Abschnitt beschreibt ausgewählte Beispiele für solche Maßzahlen.

Beispiele für Gesundheitsindikatoren

Die Entwicklung von Indikatoren zur Darstellung der gesundheitlichen Lage einer Bevölkerung hat bereits eine lange Historie und es liegen viele Varianten von Indikatoren vor, die je nach Komplexität von einfachen Zählungen von Erkrankungen oder Todesfällen bis hin zu mehrdimensionalen Summenmaßen reichen [10, 11].

Zur Darstellung der bevölkerungsbezogenen Gesundheit werden in der Epidemiologie meist klassische Indikatoren eingesetzt, wie beispielsweise die allgemeine oder ursachenspezifische Mortalität sowie die Sterblichkeit von Kindern im Alter von unter fünf Jahren. Zudem wird häufig die Lebenserwartung einer Bevöl-

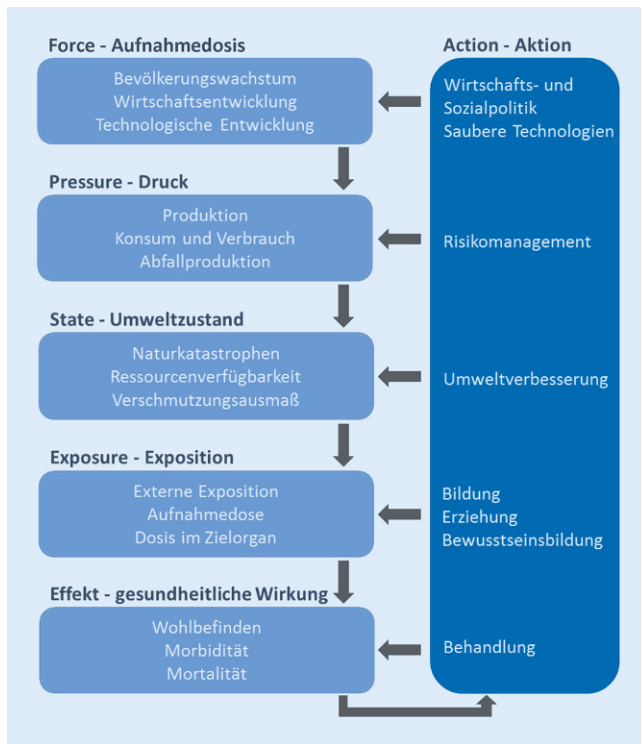


Abb. 1 ◀ DPSEEA-Modell zur Entwicklung von Indikatoren für den Bereich Umwelt und Gesundheit. DPSEEA: *Driving, Pressure, State, Exposure, Effect, Action*. (Eigene Darstellung nach Briggs et al. [20])

kerung herangezogen, um die allgemeine gesundheitliche Lage zu beschreiben.

Neben der Mortalität spielt auch die Morbidität eine wichtige Rolle bei der Betrachtung der Bevölkerungsgesundheit. Klassische epidemiologische Indikatoren beschreiben hierbei z. B. das Auftreten von Erkrankungen. Zwei bedeutende Indikatoren sind die Inzidenz und die Prävalenz. Diese beiden Zahlen stellen die Häufigkeiten zum Auftreten von Erkrankungen dar, beinhalten jedoch noch keine Information zum Schweregrad der Erkrankung. Dadurch ist die Vergleichbarkeit der Auswirkungen dieser Erkrankungen auf die Bevölkerungsgesundheit nicht gegeben. Um die gesundheitliche Lage einer Bevölkerung umfassend darzustellen, werden Morbiditäts- und Mortalitätsdaten in einer Kennziffer kombiniert, den sogenannten Summary Measures of Population Health (SMPH; [12]).

Für die Berechnungen von SMPHs stehen zwei voneinander unabhängige methodische Ansätze zur Verfügung: Die Berechnung von Gesundheitsverlusten (sog. Health Gaps) und Gesundheitserwartungen (sog. Health Expectancies). *Health Gaps* bilden den Verlust an Gesundheit in einer Bevölkerung ab, der

durch Mortalität und Morbidität in Bezug auf ein normativ gesetztes Ziel entsteht (Beispiel: *Disability-Adjusted Life Years, DALYs*). *Health Expectancies* werden ermittelt, um die zu erwartende Lebenszeit frei von gesundheitsmindernden Ereignissen zu berechnen [13]. Diese unter den Begriffen wie *Health Life Years (HLY)*, *Disability-Free Life Expectancy*, *Healthy Life Expectancy*, *Health-Adjusted Life Expectancy* oder *Active Life Expectancy* bekannten Summenmaße stellen die Zeit dar, die in einem Zustand uneingeschränkter Gesundheit zu erwarten ist [14]. Dadurch wird nicht nur die noch zu erwartende Lebenszeit angegeben, sondern auch die Lebensqualität berücksichtigt, indem die Zeit ohne gesundheitliche Einschränkung einbezogen wird.

Perspektiverweiterung: Umwelt und Gesundheit

Eine alleinige Beschreibung der gesundheitlichen Lage mithilfe von Indikatoren ist häufig nicht ausreichend, um Präventions- und Interventionsmaßnahmen zu identifizieren. Hierzu bedarf es einer Perspektiverweiterung hinsichtlich der Determinanten, die Gesundheit beeinflus-

sen. Grob lassen sich die distalen Einflüsse in sozioökonomische, kulturelle und ökologische Faktoren einteilen [15]. Eine wichtige Determinante stellt dabei die Umwelt dar [16].

Der gesundheitsbezogene Umweltschutz bzw. umweltbezogene Gesundheitsschutz ist – wie auch andere politische Handlungsfelder – auf zuverlässige Informationen angewiesen. Indikatoren aus dem Bereich Umwelt und Gesundheit sollen dabei die Wechselwirkung zwischen Umweltfaktoren und der menschlichen Gesundheit darstellen. Dies umfasst sowohl die Exposition gegenüber Umweltfaktoren als auch die daraus resultierenden gesundheitlichen Wirkungen [17]. Hierbei gibt es zwei grundsätzliche Vorgehensweisen:

- **Expositions-basierte Indikatoren:** Ausgehend von der Exposition gegenüber einem Umweltfaktor wird das gesundheitliche Risiko geschätzt, beispielsweise die Anzahl von Cholerafällen aufgrund unsauberen Wassers.
- **Effekt-basierte Indikatoren:** Ausgehend von dem jeweiligen Gesundheitsendpunkt wird der Anteil bestimmt, der auf Umweltfaktoren zurückzuführen ist, beispielsweise der Anteil der Lungenkrebskrankungen, die auf Luftverunreinigungen zurückzuführen sind.

Eine Möglichkeit, den Anteil an einer Erkrankung oder an Sterbefällen zu berechnen (attributabler Anteil), ist die vergleichende Risikoanalyse. Diese Methode beschreibt eine systematische Erfassung der Veränderung der Bevölkerungsgesundheit resultierend aus der Änderung der Exposition gegenüber einem oder mehreren Risikofaktoren, wobei Umweltrisiken in diesem Konzept neben anderen Risiken, wie Verhaltens- und Verhältnisrisikofaktoren betrachtet werden [18]. So kann auch die Relevanz von Risikofaktoren für die Bevölkerungsgesundheit direkt verglichen werden.

Theoretische Modelle zum Konstrukt Umwelt und Gesundheit

Um die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit zu verdeutlichen,

Bundesgesundheitsbl 2018 · 61:710–719 <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2743-x>
© Der/die Autor(en) 2018

M. Tobollik · C. Kabel · O. Meikel · C. Hornberg · D. Plaß

Übersicht zu Indikatoren im Kontext Umwelt und Gesundheit

Zusammenfassung

Hintergrund. Evidenzbasierte politische Maßnahmen benötigen verlässliche Informationen über die gesundheitliche Lage der Bevölkerung oder von Bevölkerungsgruppen sowie über die maßgeblichen Einflussfaktoren auf die Gesundheit. Hierfür können Indikatoren aus dem Themenbereich Umwelt und Gesundheit genutzt werden.

