



Umwelt & Gesundheit. Umweltmedizin. Verbraucherschutz.

Aus dem Inhalt:

Magnetische Felder bei der Elektromobilität

Überarbeiteter Luftqualitätsindex des  
Umweltbundesamtes

Webportal der Gesundheitsberichterstattung  
des Bundes



## Impressum | Imprint

### **UMID – Umwelt + Mensch Informationsdienst**

Nr. 2/2025  
Dezember 2025

ISSN 2190-1147 (Internet)

### **Herausgeber**

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)  
Robert Koch-Institut (RKI)  
Umweltbundesamt (UBA)

### **Redaktion**

Matthias Klaes  
Bundesamt für Strahlenschutz  
Ingolstädter Landstraße 1  
85764 Oberschleißheim-Neuherberg  
E-Mail: [mklaes@bfs.de](mailto:mklaes@bfs.de)

Dr. Suzan Fiack  
Bundesinstitut für Risikobewertung  
Max-Dohrn-Str. 8–10  
10589 Berlin  
E-Mail: [pressestelle@bfr.bund.de](mailto:pressestelle@bfr.bund.de)

Dr. Hildegard Niemann  
Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66  
12101 Berlin  
E-Mail: [niemannh@rki.de](mailto:niemannh@rki.de)

Kerstin Gebuhr  
Umweltbundesamt  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: [kerstin.gebuhr@uba.de](mailto:kerstin.gebuhr@uba.de)

### **Gesamtkoordination**

Denise Köhler  
Umweltbundesamt  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: [denise.koehler@uba.de](mailto:denise.koehler@uba.de)

### **E-Mail für UMID**

[umid@uba.de](mailto:umid@uba.de)

### **UMID im Internet**

<https://www.umweltbundesamt.de/umid>

### **Editorial Design, Satz und Layout**

[odenthal-design.de](http://odenthal-design.de)

### **Titelbild**

[tongpatong/stock.adobe.com](https://tongpatong/stock.adobe.com)

Die Zeitschrift „UMID – Umwelt + Mensch Informationsdienst“ erscheint im Rahmen des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG) und kann kostenfrei als Online-Ausgabe abonniert werden unter: <https://www.umweltbundesamt.de/service/newsletter>. Sie dient der Information von Behörden und Institutionen, die im Bereich Umwelt und Gesundheit arbeiten, in der Umweltmedizin tätigen Fachkräften sowie interessierten Bürgerinnen und Bürgern.

Die Zeitschrift sowie die in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe zu gewerblichen Zwecken ist untersagt. Die Verwertung der Beiträge im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten bedarf der Zitierung des Autors in Verbindung mit den bibliografischen Angaben. Die inhaltliche Verantwortung für einen Beitrag trägt ausschließlich der Autor/die Autorin. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Herausgeber übereinstimmen. Die am Ende eines Beitrags angegebene Kurzbezeichnung der Institution verweist auf das für die redaktionelle Betreuung zuständige Redaktionsmitglied.

**UMID ist ein Beitrag zum  
„Aktionsprogramm Umwelt  
und Gesundheit“ (APUG) und  
Teil der Öffentlichkeitsarbeit.**



- 2    **Magnetische Felder bei der Elektromobilität**  
*Magnetic fields in Electromobility*  
Dirk Geschwentner, Dr. Martin Zang
- 10   **Kommunikation wissenschaftlicher  
Unsicherheit – am Beispiel von Aluminium  
in Antitranspirantien**  
*Communicating scientific uncertainty – using the example of  
aluminum in antiperspirants*  
Dr. Suzan Fiack, Professorin Dr. Gaby-Fleur Böhl
- 30   **Der überarbeitete Luftqualitätsindex (LQI)  
des Umweltbundesamtes 2025**  
*The revised Air Quality Index (AQI) of the  
German Environment Agency 2025*  
Dr. Myriam Tobollik, Dr. Anja Behrens, Tomke Zschachlitz, Dr. Wolfgang Straff,  
Ute Dauert, Susan Kessinger, Stefan Feigenspan, Florian Pfäfflin, Antonia Fritz,  
Volker Diegmann, Prof. Dr. med. Barbara Hoffmann MPH, Dr. Katherine  
Ogurtsova
- 45   **Wie belastet sind wir? Die PARC Aligned Studies untersuchen die  
chemische Exposition der europäischen Bevölkerung**  
*How exposed are we? The PARC Aligned Studies examine the  
chemical exposure of the european population*  
Philipp Weise
- 52   **Das Webportal der Gesundheitsberichterstattung des Bundes zu  
nichtübertragbaren Erkrankungen und deren Einflussfaktoren**  
*The Web portal of Federal Health Reporting on  
Noncommunicable Diseases and their Influencing Factors*  
Laura Krause, Annett Klingner, Michael Lange, Ramona Scheufele, Lukas  
Reitzle

# Magnetische Felder bei der Elektromobilität

## *Magnetic fields in Electromobility*

Dirk Geschwentner, Dr. Martin Zang

### Kontakt

Dirk Geschwentner | Kompetenzzentrum EMF | Bundesamt für Strahlenschutz |  
Willy-Brandt-Str. 5 | 38226 Salzgitter | E-Mail: dgeschwentner@bfs.de

### Zusammenfassung

In konventionell und (hybrid-)elektrisch angetriebenen Fahrzeugen treten Magnetfelder auf. Wenn Menschen nieder- und zwischenfrequenten Magnetfeldern ausgesetzt sind (Magnetfeldexposition), können Stimulations- und Reizwirkungen von Nerven- und Muskelgewebe auftreten. Das kann durch die Einhaltung empfohlener Expositionshöchstwerte vermieden werden. In einer vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in Auftrag gegebenen Studie aus 2025 traten bei keiner der untersuchten Fahr- und Ladesituationen gesundheitlich bedenkliche Magnetfeldexpositionen auf. Allerdings wurden in einigen Fällen – lokal und zeitlich begrenzt – vergleichsweise starke Magnetfelder festgestellt. Die Felder sind räumlich ungleichmäßig verteilt und werden hauptsächlich durch den Betriebszustand und das Design des Fahrzeugs beeinflusst. Durch konstruktive Maßnahmen an Fahrzeugen und Ladeeinrichtungen lassen sich Magnetfeldexpositionen reduzieren. Bewertungsverfahren in technischen Normen müssen weiter optimiert werden.