Ziel. Der Artikel gibt eine Übersicht über Indikatoren aus dem Themenbereich Umwelt und Gesundheit.

Material. Für den vorliegenden Beitrag wurde eine Auswahl von Indikatoren sowie Indikatorensets zusammengetragen, die Umwelt, Gesundheit sowie die gemeinsame Betrachtung dieser Themenfelder abdecken.

Ergebnisse. Die Indikatorensets umfassen klassische epidemiologische Indikatoren,

Summenmaße aus Morbidität und Mortalität sowie einfache Beschreibungen der Belastung mit Umweltrisiken. In den betrachteten Indikatorensets werden häufig die klassischen Umweltmedien Wasser und Luft abgebildet und zum Teil deren Einfluss auf die menschliche Gesundheit. Darüber hinaus sind Gesundheitsindikatoren mit Umweltbezug auch ein Bestandteil von Nachhaltigkeitsindikatorensets. Es gibt Indikatoren auf internationaler, europäischer, nationaler und kommunaler Ebene.

Diskussion. Alle Indikatorensets haben das Ziel, die Politik bei der Ableitung von Maßnahmen und der Identifizierung von Prioritäten zu unterstützen. Nicht alle betrachteten Indikatoren bilden jedoch den Einfluss der Umwelt auf die Gesundheit adäquat ab.

Daher bedarf es einer kontinuierlichen Weiterentwicklung aussagefähiger Indikatoren, um aktuelle Entwicklungen aufzugreifen und neue Erkenntnisgewinne im Themenbereich Umwelt und Gesundheit integrieren zu können. Die Bereitstellung, Überprüfung und Interpretation aussagekräftiger Indikatoren ist eine wichtige Voraussetzung, um Trends zu identifizieren und im Sinne des Umwelt- und Gesundheitsschutzes auf diese reagieren zu können.

Schlüsselwörter

Indikator · Umwelt und Gesundheit · Gesundheitsschutz · Umweltschutz · Politische Maßnahmen

Overview of indicators in the context of environment and health

Abstract

Background. Evidence-based political measures need reliable information about the health status of a population and the determinants affecting health. Here, environment and health indicators can provide helpful additional insights.

Aim. This article provides an overview of existing indicators in the field of environment and health.

Materials. There are single indicators and indicator sets describing solely the environment or health as well as some indicators integrating both aspects.

Results. The indicator sets cover classical epidemiological indicators but also summary measures of population health, which

combine mortality and morbidity as well as simple descriptions of the exposure towards environmental risks. The indicator sets mostly cover water and air quality related aspects. For some of the indicators their influence on health is also presented. Furthermore, environment related health indicators are part of sustainability indicator sets. There are indicators on the international, European, national, and municipal level.

Discussion. All indicator sets aim to support policy-making by advising on measures and setting priorities in the area of environment and health protection. However not all indicators reflect the effect of the environment on health adequately. Therefore, further

development of the existing indicators is necessary to reflect current progress (e. g. political needs) and to include new scientific evidence in the field of environment and health. A continuous provision, review, and interpretation of meaningful indicators is required to identify trends and to react to these in order to protect the environment and health. This is necessary to adequately pursue the precautionary principle.

Keywords

Indicator · Environment and health · Health protection · Environmental protection · Political measures

können unterschiedliche theoretische Modelle genutzt werden. Ein bedeutendes Modell, das zur Entwicklung von Indikatoren für Umwelt und Gesundheit verwendet wurde, ist das DPSEEA-Modell (*Driving, Pressure, State, Exposure, Effect, Action*; [19–21]).

Das DPSEEA-Modell stellt die gesamte Kette der gesundheitlichen Beeinflussungen durch Umweltfaktoren dar (Abb. 1). Beginnend bei Einflussfaktoren auf die Umwelt, wie Bevölkerungswachstum, ökonomische sowie techni-

sche Entwicklungen (*Driving Forces*), gefolgt von den daraus resultierenden Veränderungen in der Umwelt (*Pressure*), wie z. B. die Auswirkung der Nutzung fossiler Brennstoffe oder die Verunreinigung von Wasser, verändert sich der Zustand der Umwelt (*State*) und damit auch die den Menschen umgebende Umwelt (*Exposure*). Die Exposition kann zu gesundheitlichen Auswirkungen wie spezifischen umweltassoziierten Erkrankungen führen (*Effect*). Auf alle fünf Kettenelemente kann durch politische

Entscheidungen und daraus resultierenden Maßnahmen Einfluss genommen werden (*Action*; [19]).

Indikatoren für den Bereich Umwelt und Gesundheit werden häufig aus der Verbindung zwischen den Kettengliedern Exposition und gesundheitlicher Effekt abgeleitet. Für eine effektive Entwicklung von geeigneten politischen Maßnahmen sind darüber hinaus aber auch bereits die vorherigen Schritte von Relevanz. Vor allem hier ist eine Anpassung an die zugrunde liegenden

Tab. 1 Auswahl an Indikatorensets, die Indikatoren zu Umwelt und Gesundheit beinhalten

Indikatorname	Politische Ebene	Herausgeber	Anzahl an Indikatoren	Anzahl an Indikatoren mit direktem Bezug zu Umwelt und Gesundheit	Berücksichtigte Umweltmedien
Sustainable Development Goals	Global	UNSTATS	232	^a	^a
Sustainable Development Goals	EU	EUROSTAT	100	^a	^a
Sustainable Development Goals – dt. Nachhaltigkeitsstrategie	Deutschland	Die Bundesregierung/ DESTATIS	169	3 ^b	Wasser (1), Luft (3)
WHO Core Health Indicators	Keine	WHO	100	4	Wasser (2), Luft (2)
European Core Health Indicators	Global	EU	88	1	Luft (1)
EEA-Indikatoren	EU	EEA	120	8 ^c	–
ENHIS	EU	–	59	39	Wasser (7), Luft (7), Passivrauch (6), Feuchte im Wohnraum (2), langlebige organische Schadstoffe in der Muttermilch (8), Lebensmittel (2), Blei (1), Radon (3), Lärm (3)
Daten zur Umwelt	Deutschland	UBA	50	5	Lärm (2), Wasser (1), Luft (2)
Bund-Länder-GBE-Indikatoren	Deutschland	RKI und AOLG	297	12 ^b	Wasser (4), Luft (5), Lärm (1), Polychlorierte Biphenyle (1), Dioxine (1)

UNSTATS United Nations Statistics Division, EU European Union, EUROSTATS Statistical Office of the European Communities, DESTATIS Statistisches Bundesamt, WHO World Health Organization, EEA European Environment Agency, ENHIS European Environment and Health Information System, UBA Umweltbundesamt, GBE Gesundheitsberichterstattung des Bundes, RKI Robert Koch-Institut, AOLG Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden

^akeine eindeutige Angabe einer Zahl möglich

^bmit direktem Umwelt und Gesundheitsbezug; hinter einigen Indikatoren stehen mehrere Schadstoffe

^cKein direkter Indikator zu Umwelt und Gesundheit; zu 8 wird in [9] ein direkter Bezug genannt, bei weiteren Indikatoren besteht jedoch ebenfalls eine Verbindung zu Gesundheit

Probleme, wie beispielsweise wirtschaftliche und technologische Entwicklungen, möglich.

Entwicklung von Umwelt und Gesundheitsindikatoren

In Deutschland wurde bereits Ende der 1980er-Jahre der Mangel an Daten, die den Einfluss der Umwelt auf die Gesundheit aufzeigen, und gleichzeitig der diesbezügliche Bedarf im Rahmen einer umweltbezogenen Gesundheitsberichterstattung dokumentiert [22]. Fast gleichzeitig wurde ein Indikatorenset für die Gesundheitsberichterstattung der Länder entwickelt [8]. Dieses enthält auch Indikatoren zum Themenfeld Umwelt und Gesundheit.

Auf internationaler Ebene wurden u. a. durch die Konferenz „Umwelt und Entwicklung“ der Vereinten Nationen im Jahr 1992 (Rio-Konferenz) und die Verabschiedung des „Kioto“-Protokolls im Jahr 1997 große Fortschritte nicht nur im Bereich Nachhaltigkeit erzielt, sondern

darüber hinaus strategische Ansätze zum Erreichen von Nachhaltigkeitszielen und zu deren Überprüfung mittels Indikatoren entwickelt. Die Mitgliedsstaaten wurden dazu aufgerufen, eine Strategie für eine wirtschaftlich leistungsfähige, sozial gerechte und ökologische Entwicklung zu erstellen [23].

Das Thema der Nachhaltigkeitsindikatoren wurde auch im Rahmen der dritten interministeriellen Konferenz der Umwelt- und Gesundheitsminister Europas 1999 aufgegriffen und die Entwicklung, Standardisierung und Evaluierung von Indikatoren insbesondere im Bereich Gesundheitsschutz wurde bekräftigt [24]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat daraufhin, zusammen mit weiteren Institutionen der Vereinten Nationen, die Entwicklung einer Reihe von Projekten zur Entwicklung von Indikatoren initiiert [20, 25].

Übersicht über vorhandene Indikatorensets im Bereich Umwelt und Gesundheit

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Indikatorensets mit Bezug zum Themenfeld Umwelt und Gesundheit. Eine Auswahl ist in **Tab. 1** dargestellt. Wobei die *Sustainable Development Goals* (SDGs) Ziele sind, denen wiederum Indikatoren zur Operationalisierung der Ziele zugeordnet sind.

Global: Sustainable Development Goals (SDGs)

Im September 2015 haben die Staats- und Regierungschefs der Weltgemeinschaft auf UN-Ebene die Agenda „Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ verabschiedet und sich damit erstmals auf eine einheitliche globale Umwelt- und Entwicklungsagenda mit 17 globalen Nachhaltigkeitszielen geeinigt, die SDGs [26]. Um ihrem Anspruch gerecht zu

werden, richtet die Agenda 2030 den Fokus auf eine Reihe wichtiger Querschnittsthemen, deren Berücksichtigung elementar für eine nachhaltige Entwicklung aller Staaten der Erde ist. Hierzu gehört auch der Schutz der menschlichen Gesundheit, insbesondere mit der Zielsetzung: „Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern“ (vgl. SDG 3). Auf internationaler Ebene wird im Rahmen der SDGs das Themenfeld Umwelt und Gesundheit u. a. anhand von Indikatoren zur Gefährdung durch Chemikalien, zu den Auswirkungen von Luft- und Wasserverunreinigung sowie zu belasteten Böden (s. Unterziel 3.9) abgedeckt. Einen engen Bezug zum Umwelt- und Gesundheitsschutz haben auch Ziele wie der Zugang zu einwandfreiem Trinkwasser und die Verbesserung der Wasserqualität (Unterziel 6.1 und Unterziel 6.3), die Reduzierung der von Städten ausgehenden Umweltbelastungen pro Kopf mit Fokus auf Luftqualität und Abfallbehandlung (Unterziel 11.6), eine nachhaltige Siedlungsplanung und der Zugang zu Grünflächen (Unterziel 11.3 und Unterziel 11.7) sowie ein umweltverträglicher Umgang mit Chemikalien und Abfall (Unterziel 12.4). Eine zunehmend wichtiger werdende gesundheitspolitische Dimension haben darüber hinaus auch Zielsetzungen wie die Anpassung an klimabedingte Gefahren und Naturkatastrophen einschließlich der Frühwarnung und Risikominderung nationaler und globaler Gesundheitsfaktoren (Unterziel 3.d) in Bezug auf Hitzebelastung durch extreme Temperaturen sowie speziell die Wärmebelastung in Städten (Unterziel 13.1).

Zur Überprüfung der Zielerreichung wurde während der 47. Sitzung der UN-Statistikkommission im März 2016 ein Rahmenwerk für globale SDG-Indikatoren vereinbart, das im Rahmen der Expertengruppe (Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators, IAEG-SDGs) erarbeitet werden soll. Je nach Entwicklungsstand der Indikatoren und Datenverfügbarkeit wird das Indikatorenset dabei fortwährend weiterentwickelt.

Aktuellen Daten für Deutschland sind auf der Webseite von DESTATIS zu finden [27].

EU-Ebene: European Core Health Indicators

Mit den *European Core Health Indicators* (ECHI) liegen Gesundheitsindikatoren auf EU-Ebene vor. Entwickelt wurden diese in Zusammenarbeit der EU-Mitgliedsstaaten und der Europäischen Kommission sowie im Rahmen dreier Forschungsprojekte. Das Ziel der ECHI-Indikatoren ist es, eine unter den Mitgliedsstaaten vergleichbare Datenbasis an Gesundheitsinformationen zu schaffen, um die gesundheitliche Lage der EU-Bevölkerung zu beobachten [28]. Die derzeitige Liste umfasst 88 ECHI-Indikatoren. Von diesen sind rund 60 mit Daten hinterlegt. Die Indikatoren und dazugehörigen Daten sind auf der Webseite der Europäischen Kommission zu finden [29]. Aktuell werden die ECHI-Indikatoren im Rahmen des Projektes *Bridging Information and Data Generation for Evidence-based Health Policy and Research* (BRIDGE Health) weiterentwickelt.

Die ECHI-Indikatoren sind in fünf Bereiche unterteilt: Demografie/sozio-ökonomische Situation, gesundheitliche Lage, Gesundheitsdeterminanten, Gesundheitssystem und Gesundheitsförderung. Unter dem Bereich Gesundheitsdeterminanten befindet sich ein Indikator zum Thema Umwelt und Gesundheit: 55. Feinstaubexposition. Dieser beinhaltet die jährliche mittlere urbane bevölkerungsgewichtete Exposition gegenüber Feinstaub (*Particulate Matter*; PM₁₀ und PM_{2.5}) in der Außenluft. Die Daten für diesen Indikator werden von der Europäischen Umweltagentur (*European Environment Agency*, EEA) bereitgestellt.

EU-Ebene: European Environment Agency Indicators

Die EEA hat ebenfalls ein eigenes Set an Umweltindikatoren entwickelt mit dem Ziel, komplexe Umweltphänomene besser darstellen und kommunizieren zu können. Die Indikatoren bestehen

aus grafischen Darstellungen der Daten sowie einer dazugehörigen Interpretation zur politikrelevanten Bewertung [9]. Auf der Webseite der EEA [30] sind zudem weitere Informationen zu den einzelnen Indikatoren aufgeführt, wie die Beschreibung der betrachteten Faktoren, Trendentwicklungen, Metadaten, Berechnungsmethoden, Referenzen und Unsicherheiten.

Insgesamt gibt es 120 Indikatoren, die in 22 Themen aufgeteilt sind, wobei Gesundheit nicht als Thema geführt ist [30]. Jedoch besteht ein direkter Bezug zwischen bestimmten Indikatoren und gesundheitlichen Auswirkungen [9]. Dies ist der Fall bei den Themen Lebensmittelqualität, Biodiversität, Wasserverfügbarkeit und -sicherheit, Luftqualität, Hitzewellen und Flutrisiken aufgrund des Klimawandels, Lebensraumgröße und der Zugang zu Grünflächen.