---

### Abstract

*Magnetic fields occur in conventional and (hybrid) electric vehicles. When humans are exposed to low-frequency and intermediate-frequency magnetic fields (magnetic field exposure), stimulation and irritation of nerve and muscle tissue may occur. This can be avoided by adhering to recommended exposure restrictions. In a study commissioned by the German Federal Office for Radiation Protection (BfS) from 2025, no health-threatening magnetic field exposures were observed in any of the driving and charging situations examined. However, in some cases – locally and temporarily limited – comparatively strong magnetic fields were detected. The field distributions are non-uniform and are mainly determined by the operating condition and the design of the vehicle. Magnetic field exposures can be reduced through design measures on vehicles and charging equipment. Assessment procedures in technical standardisation documents should be further improved.*





Quelle: vladim\_ka/stock.adobe.com

## Hintergrund

Die Elektromobilität gilt als Schlüssel für eine klimafreundliche Mobilität. In Verbindung mit regenerativ erzeugtem Strom können Elektrofahrzeuge maßgeblich zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors beitragen. Während Verbrennungsmotoren neben CO<sub>2</sub> weitere Schadstoffe wie zum Beispiel Stickoxide emittieren, arbeiten Elektromotoren lokal weitgehend schadstoffemissionsfrei und leise. Dadurch können sie zum Beispiel in Städten zur Verbesserung der Luftqualität und zur Verringerung verkehrsbedingter Lärmbelastungen beitragen. Emissionen entstehen bei der Elektromobilität vor allem in Form von Magnetfeldern, die von dem elektrifizierten Antriebsstrang eines Fahrzeugs ausgehen und denen die Insassinnen und Insassen ausgesetzt sein können (Magnetfeldexposition). Wegen des geringen Abstands der Fahrzeugsitze zu den Magnetfelder erzeugenden Komponenten des Antriebssystems und wegen der erwartbar hohen Stromstärken vor allem in leistungstarken Fahrzeugen sind Expositionen in einer für den Gesundheitsschutz relevanten Größenordnung nicht von vornherein auszuschließen. Darüber hinaus können Magnetfeldexpositionen bei rein batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) und bei Plug-In-Hybriden (PHEV) auch im Fahrzeugstillstand während des Ladevorgangs auftreten. In jenem Fall sind hohe Ströme in den elektrischen Komponenten der Ladeinfrastruktur und zum Beispiel die Hochvoltleitungen der Fahrzeuge Ausgangspunkte der Magnetfelder. Perspektivisch sind auch Verfahren für berührungslose Ladevorgänge zu erwarten, die mit Magnetfeldexpositionen verbunden sein können.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) hat die Exposition von Personen gegenüber nieder- und zwischenfrequenten Magnetfeldern bereits im Jahr 2008 in einem Forschungsvorhaben untersuchen lassen (BfS, 2009). Untersuchungsgegenstand waren damals auf dem deutschen Markt verfügbare Elektro- und Hybridfahrzeuge. In der Zwischenzeit hat sich die Fahrzeugtechnik weiterentwickelt. Um einen aktuellen und repräsentativen Überblick über die Magnetfeldexposition der Allgemeinbevölkerung durch Fahrzeuge mit elektrischen Antriebssystemen sowie durch die Ladeinfrastruktur zu erlangen, wurden in einem 2025 abgeschlossenen Forschungsvorhaben (BfS, 2025) umfangreiche systematische Magnetfeldmessungen an einer Auswahl von aktuellen ein- und zweispurigen Personenkraftfahrzeugen mit Elektroantrieb während des Fahrens sowie während des Ladens an unterschiedlichen Ladepunkten durchgeführt. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieses Vorhabens vorgestellt und eingeordnet.

## Grundlagen

Magnetfelder entstehen überall dort, wo elektrische Ströme fließen. Die Stärke eines Magnetfeldes wird üblicherweise in Tesla angegeben (Maßeinheit der magnetischen Flussdichte). In diesem Beitrag betrachten wir magnetische Wechselfelder, deren Momentanwerte mit Frequenzen von bis zu etwa 100 Kilohertz zeitlich variieren. Hertz (Hz) ist die Maßeinheit der Frequenz, also die Zahl der Schwingungen pro Sekunde. Zeitlich veränderliche Felder mit Frequenzen bis etwa 100 kHz werden im Strahlenschutz dem Nieder- und Zwischenfrequenzbereich zugeordnet. Hochfrequente elektromagnetische Felder mit Frequenzen von zum Teil deutlich mehr als 100 kHz, die im Automobilsektor und in anderen Bereichen für Anwendungen wie Radar oder Funkkommunikation genutzt werden, sind ebenso nicht Gegenstand dieses Artikels wie von Fahrzeugkomponenten ausgehende und auf den menschlichen Körper einwirkende elektrische Felder.