EU-Ebene: European Environment and Health Information System-Projekt

Im Rahmen der beiden Projekte *European Environment and Health Information System* (ENHIS, 2004–2005) und ENHIS2 (2005–2007), finanziert von der Europäischen Kommission und koordiniert von der WHO, wurden umweltbezogene Gesundheitsprobleme identifiziert, priorisiert und mithilfe von Indikatoren erfasst. Es wurde ein Informationssystem aufgebaut mit dem Ziel, die Gesundheits- und Umweltpolitik zu unterstützen. Dieses enthält eine interaktive Datenbank mit nationalen Daten sowie Fact Sheets zu den Indikatoren [31]. Die Fact Sheets enthalten Hauptaussagen zu den Indikatoren, eine Einordnung in den wissenschaftlichen und politischen Kontext, eine Beurteilung der Daten sowie weiterführende Literatur zu den Indikatoren. Die Indikatoren umfassen vier sogenannte regionale Prioritätsziele (RPG), die aus dem Aktionsplan zur Verbesserung von Gesundheit und Umwelt mit Kindern als Bezugsbevölkerung stammen, die auf der vierten ministeriellen Konferenz Umwelt und Gesundheit 2004 festgelegt wurden [32]:

- RPG 1: Vermeidung von Magen-Darm-Erkrankungen und weiteren

Infobox 1 Beispielinterpretation zweier Indikatoren

Der Indikator „Belastung der Bevölkerung mit Feinstaub“ dokumentiert die Anzahl der Personen, die Feinstaubkonzentrationen (PM₁₀) über dem Richtwert der WHO von 20 µg/m³ in der Außenluft ausgesetzt sind. Dieser Wert ist um die Hälfte niedriger als der von der EU festgelegte Grenzwert von 40 µg/m³. Unter Nutzung von Daten aus den Ländermessnetzen und dem UBA-Messnetz, kombiniert mit Daten aus dem Chemietransportmodell REM-CALGRID, werden flächendeckende Feinstaubkonzentrationen für Gesamtdeutschland modelliert. Diese Informationen werden für die Berechnung des Indikators mit Flächendaten zur Bevölkerungsdichte kombiniert. Daraus kann abgeleitet werden, wie viele Personen sich in definierten Konzentrationsklassen befinden und somit auch wie viele Personen in Bereichen oberhalb des Richtwerts von 20 µg/m³ exponiert sind.

■ **Abb. 2** stellt den Verlauf des Indikators dar. Die Anzahl der Personen, die Konzentrationen oberhalb des Richtwerts ausgesetzt sind, ist im Verlauf der Jahre von 2007 bis 2015 deutlich zurückgegangen. Waren es 2007 noch ca. 50,1 Mio., zeigen die aktuellen Berechnungen, dass im Jahr 2015 ca. 4,3 Mio. Menschen einer Belastung von mehr als 20 µg/m³ ausgesetzt waren. Dieser Indikator, der vom UBA im Rahmen der Daten zur Umwelt präsentiert wird, gehört gleichzeitig dem Indikatorenset des UBA-Kernindikatorenprogramms (KIS) an. Dieses Indikatorenset wird genutzt, um die nationalen Umweltziele in ihrer Umsetzung zu beobachten und die Zielerreichung zu kontrollieren. Der in ■ **Abb. 2** dargestellte Indikator hat als Zielvorgabe, die Anzahl der Personen, die Werten über dem Richtwert ausgesetzt sind, auf null zu reduzieren.

Zusätzlich wird die bevölkerungsgewichtete Feinstaubbelastung abgeleitet. Dieser Wert bietet große Vorteile für die Darstellung der Belastungssituation in der Bevölkerung, weil er nicht ausschließlich auf den gemessenen bzw. modellierten Konzentrationen beruht, sondern die Siedlungsstrukturen der Bevölkerung und somit die Variation der Expositionen berücksichtigt. Die Zahl der belasteten Personen sowie die bevölkerungsgewichtete Konzentration lassen jedoch keinen Rückschluss darüber zu, welche gesundheitlichen Auswirkungen die Feinstaubbelastung für die Bevölkerung in Deutschland hat. Der zweite Indikator dieser Reihe schätzt unter Nutzung der Environmental Burden of Disease (EBD)-Methode die Anzahl der vorzeitigen Todesfälle und der verlorenen Lebensjahre, welche statistisch in Zusammenhang mit einer erhöhten Feinstaubbelastung stehen (Details zur EBD-Methode in [45]). Für die derzeit verwendete Variante des Indikators werden akute Atemwegserkrankungen bei Kindern sowie kardiopulmonale Erkrankungen und Lungenkrebs bei Erwachsenen berücksichtigt. Aufgrund der insgesamt sehr geringen Sterblichkeit von Kindern im Alter von unter fünf Jahren ist die statistisch geschätzte Anzahl der Todesfälle, die auf Feinstaub zurückzuführen sind, unter einem Fall pro Jahr. Deshalb wird beim Indikator, wie in der ■ **Abb. 3** dargestellt, der Fokus auf die kardiopulmonalen Erkrankungen und Lungenkrebs gelegt. Mit ca. 50.900 vorzeitigen Todesfällen (Gesamt Krankheitslast) hat der Indikator zu Beginn der Zeitreihe seinen Höchststand. Im Laufe der Jahre konnte nach einem stabilen Verlauf zwischen 2008 und 2011 ein deutlicher Rückgang auf ca. 41.800 vorzeitige Todesfälle im Jahr 2012 berechnet werden. Der niedrigste Wert wurde mit ca. 41.100 vorzeitigen Todesfällen für das Jahr 2014 ermittelt. Für das Jahr 2015, als aktuellstes Jahr der Zeitreihe, wurde durch die Berechnungen eine leichte Erhöhung auf ca. 41.500 vorzeitige Todesfälle festgestellt. Trotz der von Jahr zu Jahr auftretenden Schwankungen zeigt dieser Indikator auf, dass Maßnahmen zur Reduktion der Luftbelastung durch Feinstaub zu einem Rückgang der Krankheitslast in Deutschland beitragen.

- Erkrankungen, verursacht durch mangelnden Zugang zu sauberem Wasser und guten sanitären Anlagen,
- RPG 2: Vermeidung von gesundheitlichen Folgen von Unfällen und Verletzungen sowie Abnahme der Morbidität aufgrund von Bewegungsmangel durch die Förderung gesunder Wohnverhältnisse,
- RPG 3: Verhütung von Erkrankungen, verursacht durch Innen- und Außenraumluftverunreinigung,
- RPG 4: Verhüten von Erkrankungen, verursacht durch Chemikalien, physikalische Einwirkungen und bio-

logische Wirkstoffe sowie gefährliche Arbeitsbedingungen.

Thematisch ist mit diesen regionalen Prioritätszielen ein breites Feld abgedeckt, was auch durch die Themenvielfalt der Indikatoren deutlich wird. Diese umfassen neben den klassischen Medien Wasser und Luft: Passivrauch, Feuchte im Wohnraum, langlebige organische Schadstoffe in der Muttermilch, Lebensmittelsicherheit, Blei, Radon und Lärm. Die Indikatoren und dazugehörige Daten sind auf der WHO-Webseite zu finden [25, 33], wobei die aktuellsten Daten aus dem Jahr 2012 stammen.

Im Jahr 2010 wurde basierend auf den ENHIS-Indikatoren ein Fortschrittsreport der vergangenen 20 Jahre für das Themenfeld Umwelt und Gesundheit in Europa von der WHO veröffentlicht [34]. Fußend auf den ENHIS-Projekten wurden ebenfalls weitere Indikatorenprojekte, die einen definierten Fokus hatten, durchgeführt, wie beispielsweise die Projekte *Use of Sub-national Indicators to Improve Public Health in Europe* (UNIPHE) mit dem Blick auf die kleinräumige Ebene und *European Urban Health indicators System* (Euro-URHIS 1; 2006–2008 und Euro-URHIS 2; 2009–2012) mit dem Ziel, den urbanen Raum adäquat abzubilden.

National: Nachhaltigkeitsstrategie

Basierend auf dem Auftrag der Konferenz „Umwelt und Entwicklung“ der Vereinten Nationen im Jahr 1992 hat die Bundesregierung Deutschlands im Jahr 2002 Strategien für eine nachhaltige Entwicklung vorgelegt. Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie ist es, Prioritäten zu setzen, Maßnahmen aufzuzeigen und Kerngedanken einer nachhaltigen Entwicklung umzusetzen, im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial tragfähigen Entwicklung [23]. Die Strategie fußt auf dem Bericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“.

Die Nachhaltigkeitsstrategie umfasst 21 Schlüsselindikatoren, die den Fortschritt sowie den Handlungsbedarf in der nachhaltigen Entwicklung aufzeigen sollen. Die Entwicklung der SDGs im Jahr 2015 führte zu einer Neuauflage der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie in Deutschland, da diese mit 63 Indikatoren den Rahmen für die Umsetzung der Agenda 2030 bilden soll [35].

In dem Indikatorenbericht für 2016 sind zwei Indikatoren unter der Kategorie Gesundheit und Wohlergehen mit Bezug zu Umwelt und Gesundheit gelistet: Emissionen von Luftschadstoffen und Anteil der Bevölkerung mit erhöhter PM₁₀-Feinstaubexposition. Als Luftschadstoffe werden Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Ammoniak, flüchtige organische Verbindungen und Feinstaub aufgeführt. Die Daten liegen für den Zeitraum von 2005 bis 2014 vor [36].

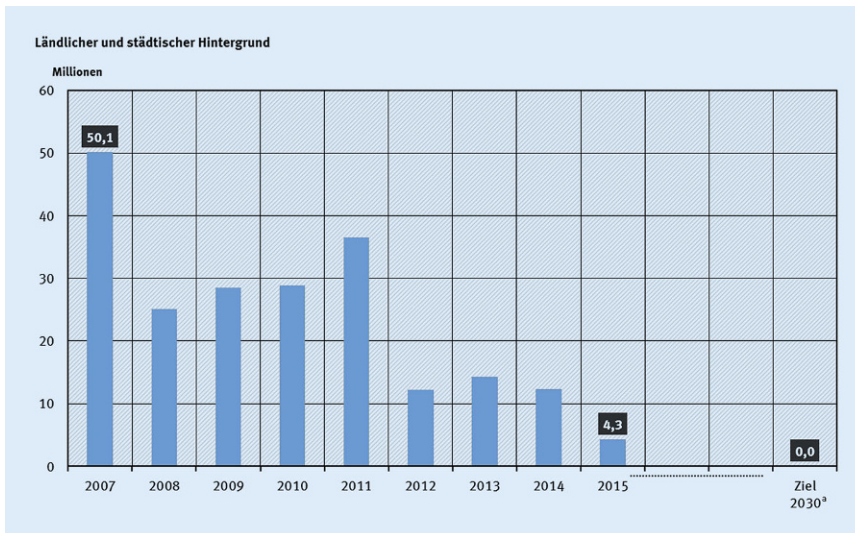


Abb. 2 ▲ Von Überschreitungen des WHO-Richtwertes (20 µg/m³ im Jahresmittel) für Feinstaub (PM₁₀) betroffene Bevölkerung in Deutschland; Berechnung bis 2010 auf Basis der Bevölkerungskarte des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) Stand 2005, ab 2011 Bevölkerungsdichtekarte Stand 2011, Quelle Umweltbundesamt [44]. ^aZiel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung

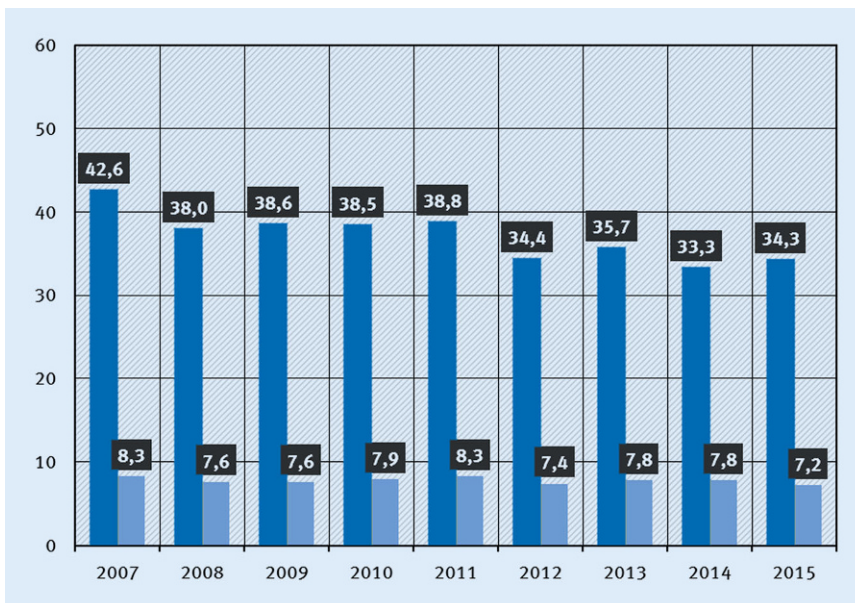


Abb. 3 ▲ Anzahl vorzeitiger Sterbefälle in Deutschland, Quelle Umweltbundesamt [46]. Dunkelblau Herz-Lungen-Erkrankung, hellblau Lungenkrebs

Neben der Bundesregierung hat die Mehrzahl der Bundesländer zusätzlich eigene Nachhaltigkeitsstrategien [37].

National: Umweltbundesamt – Daten zur Umwelt

Das Umweltbundesamt (UBA) als zentrale Behörde für Umweltfragen bietet mit den „Daten zur Umwelt“ eine zentralisierte Informationsquelle für aktu-

elle Angaben zur Umweltsituation in Deutschland. Das UBA kommt damit seiner Pflicht nach, aktiv die Öffentlichkeit über den Zustand der Umwelt gemäß dem Umweltinformationsgesetz zu informieren. Die „Daten zur Umwelt“ sind auf der UBA-Webseite öffentlich zugänglich. Unterteilt in zwölf Kategorien werden aktuelle Daten, Trends und Bewertungen zur Umweltsituation veröffentlicht [38].

Neben den eigens auf die Beschreibung der Qualität von Umweltmedien spezialisierten Bereichen werden in der Kategorie „Umwelt und Gesundheit“ Themenschwerpunkte präsentiert, die explizit den Zusammenhang zwischen Umweltbelastungen und den daraus resultierenden gesundheitlichen Auswirkungen erläutern. Thematisierte Umweltfaktoren sind die Belastungen durch Verkehrslärm, die Badegewässerqualität, die Belastung der Bevölkerung durch Feinstaub und die daraus resultierenden Krankheitslasten. Die inhaltliche Interpretation der beiden letztgenannten Indikatoren ist in **Infobox 1** (**Abb. 2 und 3**) zu finden.

National und kommunal: Bundesländer-GBE-Indikatoren

Die Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE) ist ein fester Bestandteil des deutschen Gesundheitssystems. Sie wird vom Robert Koch-Institut mit dem Ziel erstellt, die gesundheitliche Situation der Bevölkerung in Deutschland kontinuierlich und aktuell darzustellen. Das Ziel der 190 Indikatoren ist es, die gesundheitliche Lage der Bevölkerung Deutschlands zu beschreiben und, bezogen auf die demografische Entwicklung, die soziale, ökonomische und ökologische Umwelt und die Gesundheitsversorgung zu interpretieren. Die Länder sind verpflichtet, einen Teil der Indikatoren zu erheben und auszuwerten [8]. Die mehrmals überarbeiteten Indikatoren wurden im Mai 2003 von allen Bundesländern als Grundlage für die Berichterstattung akzeptiert [39]. Diese Überarbeitung führte zu einer Anzahl von 297 Indikatoren, aufgeteilt in 11 Themenfelder.