Magnetfeldexposition bezeichnet den Umstand, dass eine Person einem Magnetfeld ausgesetzt ist. Nieder- und zwischenfrequente Magnetfelder dringen nahezu ungehindert in biologisches Gewebe und somit in den menschlichen Körper ein. Dem physikalischen Phänomen der elektromagnetischen Induktion gehorchend, rufen sie dort elektrische Felder und Ströme hervor, die sich den körpereigenen Feldern und Strömen überlagern. Die körpereigenen Felder und Ströme rühren her von natürlichen biologischen Prozessen wie zum Beispiel der Reizweiterleitung in Nervenfasern. Überschreiten die im Körper zusätzlich hervorgerufenen elektrischen Feldstärken und Stromdichten bestimmte frequenzabhängige Schwellen, können Nerven- und Muskelgewebszellen stimuliert werden. Dieser Wirkmechanismus ist wissenschaftlich gut belegt (Reilly, 1998; 2002). Die Einhaltung von zum Schutz der Gesundheit empfohlenen Höchstwerten für die im Körper induzierten Felder und Stromdichten verhindert, dass die Schwellen erreicht werden und es zu unerwünschten Stimulationswirkungen kommt. Die empfohlenen Höchstwerte werden Basiswerte genannt (ICNIRP, 1998; 2010; EU-Rat, 1999). Bei der Herleitung der Basiswerte wurden Reduktionsfaktoren berücksichtigt, damit die Schwellen auch unter Berücksichtigung von Unsicherheiten in der wissenschaftlichen Datenlage sowie von anzunehmenden inter-individuellen Empfindlichkeitsunterschieden in den verschiedenen Bevölkerungsgruppen, aus denen sich die Gesamtbevölkerung zusammensetzt, nicht erreicht werden, solange die Basiswerte eingehalten sind.

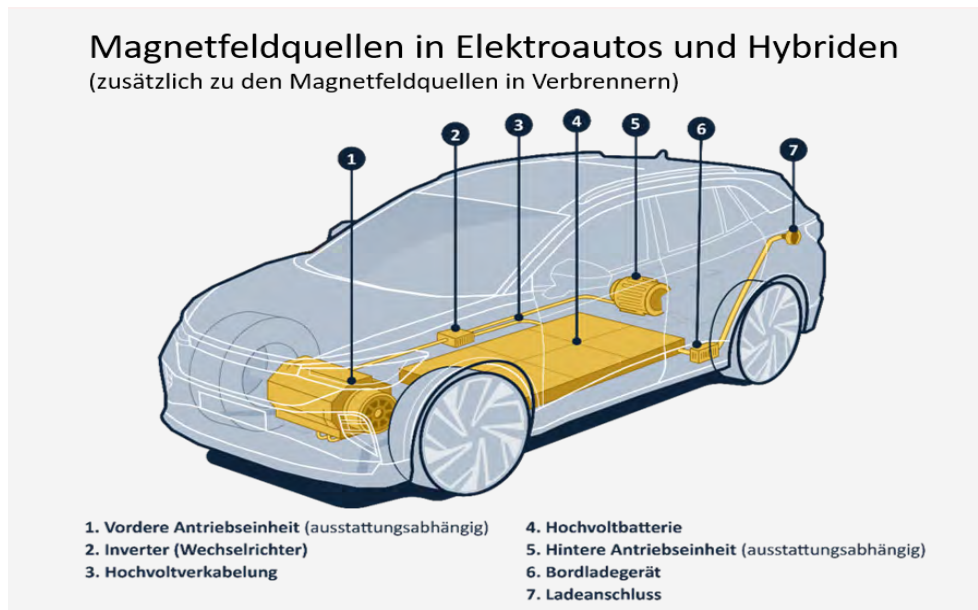
Für die Bewertung der Strahlenschutzrelevanz einer Magnetfeldexpositionssituation wird üblicherweise zunächst die vergleichsweise einfach außerhalb des Körpers messbare magnetische Flussdichte mit sogenannten Referenzwerten verglichen. Wenn die Referenzwerte außerhalb des Körpers eingehalten sind, kann von der Einhaltung der Basiswerte im Körper ausgegangen werden. Die Referenzwerte wurden konservativ aus den Basiswerten für im Körper induzierte elektrische Stromdichten (ICNIRP, 1998) oder Feldstärken (ICNIRP, 2010) abgeleitet. Zugrunde gelegt wurde dabei eine maximale Kopplung zwischen Magnetfeld und Körper. In Fällen, in denen ein von den Basiswerten abgeleiteter Referenzwert überschritten ist, bedeutet dies daher nicht unbedingt eine gesundheitliche Gefährdung. Ein Vergleich der im Körper hervorgerufenen elektrischen Felder und Stromdichten mit den unmittelbar auf den Erkenntnissen zu gesundheitsrelevanten Wirkungen beruhenden und zum Schutz der Gesundheit empfohlenen Basiswerten ist in solchen Fällen jedoch in der Regel erforderlich, um eine Situation verlässlich zu bewerten. Da Felder und Stromdichten im menschlichen Körper nicht gemessen werden können, kommen in solchen Fällen zumeist Computersimulationen mit Modellen des menschlichen Körpers zum Einsatz. Werden die Basiswerte eingehalten, sind nach aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand keine gesundheitsrelevanten Wirkungen zu erwarten. Vereinzelt Hinweise auf mögliche Langzeitwirkungen von niederfrequenten Magnetfeldern bei niedrigen Expositionen sind für das BfS und andere mit dem Strahlenschutz befasste Stellen Anlass für Maßnahmen, zu denen die Initiierung und Förderung weiterer Wirkungsforschung ebenso zählt wie zum Beispiel die Empfehlung, Expositionen grundsätzlich gering zu halten. Die Empfehlungen des BfS zu niederfrequenten Feldern sind auf <https://www.bfs.de/DE/themen/emf/nff/schutz/vorsorge/vorsorge.html> veröffentlicht.