Die Metadaten (z. B. Definition, Datenhalter, Datenquelle, Validität, Vergleichbarkeit) der Indikatoren sind in einer Publikation veröffentlicht [8]. Die Daten für Deutschland sind im Internet auf der Seite „Informationssystem der GBE“ zu finden [40]. Für die einzelnen Bundesländer werden länderspezifische Veröffentlichungen vorgehalten.

Das Themenfeld 5 enthält 14 Indikatoren, die Gesundheitsrisiken aus der Umwelt aufzeigen (**Infobox 2**). Zwei In-

Infobox 2 Bund-Länder-GBE-Indikatoren mit Umweltbezug (Quelle: [8])

1. Stickstoffdioxid in der Außenluft, nach Ländern, jährliche Auswertung ab 2001
2. Schwefeldioxid in der Außenluft, nach Ländern
3. Feinstaub in der Außenluft, nach Ländern, jährliche Auswertung ab 2002
4. Ozon in der Außenluft, nach Ländern, jährliche Auswertung ab 1995
5. Benzol und Ruß in der Außenluft, Land nach Messstationen
6. Trinkwasserbeschaffenheit (Nitrat und Pestizide), Deutschland 2003–2008 und ab 2010
7. Trinkwasserbeschaffenheit (Blei, Kupfer und Trihalogenmethan), Deutschland 2003–2008 und ab 2010
8. Trinkwasserbeschaffenheit (Escherichia coli und Enterokokken), Deutschland 2003–2008 und ab 2010
9. Subjektive Lärmbelastigung der Bevölkerung, Deutschland, 1998
10. Dioxine in der Kuhmilch und in der Frauenmilch, Deutschland ab 2002
11. PCB in der Kuhmilch und in der Frauenmilch, Deutschland ab 2005
12. Ausgewählte Arbeitsbelastungen und Umgebungsfaktoren, Region, ab 1998/1999
13. Durch meldepflichtige Störfälle in verfahrenstechnischen Anlagen verletzte und getötete Personen, Deutschland, ab 2002
14. Ergebnisse der Badegewässerüberwachung, Land, Jahr → nicht im Internet, nur im Bericht [8]

Indikatoren beschreiben dabei nicht direkt die Umwelt, sondern die Arbeitswelt (12 und 13). Die restlichen zwölf Indikatoren stellen die nachweisbaren Auswirkungen bzw. quantifizierbaren Risiken der Umweltbelastung auf die menschliche Gesundheit dar sowie die Exposition gegenüber Umweltfaktoren. Ein Teil der Indikatoren ist als Zeitreihe verfügbar mit dem Ziel, die Entwicklung von Risiken frühzeitig zu erkennen und ggf. im Sinne von präventiven Maßnahmen einzugreifen, bevor gesundheitliche Auswirkungen eintreten [8].

Diskussion

Die Anzahl und Verfügbarkeit von Indikatoren – insbesondere mit Gesundheitsbezug – ist stetig gestiegen, sodass die Auswahl eines adäquaten Indikators, je nach Fragestellung, sehr kompliziert sein kann [41]. Häufig sind für einen

Sachverhalt, wie zum Beispiel Luftverunreinigung, mehrere Indikatoren unterschiedlicher Einrichtungen vorhanden. Diese können sich je nach eingesetzten Methoden und Datenquellen, aber auch hinsichtlich der Qualität und weiterer Faktoren (z. B. räumliche und zeitliche Auflösung) unterscheiden.

Die Entwicklung und Auswahl von Indikatoren im Themenfeld Umwelt und Gesundheit erfolgte zumeist in Projekten mit explizitem Bezug zu politischen Bedarfen. Meist liefen diese Entwicklungsprozesse über mehrere Jahre, sodass fraglich ist, ob die Indikatoren noch immer die Bedarfe der Politik abdecken [9].

Keines der hier vorgestellten Indikatorensets hat den alleinigen Fokus auf den Themenkomplex Umwelt und Gesundheit bis auf die Indikatoren, die im ENHIS-Projekt basierend auf dem DP-SEEA-Modell entwickelt wurden. In den „Daten zur Umwelt“ des UBA sind vier Indikatoren enthalten, wobei bislang lediglich ein Umweltschadstoff (Feinstaub) mit einer Zeitreihe zur Auswirkung des Feinstaubes auf die Gesundheit abgebildet wird. Diese Datenreihe wird jährlich aktualisiert und häufig verwendet, um auf die Bedeutung dieses Luftschadstoffs hinzuweisen. In dem Bund-Länder-GBE-Indikatorenset sind zwölf Indikatoren zu Umwelt und Gesundheit enthalten, jedoch ist die Aktualität der Daten nicht bei jedem Indikator gleichermaßen gegeben. So sind beispielsweise die Daten zur Lärmbelastung veraltet (aus dem Jahr 1998). Auch die Daten der ENHIS-Indikatoren wurden in letzter Zeit nicht mehr aktualisiert. So sind die aktuellsten Daten aus dem Jahr 2012.

Die hier dargestellten Indikatorensets fokussieren größtenteils singular entweder Gesundheit oder Umwelt, der jeweilige Gegenpart wird häufig nur durch wenige Indikatoren oder zum Teil gar nicht abgebildet. So haben die Indikatoren der EEA primär die Umwelt im Blick. Der Fokus der SDGs liegt im übergreifenden nachhaltigkeitsbezogenen Ansatz, welcher auch Gesundheits- bzw. Umweltindikatoren umfasst. Demgegenüber stehen die ECHI- und die Bund-Länder-GBE-Indikatoren, die primär auf die Beschreibung der gesundheitlichen Lage fokussieren, wobei die Umwelt zwar als

ein Einflussfaktor mit einigen wenigen Indikatoren einbezogen wird, jedoch die direkte Verknüpfung zwischen Umwelt und Gesundheit ausbleibt. Meist wird lediglich die Konzentration oder die Exposition gegenüber einem Schadstoff dargestellt, wie in dem Bund-Länder-GBE-Indikatorenset. Diese Information ist wichtig, reicht jedoch nicht aus, um entsprechende Maßnahmen für Interventionen abzuleiten. Gleiches gilt für die ECHI-Indikatoren. Sie beziehen die jährliche mittlere bevölkerungsgewichtete Feinstaubexposition der urbanen Bevölkerung als Indikator mit ein. Dieser bildet jedoch nicht den Einfluss der Umwelt auf die Gesundheit adäquat ab, weil er die Auswirkungen auf die Gesundheit nicht quantifiziert. Neben der Luftqualität wird auch der Zugang zu sauberem Wasser, sanitären Anlagen und Hygiene berücksichtigt. Diese sicherlich sehr wichtigen Indikatoren decken jedoch nur einen Teil der gesundheitlichen Belastung durch die Umwelt ab. In dem Bund-Länder-GBE-Indikatorenset sind weitere Luftschadstoffe sowie Chemikalien enthalten.

Ein weiteres Manko der meisten Indikatoren ist, dass diese zumeist Gesundheit nur durch Effekte der Mortalität abbilden, wie beispielsweise die Anzahl vorzeitiger Sterbefälle aufgrund der Feinstaubbelastung. Die Morbidität wird nur in den ENHIS-Indikatoren aufgeführt, wie zum Beispiel die Anzahl an berichteten Fällen von Erkrankungen, die auf belastetes Trinkwasser zurückzuführen sind. Im Rahmen der Global Burden of Disease-Studie wurden 37 der SDG-Indikatoren mithilfe von DALYs, also einem Summenmaß aus Mortalität und Morbidität, dargestellt, um die Indikatoren umfassend zu operationalisieren und so die Messbarkeit des Fortschritts hinsichtlich der Zielerreichung sicherzustellen [42].