## Magnetfeldquellen in elektrisch angetriebenen Fahrzeugen

Zu den relevanten Magnetfeldquellen zählen der elektrische Antriebsstrang mit der zugehörigen Leistungselektronik, die Hochvoltleitungen sowie die Fahrzeugbatterie; beim Laden kommen Ladeeinrichtung und Ladekabel hinzu. Typische Positionen dieser Magnetfeldquellen in einem (hybrid-)elektrischen Fahrzeug sind in **Abbildung 1** dargestellt. Welche Quellen in einer konkreten Expositionssituation den größten Beitrag zur Exposition leisten, hängt vom technischen Design des Fahrzeugs und/oder der Ladeeinrichtung ab – zum Beispiel von der Position relevanter Bauteile im Fahrzeug – sowie vom jeweiligen Betriebszustand. Insbesondere beim Ladevorgang können Personen Magnetfeldern auch außerhalb des Fahrzeugs ausgesetzt sein.

Unabhängig vom Antriebssystem eines Fahrzeugs gibt es in modernen Automobilen weitere Quellen magnetischer Felder. Dazu zählen Aggregate des Bordnetzes oder für Komfortfunktionen wie Klimaanlage und Lüfter, Sitzheizungen und Fensterheber. Quellen dieser Art können auch bei Fahrzeugstillstand Felder erzeugen und zur Exposition beitragen. Sie sind in Fahrzeugen mit Elektroantrieb ebenso zu finden wie in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor.

Abbildung 1: Typische Anordnung von Magnetfeldquellen in (hybrid-)elektrischen Fahrzeugen (zusätzlich zu den Quellen in Verbrennern).



Quelle: [https://www.bfs.de/DE/themen/emf/e-mobilitaet/e-mobilitaet\\_node.html](https://www.bfs.de/DE/themen/emf/e-mobilitaet/e-mobilitaet_node.html)

## Wie stark sind Menschen den Feldern ausgesetzt?

Die in diesem Abschnitt dargestellten Ergebnisse beruhen auf einer vom BfS in Auftrag gegebenen Studie, die federführend von der Seibersdorf Labor GmbH (Österreich) durchgeführt und 2025 abgeschlossen wurde. In dieser Studie wurden die in den Fahrzeuginnenräumen sowie beim Laden zusätzlich auch im unmittelbaren Umfeld der Fahrzeuge auftretenden Magnetfelder systematisch vermessen und bewertet. Die Untersuchung wurde unabhängig durchgeführt, Fahrzeughersteller waren nicht beteiligt. Für die Untersuchung wurden Elektrofahrzeuge verschiedener deutscher und ausländischer Hersteller ausgewählt, die in Deutschland gemessen an den Zulassungszahlen (Stand: Ende 2021) besonders verbreitet sind, sowie zusätzlich leistungsstarke Modelle. Erstmals wurden auch einspurige Fahrzeuge wie Elektromotorräder und -roller miteinbezogen, jedoch keine als Fahrräder eingestuft Fahrzeuge. Zum Vergleich wurde ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor untersucht. Insgesamt wurden vierzehn Pkw sowie vier Zweiräder, allesamt aus den Baujahren 2019 bis 2022, in die Untersuchung einbezogen.

### Messmethodik

Die Messungen erfolgten sowohl auf Rollenprüfständen als auch auf einer abgesperrten Versuchsstrecke und unter realen Bedingungen im Straßenverkehr. Auf der Versuchsstrecke und den Rollenprüfständen wurden definierte Betriebszustände untersucht, das heißt Beschleunigen, Bremsen und Fahren mit gleichbleibender Geschwindigkeit. Der Moment der Fahrzeugeinschaltung oder die Aktivierung von Komfortfunktionen wie zum Beispiel Sitzheizungen wurde gesondert erfasst. Im Innenraum wurde an ausgewählten vorderen und hinteren Sitzplätzen gemessen, wobei bis zu zehn Messsonden vom Fußraum bis zur Höhe der Kopfstützen verteilt wurden, um die räumliche Variation der Felder über den typischen Dimensionen eines menschlichen Körpers in einem Messdurchgang erfassen zu können. Beim Laden wurde Wechselstrom(AC)-Normalladen und

Gleichstrom(DC)-Schnellladen einbezogen; gemessen wurde an Positionen innerhalb und außerhalb der Fahrzeuge sowie im unmittelbaren Umfeld der Ladepunkte und an den Ladekabeln.

## Messergebnisse

Die magnetischen Feldstärken im Fahrzeuginnenraum sind räumlich ungleichmäßig verteilt. Häufig traten im Fußraum vor den Vordersitzen die höchsten magnetischen Flussdichten auf, während auf Kopf- und Oberkörperhöhe oder an anderen Sitzplätzen geringere Werte gemessen wurden. Entsprechend variiert die Exposition der Fahrzeuginsassinnen und Fahrzeuginsassen je nach Sitzplatz im Fahrzeug und lokal über die verschiedenen Körperregionen.

Die Höhe der magnetischen Flussdichte hängt zudem deutlich vom Betriebszustand der Fahrzeuge ab: Im Fahrbetrieb treten beim Beschleunigen und Bremsen in der Regel höhere Werte auf als während des Fahrens mit gleichbleibender Geschwindigkeit. Beim Laden variiert die magnetische Flussdichte sowohl im Fahrzeuginnenraum als auch im unmittelbaren Umfeld des Ladepunkts je nach Ladesituation und Betriebszustand der Ladeeinrichtung sowie in Abhängigkeit von der Position im und am Fahrzeug. Kurzzeitige Expositionsspitzenwerte können im Moment der Fahrzeugeinschaltung und bei Lastwechseln, zum Beispiel beim Übergang von Beschleunigen zum Bremsen oder umgekehrt beobachtet werden.

## Expositionsbewertung und Ergebnisse

Für die Expositionsbewertung wurden die Messwerte den entsprechenden Referenzwerten für die Allgemeinbevölkerung gegenübergestellt. Mit lediglich einer Ausnahme wurden die Referenzwerte der EU-Ratsempfehlung (EU-Rat, 1999) in allen Fahrzeugen lokal und/oder kurzzeitig in mindestens einem Betriebszustand überschritten. Die Referenzwerte der in Europa für den Gesundheitsschutz der Allgemeinbevölkerung relevanten EU-Ratsempfehlung entsprechen den von der ICNIRP im Jahr 1998 veröffentlichten Referenzwerten (ICNIRP, 1998). Auch in dem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor wurden die Referenzwerte überschritten. Die 2010 veröffentlichten, auf aktuelleren Erkenntnissen beruhenden Referenzwerte (ICNIRP, 2010) wurden seltener überschritten. In Fällen, in denen die Referenzwerte besonders weit überschritten waren, wurden in der Studie zusätzlich die durch die Magnetfelder in einem exponierten Körper hervorgerufenen elektrischen Felder und Stromdichten mittels Computersimulationen bestimmt und den jeweiligen Basiswerten gegenübergestellt. Die Basiswerte waren in keinem Fall überschritten, so dass nach aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand nicht mit gesundheitsrelevanten Wirkungen zu rechnen ist.

Wie stark Personen in Fahrzeugen mit rein elektrischem oder hybrid-elektrischem Antrieb den magnetischen Feldern des jeweiligen Antriebssystems ausgesetzt sind, hängt mehr vom persönlichen Fahrstil als von der maximalen Motorleistung eines Fahrzeugs ab. So wurden die Referenzwerte bei moderater Fahrweise in der Regel nur im niedrigen zweistelligen Prozentbereich ausgeschöpft, während bei „sportlicher“ Fahrweise höhere Werte und kurzzeitig und räumlich begrenzt auch Überschreitungen der Referenzwerte in mehreren der untersuchten Elektrofahrzeuge auftraten. Die angegebene maximale Motorleistung eines Fahrzeugs erwies sich hingegen als schlechter Prädiktor für die zu erwartenden Expositionen. Während des Ein- oder Ausschaltens wurden in vielen Fahrzeugen,

einschließlich in dem zu Vergleichszwecken untersuchten Fahrzeug mit Verbrennungsmotor, die insgesamt jeweils höchsten Expositionswerte ermittelt.

Der Umstand, dass die Messwerte der magnetischen Flussdichte zwischen den untersuchten Fahrzeugmodellen erheblich variierten, deutet darauf hin, dass einige Hersteller bestehende Minimierungspotenziale offenbar noch nicht konsequent ausnutzen. Beobachtete Differenzen in den Messwerten zwischen den verschiedenen Modellen können zumindest teilweise auf technische Konstruktionsdetails zurückgeführt werden, zum Beispiel auf die Positionen der relevanten elektrischen Komponenten im Fahrzeug und den Verlauf der Kabel.

## Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Strahlenschutzes

Die Höhe der Magnetfeldexposition lässt sich durch das technische Design von Fahrzeug und Ladeeinrichtung beeinflussen. Lokale Spitzen der magnetischen Flussdichte können durch die Positionierung relevanter Bauteile (Batterie, Leitungen, Leistungselektronik) und eine geeignete Führung der Leitungen begrenzt werden. Weniger steile Stromspitzen bei Lastwechseln im Fahrbetrieb sowie bei Ein- und Ausschaltvorgängen verringern kurzzeitige Expositionsspitzen in den Fahrzeugen.

Die derzeit im Automobilsektor angewandten Verfahren zur Expositionsbewertung sollten so weiterentwickelt werden, dass kurzzeitige und räumlich begrenzte Magnetfeldspitzen sowie kombinierte Einwirkungen mehrerer Quellen (Antriebsstrang, Bordnetz-/Komfortfunktionen, Laden) zuverlässig erfasst und bewertet werden. Im Rahmen eines einheitlichen Prüfprogramms sollten Messungen an typischen Sitzplätzen und weiteren Innenraumpositionen bei definierten Fahrzuständen (Beschleunigen, Bremsen, gleichbleibende Geschwindigkeit) sowie während des Ladevorgangs – im Fahrzeuginnenraum und im unmittelbaren Umfeld des Ladepunkts – durchgeführt werden. Die getesteten Szenarien müssen sich an den vernünftigerweise erwartbaren Gebrauchsbedingungen der Fahrzeuge und Ladeeinrichtungen orientieren und vor allem solche Situationen berücksichtigen, in denen hohe Expositionen zu erwarten sind, wie zum Beispiel starke Beschleunigungsphasen. Bei lokalen oder kurzzeitigen Überschreitungen von Referenzwerten ist ergänzend eine dosimetrische Nachprüfung in geeigneten Körpernachbildungen vorzunehmen. Maßgeblich sind dabei die empfohlenen Expositionshöchstwerte (Basiswerte). Regelmäßige Überprüfungen der Verfahren stellen sicher, dass technische Entwicklungen angemessen berücksichtigt werden. [BfS] ●

## Literatur

- [1] BfS – Bundesamt für Strahlenschutz. (2025). Bestimmung von Expositionen gegenüber elektromagnetischen Feldern der Elektromobilität. Vorhaben 3620S82473. Ergebnisbericht – Teil 1: Elektromagnetische Felder beim Fahren. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0221-2025031250843>; Ergebnisbericht – Teil 2: Elektromagnetische Felder beim Laden. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2025112157059>.
- [2] BfS – Bundesamt für Strahlenschutz. (2009). Bestimmung der Exposition durch Magnetfelder alternativer Antriebskonzepte – Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben. Vorhaben 3608S04574; SL-LE-0004/09. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2009082182>

- [3] EU-Rat – Rat der Europäischen Union. (1999). Empfehlung des Rates zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz) (1999/519/EG). In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 199 vom 30.07.1999.
- [4] ICNIRP – International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. (2010). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). *Health Physics*, 99(6), 818–836.
- [5] ICNIRP – International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. (1998). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Physics* 74 (4): 494–522.
- [6] Reilly, J. P. (2002). Neuroelectric mechanisms applied to low frequency electric and magnetic field exposure guidelines—part I: sinusoidal waveforms. *Health Physics*, 83(3), 341–355.
- [7] Reilly, J. P. (1998). *Applied bioelectricity: from electrical stimulation to electropathology*. Springer.

# Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheit – am Beispiel von Aluminium in Antitranspirantien

## *Communicating scientific uncertainty – using the example of aluminum in antiperspirants*

Dr. Suzan Fiack, Professorin Dr. Gaby-Fleur Böhl

### Kontakt

Dr. Suzan Fiack | Bundesinstitut für Risikobewertung | Max-Dohrn-Straße 8–10 | 10589 Berlin |  
E-Mail: [suzan.fiack@bfr.bund.de](mailto:suzan.fiack@bfr.bund.de)

### Hinweis

Erstveröffentlichung in: Umweltmedizin – Hygiene – Arbeitsmedizin 30 (1) 7-22 (2025)  
© ecomed Medizin, ecomed-Storck GmbH, Landsberg. Der Abdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung.

### Zusammenfassung

Wissenschaftliche Unsicherheit ist ein integraler Bestandteil des wissenschaftlichen Prozesses und spielt eine entscheidende Rolle in der Risikokommunikation. Sie kann auf verschiedene Weise entstehen, etwa durch unzureichende Daten, methodische Schwächen oder unterschiedliche Interpretationen von Ergebnissen. Neue Erkenntnisse erweitern den Wissensstand kontinuierlich, sodass sich wissenschaftliche Aussagen ändern können. Ein Beispiel hierfür ist die Überarbeitung der Stellungnahme des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) zu Aluminiumverbindungen im Jahr 2020. Neue Studien zeigten, dass die Aufnahme von Aluminium über die Haut signifikant geringer ist als zuvor angenommen. Nach aktuellem Wissensstand ist die Wahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die regelmäßige Nutzung aluminiumhaltiger Antitranspirantien daher als sehr gering anzusehen. Der Artikel beleuchtet die Herausforderungen der Risikokommunikation und stellt Maßnahmen wie die visuelle Aufbereitung von Gesundheitsinformationen vor. Weitere Forschung zur Kommunikation von Unsicherheit und geeignete Strategien sind erforderlich, um diese Unsicherheiten effektiv zu vermitteln.

---

### Abstract

*Scientific uncertainty is an integral part of the scientific process and plays a crucial role in risk communication. It can arise in various ways, for example due to insufficient data, methodological weaknesses or differing interpretations of results. New findings continuously expand our knowledge, which means that scientific statements can change. One example is the update of the opinion on aluminium compounds in 2020 by the German Federal Institute for Risk Assessment (BfR). New studies have shown that the absorption of aluminium through the skin is significantly lower than previously assumed. Based on current knowledge, the likelihood of health impairments from regular use of aluminium-containing antiperspirants is therefore considered to be very low. The article highlights the challenges of risk communication and presents measures such as the visual presentation of health information. Further research on communicating uncertainty and appropriate strategies is needed to effectively convey these uncertainties.*





Quelle: Goffkein/stock.adobe.com

## Einführung

Aluminium ist eines der am weitesten verbreiteten Elemente der Erdkruste und findet aufgrund seiner vielseitigen Eigenschaften in zahlreichen Bereichen des täglichen Lebens Verwendung. Menschen kommen auf unterschiedliche Weise mit Aluminium in Kontakt, sei es durch Lebensmittel, Trinkwasser oder Alltagsgegenstände wie Geschirr und Lebensmittelverpackungen. Darüber hinaus spielt Aluminium eine Rolle in kosmetischen Produkten sowie in Arzneimitteln (BfR, [2020b](#)).

Ein häufig diskutiertes Thema ist die Verwendung von Aluminium in Antitranspirantien. Aluminiumverbindungen werden hier eingesetzt, um die Schweißdrüsen zu blockieren und so die Schweißproduktion zu reduzieren. Mögliche Langzeitwirkungen auf die Gesundheit bei dauerhafter Exposition gegenüber Aluminium aus diesen kosmetischen Mitteln gaben in der Vergangenheit daher in der Öffentlichkeit Anlass zur Besorgnis.

Bei der Beschreibung des Gefährdungspotenzials von Aluminiumverbindungen stehen insbesondere Wirkungen auf das Nervensystem, die geistige und motorische Entwicklung von Nachkommen sowie schädliche Effekte auf Nieren und Knochen im Fokus. Aluminium wirkt nephrotoxisch (Bildung von Nierensteinen, führt zur Hydronephrose (Wassersackniere) und damit Funktionseinschränkung), toxisch auf Hoden und Knochen, und neurotoxisch (kognitive Einschränkungen) (Dekant, [2019](#); Klotz et al., [2017](#); Krewski et al., [2007](#)).

Als sensitivster toxikologischer Endpunkt von Aluminium wird seine (Entwicklungs-) Neurotoxizität angesehen. Für eine kausale Verbindung zwischen Aluminium und der Alzheimer-Demenz oder Brustkrebs gibt es hingegen keine belastbare Datengrundlage (Drexler, [2018](#); Klotz et al., [2017](#)).