Bezüglich der globalen SDG-Indikatoren kann keine abschließende Bewertung erfolgen, da die bereits vereinbarten Indikatoren zum Teil weiter überarbeitet und neue Indikatoren hinzugefügt werden und das Indikatorenset somit erst mit Leben gefüllt wird. Bisher hat Deutschland sowohl Daten zu den SDG-Indikatoren als auch zu den nationalen Nachhaltigkeitsindikatoren ge-

sammelt und publiziert. Zusätzlich haben die Bundesländer eigene Nachhaltigkeitsziele und Indikatoren definiert, ebenso die Europäische Union. Es gibt somit eine Vielzahl an Indikatorensets auf unterschiedlichen politischen Ebenen (global, EU-weit, national und regional). Entsprechend kommt es zu Überschneidungen der Indikatoren, die sich zum Teil auf identische und zum Teil auf unterschiedliche Datenquellen beziehen. Beispielweise in Bezug zur Luftqualität verwenden sowohl die UN-Nachhaltigkeitsindikatoren, die deutschen Nachhaltigkeitsindikatoren als auch weitere Indikatorensets (Bund-Länder-GBE-Indikatorenset, Daten zur Umwelt) Daten zur Konzentration vom Feinstaub in der Außenluft, die vom UBA aus den Ländermessnetzen zusammengetragen werden. Ebenso ist der ECHI-Indikator zum Thema Umwelt und Gesundheit gleichzeitig ein Indikator der SDGs. Dabei ist fraglich, ob diese Vielzahl an Indikatorensets, die ihrerseits jeweils mit Daten gefüllt werden müssen, erforderlich und zielführend ist oder ob eine entsprechende Harmonisierung der Indikatoren nicht effektiver wäre. Dabei gilt es nicht, den Nutzen von Indikatoren generell infrage zu stellen, sondern vielmehr die Sinnhaftigkeit der Vielzahl vorhandener Indikatoren zu hinterfragen, die sich ihrerseits in unterschiedlichen Zusammenhängen, auf unterschiedlichen politischen Ebenen mit identischen Umweltproblemen beschäftigen. Hier besteht die Gefahr eines verzerrten Gesamtbildes angesichts bestehender Umweltprobleme, nicht zuletzt zulasten anderer, bislang nicht mittels Indikatoren erfasster Handlungsfelder im Bereich Umwelt und Gesundheit. Bei der Entwicklung von Indikatoren auf den unterschiedlichen Ebenen (international, national und regional) wäre es wichtig, möglichst einheitliche methodische Konzepte zu verwenden, soweit dies ohne eine Senkung des Ambitionsniveaus möglich ist. Eine Standardisierung könnte dazu beitragen, die Vergleichbarkeit und Kompatibilität regionaler, nationaler und internationaler Indikatorensets zu erhöhen bzw. zu ermöglichen und damit die Kommunikation der zugrunde liegenden negativen (oder positiven) Einflussfaktoren für Umwelt und

Gesundheit zu erleichtern. Zu beachten ist bei einer Harmonisierung jedoch, dass dieser Prozess nicht mit einer Kürzung komplexer und umfassender Indikatoren einhergeht und einfache und am wenigsten anspruchsvolle Indikatoren das Ergebnis sind. Bei einer Harmonisierung sind die politische Ebene sowie die Datenverfügbarkeit zu berücksichtigen. So sind beispielsweise europaweit mehr Daten im Themenfeld Umwelt und Gesundheit vorhanden als auf globaler Ebene.

Ein Aspekt, der derzeit noch nicht durch die bestehenden Indikatoren abgedeckt ist, ist die Erfassung von gleichzeitig wirkenden und sich ggf. potenzierenden Belastungen, die insbesondere in urbanen Gebieten auftreten. Dies betrifft z. B. die Belastung durch Luftschadstoffe, diverse Lärmquellen und den mangelnden Zugang zu qualitativ hochwertigen Grünflächen in Städten [43].

Fazit

Es gibt viele verschiedene Indikatoren und Indikatorensets, einerseits zum Handlungsfeld Umwelt und andererseits zum Handlungsfeld Gesundheit, wobei das Thema Umwelt und Gesundheit in der Zusammenschau derzeit nur durch einige wenige Indikatoren adäquat abgedeckt wird. Die verfügbaren Indikatoren fokussieren häufig nur auf die Expositionsseite, während die gesundheitlichen Auswirkungen nicht ausreichend erfasst werden. Indikatoren bzw. Indikatorensets, die wie im DPSEEA-Modell die gesamte Wirkungskette von den *Driving Forces* bis hin zu *Health* abbilden, sind hingegen unterrepräsentiert. Es wird ein umfassendes Indikatorset benötigt, das sowohl die Morbidität als auch die Mortalität abbildet, wie es bei den Summenmaßen der Bevölkerungsgesundheit der Fall ist.

Es bedarf einer kontinuierlichen Weiterentwicklung der vorhandenen Indikatoren, sodass aktuelle Erkenntnisse aus dem Bereich Umwelt und Gesundheit zeitnah integriert bzw. erforderliche Anpassungen vorgenommen werden können. Hierbei ist es notwendig, sowohl die gesamte Expositionswirkungskette und Mehrfachbelastungen zu betrachten als auch die erforderliche Datenverfügbar-

keit zu berücksichtigen. Zudem gilt es, die etwaigen Konsequenzen für die politische Ebene, im Hinblick auf den Umgang mit den Ergebnissen und daraus abzuleitende Handlungsaufforderungen zu bedenken.

Zudem wäre eine Harmonisierung der verschiedenen Indikatorensets wünschenswert, um eine Mehrfacherhebung und -dokumentation zu vermeiden. Dieser Prozess wurde zum Teil bereits durch die SDGs angestoßen.

Alle vorhandenen Indikatoren haben gemein, dass diese die negativen Effekte von Umweltrisiken auf die Gesundheit darstellen. Positive Effekte wie der Zugang zu Grün- und Blauflächen (Gewässern) sind derzeit noch nicht durch Indikatoren abgedeckt.

Korrespondenzadresse

M. Tobollik

Fachgebiet Expositionsschätzung,
gesundheitsbezogene Indikatoren,
Umweltbundesamt
Corrensplatz 1, 14195 Berlin, Deutschland
myriam.tobollik@uba.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Tobollik, C. Kabel, O. Mekel, C. Hornberg und D. Pläß geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) 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.