Generell gilt der Grundsatz „Die Dosis macht das Gift“: Während gesundheitliche Beeinträchtigungen durch geringe Mengen Aluminium in der Regel nicht zu erwarten sind, können hohe oder kontinuierliche Mengen zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. Für die Risikobewertung ist daher entscheidend, wie viel Aluminium tatsächlich vom Körper aufgenommen wird, also die (innere) Exposition gegenüber Aluminium. Bei der Verwendung von Antitranspirantien in Spray-Form wird sowohl die dermale als auch eine unbeabsichtigte inhalative Exposition gegenüber Aluminium berücksichtigt. Vergleicht man den Beitrag der inhalativen zur dermalen systemischen Exposition, so trägt wegen der höheren Bioverfügbarkeit die inhalative Exposition signifikant zur Gesamtexposition bei. Trotzdem ist der Sicherheitsabstand (Margin of Safety, MoS) für diesen Expositionspfad in einem hohen Bereich, weil die über Inhalation verfügbaren Mengen sehr gering sind (BfR, [2020a](#)). Die Einschätzung der Aluminiumaufnahme über die Haut erwies sich in der Vergangenheit als besonders herausfordernd, war von zahlreichen Unsicherheiten geprägt und stellte die Risikokommunikation vor Herausforderungen. Dazu gehörte die transparente Kommunikation von Unsicherheiten in der Risikobewertung, um fundierte Entscheidungen über die Verwendung aluminiumhaltiger Antitranspirantien zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere dann, wenn neue Daten bzw. eine verbesserte Datenlage zu einer Neubewertung des gesundheitlichen Risikos führen. Die Diskussion um die möglichen Gesundheitsrisiken bei der Anwendung von aluminiumhaltigen Antitranspirantien ist daher Kern der folgenden Betrachtungen.

## Wissenschaftliche Stellungnahmen des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)

Das BfR hat sowohl im Jahr 2014 als auch im Jahr 2020 Stellungnahmen zu möglichen gesundheitlichen Risiken, die von aluminiumhaltigen Antitranspirantien ausgehen könnten, veröffentlicht (BfR, [2014](#); BfR, [2020a](#)). Im Jahr 2014 stellte das BfR fest, dass die dermale Aufnahme von Aluminium zu einer Überschreitung des gesundheitlich abgeleiteten Richtwerts führen könnte und sah daher weiteren Forschungsbedarf zur Abklärung der tatsächlichen Aluminiumaufnahme über die Haut. Im Jahr 2020 kam das BfR auf Basis neuer Daten zu dem Schluss, dass gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Aluminiumaufnahme über die Haut als unwahrscheinlich angesehen werden können.

### Aluminiumhaltige Antitranspirantien tragen zur Aufnahme von Aluminium bei

Im Jahr 2014 bewertete das BfR erstmals die dermale Aufnahme von Aluminium durch aluminiumhaltige Antitranspirantien im Hinblick auf gesundheitliche Risiken (BfR, [2014](#)). Zu diesem Zeitpunkt war die Datenlage nicht belastbar. Die Risikobewertung stützte sich auf eine Studie, die zu diesem Zeitpunkt die einzige bekannte Humanstudie war (Flarend et al., [2001](#)), welche die dermale Aufnahme von Aluminium aus einer Formulierung mit Aluminiumchlorohydrat – dem am häufigsten verwendeten schweißhemmenden Wirkstoff in Antitranspirantien – untersucht hatte.

Für die gesundheitliche Bewertung der geschätzten dermalen Aluminiumaufnahme über Antitranspirantien wurden zusätzlich Daten aus In-vitro-Experimenten mit gesunder und geschädigter Haut herangezogen. Die berechneten systemischen Aufnahmemengen überschritten bei täglicher Anwendung die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (Tolerable weekly Intake, TWI) der europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA, 2008). Bei geschädigter Haut, wie etwa nach einer Rasur, waren die Werte um ein Vielfaches höher als bei intakter Haut. Darüber hinaus mussten weitere Quellen für die orale Aluminiumaufnahme wie Lebensmittel, Kochutensilien berücksichtigt werden, aber auch weitere Quellen für die dermale Aufnahme wie andere Kosmetika. Ein kausaler Zusammenhang zwischen erhöhter Aluminiumaufnahme durch Antitranspirantien und Erkrankungen wie Alzheimer oder Brustkrebs wurde trotz zahlreicher Studien nicht wissenschaftlich bestätigt.

Wissenschaftliche Unsicherheiten bestanden jedoch weiterhin, insbesondere hinsichtlich der tatsächlichen Aufnahme durch die Haut (Penetrationsrate) und der Langzeitfolgen chronischer Aluminiumexposition. Da sich die individuelle Aluminiumaufnahme prinzipiell reduzieren lässt und aluminiumhaltige Kosmetika wie Antitranspirantien oder Cremes nach der Bewertung von 2014 zur Gesamtaufnahme beitragen, hatte das BfR entsprechend informiert: „Die Aluminiumaufnahme durch Antitranspirantien kann vor allem gesenkt werden, indem diese nicht unmittelbar nach der Rasur bzw. bei geschädigter Achselhaut verwendet werden. Es kann auch ein Deodorant ohne Aluminiumsalze verwendet werden“ (BfR, 2014).

Das BfR wies in seiner ersten Stellungnahme ausdrücklich auf den Bedarf an weiterführender Forschung zur tatsächlichen Aluminiumaufnahme über die Haut sowie zu den langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen hin. Es stellte klar, dass eine abschließende Bewertung des gesundheitlichen Risikos von aluminiumhaltigen Antitranspirantien und anderen kosmetischen Produkten erst möglich sei, wenn umfassende Daten zur langfristigen dermalen Exposition vorliegen.

### **Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Aluminium-Aufnahme über die Haut sind unwahrscheinlich**

Im Jahr 2020 veröffentlichte das BfR eine weitere Stellungnahme zu aluminiumhaltigen Antitranspiranten unter dem Titel „Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Aluminiumaufnahme über die Haut sind unwahrscheinlich“ (BfR, 2020a). Diese Bewertung basierte auf inzwischen veröffentlichten Humanstudien aus den Jahren 2016 und 2019, die neue Erkenntnisse zur dermalen Bioverfügbarkeit von Aluminium lieferten (TNO, 2016; TNO, 2019). Diese Studien haben die Aluminiumkonzentration im Blut und/oder Urin der Probanden gemessen und verwendeten Formulierungen, die mit dem seltenen Radionuklid Aluminium-26 markiert waren. Diese Markierung ermöglichte es, die Quelle des Aluminiums im Körper eindeutig von anderen Aluminiumexpositionen, wie etwa aus Lebensmitteln, abzugrenzen.