Literatur

1. Franke A (2012) Modelle von Gesundheit und Krankheit. Huber, Bern
2. WHO (1946) Constitution of the World Health Organization. WHO, Geneva
3. Trojan A, Legewie H (2000) Nachhaltige Gesundheit und Entwicklung. VAS-Verlag für Akademische Schriften, Frankfurt/Main
4. Hurrelmann K, Franzkowiak P (2015) Gesundheit. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. <https://www.leitbegriffe.bzga.de/>

- [alphabetisches-verzeichnis/gesundheit/](#). Zugegriffen: 18. Okt. 2017
5. Siegrist J, Troschke J (2012) Gesundheit und Krankheit in der Bevölkerung. In: Schwartz FW, Walter U, Siegrist J, Kolip P, Leidl R, Dierks ML, Busse R, Schneider N (Hrsg) Public health: Gesundheit und Gesundheitswesen. Elsevier, Urban & Fischer, München, S 37–70
 6. Neus H, Mücke G (2005) Indikatoren. In: Fehr R, Neus H, Heudorf U (Hrsg) Gesundheit und Umwelt. Ökologische Prävention und Gesundheitsförderung. Huber, Bern, S 159–168
 7. Fehr A, Lange C, Fuchs J, Neuhauser H, Schmitz R (2017) Gesundheitsmonitoring und Gesundheitsindikatoren in Europa. J Health Monit 2:3–22
 8. AOLG (2003) Indikatorensetz für die Gesundheitsberichterstattung der Länder, 3. Aufl. Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden, Bielefeld
 9. EEA (2014) Digest of EEA indicators 2014. Technical report no 8/2014. European Environment Agency, Luxembourg
 10. Murray CJL, Salomon JA, Mathers CD (2000) A critical examination of summary measures of population health. Bull World Health Organ 78:988–994
 11. Murray CJL (2007) Towards good practice for health statistics: lessons from the millennium development goal health indicators. Lancet 369:862–873
 12. Field MJ, Gold MR (1998) Summarizing population health – directions for the development and application of population metrics. National Academic Press, Washington
 13. Malsch AKF, Pinheiro P, Krämer A, Hornberg C (2006) Zur Bestimmung von „Environmental/Burden of Disease“ (BoD/EBD) in Deutschland. Materialien „Umwelt und Gesundheit“. Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (lögD), Bielefeld
 14. Robine JM, Romieu I, Cambois E (1999) Health expectancy indicators. Bull World Health Organ 77:181–185
 15. Dahlgren G, Whitehead M (1991) Policies and strategies to promote social equity in health. Institut for future studies, Stockholm
 16. WHO (1986) Ottawa Charter for Health Promotion. First International Conference on Health Promotion, Ottawa
 17. Thelen J, Mücke H (2004) Abschlußbericht zum Projekt Environmental Health Indicators. Europäisches WHO-Zentrum für Umwelt und Gesundheit, Bonn
 18. Ezzati M (2000) Annex 4.1: comparative risk assessment in the global burden of disease study and the environmental health risks. In: Kay D, Prüss A, Corvalán C (Hrsg) Methodology for assessment of environmental burden of disease. WHO, Geneva, S 31–33
 19. Briggs D (1999) Environmental health indicators: framework and methodologies. Nene Centre for Research. University College Northampton, Geneva
 20. Briggs D, Corvalán C, Nurminen M (1996) Linkage methods for environment and health analysis. General guidelines; a report of the Health and Environment Analysis for Decision-making (HEADLAMP) project. United Nations Environment Programme (UNEP), United States Environmental Protection Agency, Office of Global and Integrated Environmental Health. WHO, Geneva
 21. Corvalán CF, Briggs DJ, Kjellstrom T (2000) The need for information: environmental health indicators. In: Corvalán CF, Briggs DJ, Zielhuis G (Hrsg) Decision-making in environmental health: from evidence to action. WHO, London, S 25–56
 22. Schaefer T, Wachtel HW (1989) Umweltbezogene Gesundheitsberichterstattung: Planungsstudie. Asgard, St. Augustin
 23. Die Bundesregierung (2002) Perspektiven für Deutschland, Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Bundesregierung, Berlin
 24. WHO Regionalbüro für Europa (1999) Erklärung von London. Partnerschaftliches Handeln. Weltgesundheitsorganisation Regionalbüro für Europa, Kommission der Europäischen Gemeinschaften, London
 25. WHO (2014) Data and evidence. Environment and Health Information System (ENHIS). ENHIS database. World Health Organization. <http://data.euro.who.int/ecch-enhis/Default2.aspx>. Zugegriffen: 4. Dez. 2017
 26. Vereinte Nationen (2015) Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. In: Ergebnisdokument des Gipfeltreffens der Vereinten Nationen zur Verabschiedung der Post-2015-Entwicklungsagenda. Vereinte Nationen, New York
 27. DESATATIS (2017) Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. DeStatis, Wiesbaden
 28. Verschuuren M, Achterberg P, Gijzen R et al (2012) ECHI indicator development and documentation. Joint action for ECHIM final report part II. National Institute for Public Health and the Environment. RIVM, Bilthoven
 29. European Commission (2017) European Commission. DG health and food safety. Public health. Health indicators. List of indicators. ECHI – European Core Health Indicators. https://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list_en. Zugegriffen: 4. Dez. 2017
 30. EEA (2017) Data and maps. Indicators. European Environment Agency. https://www.eea.europa.eu/ds_resolveuid/6109baef109226bef6b7de1836f55afe. Zugegriffen: 4. Dez. 2017
 31. WHO (2009) Data and evidence. Environment and Health Information System (ENHIS). Publications. Archive of ENHIS fact sheets. Full list of fact sheets from 2009. World Health Organization. <http://www.euro.who.int/en/data-and-evidence/environment-and-health-information-system-enhis/publications/2009/enhis-fact-sheets>. Zugegriffen: 4. Dez. 2017
 32. WHO (2004) Aktionsplan zur Verbesserung von Umwelt und Gesundheit der Kinder in der Europäischen Region. Vierte Ministerielle Konferenz Umwelt und Gesundheit, Budapest, 23.–25. Juni 2004
 33. WHO (2016) Gateway. Data. Environment and Health Information System (ENHIS) World Health Organization. <https://gateway.euro.who.int/en/datasets/enhis/>. Zugegriffen: 12. Dez. 2017
 34. WHO Regional Office for Europe (2010) Health and environment in Europe: progress assessment. World Health Organization, Copenhagen
 35. Die Bundesregierung (2016) Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Bundesregierung, Berlin
 36. DESATATIS (2017) Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Daten zum Indikatorenbericht 2016. DeStatis, Wiesbaden
 37. DESTATIS (2017) Zahlen & Fakten. Indikatoren. Nachhaltigkeitsindikatoren. Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Nachhaltigkeitsstrategien und -indikatoren der Bundesländer. Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Nachhaltigkeitsindikatoren/National/NachhaltigkeitLaender.html?nn=1957218>. Zugegriffen: 13. Dez. 2017
 38. UBA (2017) Daten zur Umwelt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren>. Zugegriffen: 13. Dez. 2017
 39. Bardehle D, Annuß R, Hermann S, Ziese T, Böhm K (2004) Der neue Länderindikatorensetz für die Gesundheitsberichterstattung. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 47:762–770
 40. RKI, DESTATIS (2017) Gesundheitsberichterstattung (GBE) der Länder. Robert Koch Institut, Statistisches Bundesamt. http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gast&p_aid=0&p_sprache=D&p_knoten=TR300000. Zugegriffen: 4. Dez. 2017
 41. Boerma JT, Stansfield SK (2007) Health statistics now: are we making the right investments? Lancet 369:779–786
 42. Fullman N, Barber RM, Abajobir AA et al (2017) Measuring progress and projecting attainment on the basis of past trends of the health-related sustainable development goals in 188 countries: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet 390:1423–1459
 43. Preuß T, Böhme C, Landua D, Berndorff A, Schwausch M (2013) Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Umweltgerechtigkeit im städtischen Raum – Entwicklung von praxistauglichen Strategien und Maßnahmen zur Minderung sozial ungleich verteilter Umweltbelastungen. Deutsches Institut für Urbanistik (Difu), Berlin
 44. UBA (2017) Indikatorenbericht. Daten zur Umwelt. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/daten-zur-umwelt-2017>. Zugegriffen: 4. Okt. 2017
 45. Tobollik M, Plaß D, Steckling N, Zeeb H, Wintermeyer D, Hornberg C (2017) Das Konzept der umweltbedingten Krankheitslast. Gesundheitswesen. 80(2):154–159. <https://doi.org/10.1055/s-0043-110851>
 46. UBA (2017) Daten. Umwelt und Gesundheit. Gesundheitsrisiken der Bevölkerung durch Feinstaub. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-der-bevoelkerung-durch-feinstaub>. Zugegriffen: 17. Nov. 2017