Die Studie von 2019 lieferte die zuverlässigste Bioverfügbarkeitsrate, die bei 0,00192 Prozent der aufgetragenen Aluminiummenge lag. Auf Basis dieses Wertes führte das BfR eine Modellrechnung zur Aluminiumaufnahme über die Haut durch. Das Ergebnis der Bewertung zeigte, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die Verwendung von Antitranspirantien nach dem wissenschaftlichen Kenntnisstand als sehr gering einzustufen ist.

## Herausforderungen bei der Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheit

Gelungene Risikokommunikation beruht auf einem Prozess, der sowohl Fachkenntnis als auch Vertrauenswürdigkeit durch verschiedene Maßnahmen vermittelt. Dazu zählen Offenheit, Transparenz und Dialogbereitschaft. Angesichts der Unsicherheit des Wissens und der Komplexität der gesellschaftlichen Kommunikation ist diese Aufgabe jedoch alles andere als einfach (Renn, 2022).

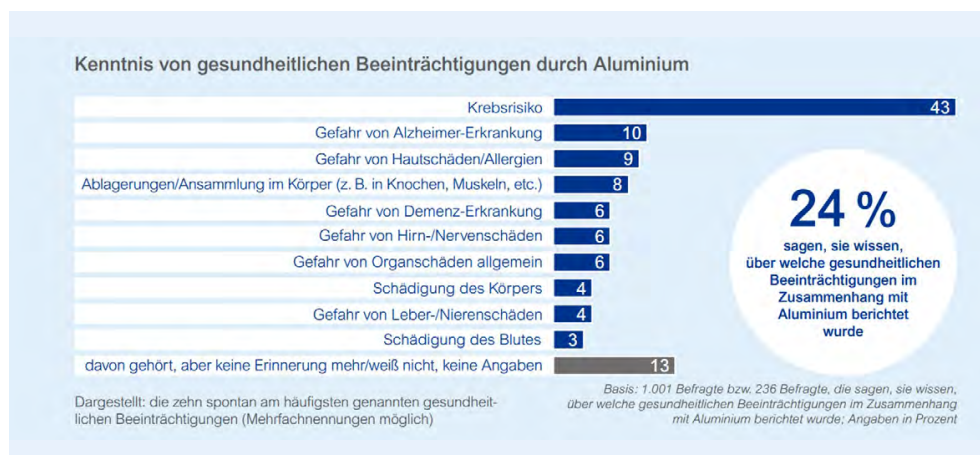
Das Leitliniendokument der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA, 2018) definiert Unsicherheit als einen allgemeinen Begriff für alle Arten von Wissenslücken, die die Bandbreite und Wahrscheinlichkeit möglicher Antworten auf eine Bewertungsfrage beeinflussen. Diese Unsicherheit zu kommunizieren, bringt zahlreiche Herausforderungen mit sich.

### Risikowahrnehmung

In der Forschung wurden verschiedene Ansätze entwickelt, um die individuelle Wahrnehmung von Risiken zu erklären. Schon seit den späten 1970er-Jahren arbeitete die Forschungsgruppe um Fischhoff, Slovic und Lichtenstein an dem „Risk Perception Model“ (Fischhoff et al., 1987). Dieses Modell basiert auf psychologischen Theorien und zielt darauf ab, die spezifischen Merkmale von Risiken zu identifizieren, die die Wahrnehmung von Risiken beeinflussen können. Beispielsweise führen wissenschaftliche Unsicherheit und eine zeitliche Verzögerung der Auswirkungen eines Risikos zu einer hohen Risikowahrnehmung, während bekannte Risiken, ein Gefühl von Kontrolle über die Situation sowie freiwillig eingegangene Risiken mit einer geringeren Risikowahrnehmung verknüpft sind (Slovic, 1987).

Im Jahr 2017 führte das BfR eine repräsentative Befragung zum Thema Aluminium durch, die sich auf die Lebensmittelsicherheit konzentrierte (BfR, 2017). Ziel war es, die Einstellungen, Risikowahrnehmungen und Kenntnisse der Bevölkerung zu Aluminium zu erfassen. Auf die Frage, welche gesundheitlichen Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit Aluminium bekannt sind, nannten die Befragten am häufigsten das Krebsrisiko, gefolgt von der Gefahr einer Alzheimer-Erkrankung und allergischen Reaktionen (□ Abbildung 1).

Abbildung 1: Kenntnis von gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Aluminium



Die Bedenken hinsichtlich der gesundheitlichen Auswirkungen von Chemikalien sind groß, insbesondere in Bezug auf das Krebsrisiko (Matisāne et al., 2022). Nach aktuellem wissenschaftlichen Stand wird Aluminium jedoch nicht als krebserregend eingestuft (BfR, 2019). Dennoch gibt es weiterhin Debatten in den Medien, Sozialen Medien und der Öffentlichkeit über einen möglichen Zusammenhang zwischen der Aluminiumaufnahme, insbesondere durch Antitranspirantien, und Brustkrebs. Bislang konnte jedoch kein direkter ursächlicher Zusammenhang nachgewiesen werden, und selbst bei hohen Dosierungen zeigten Tierstudien keine krebserregenden Effekte (BfR, 2019). Derzeit liegen auch keine konsistenten epidemiologischen Daten vor, die einen Zusammenhang zwischen Aluminiumexposition und Brustkrebsrisiko belegen; die Mehrheit der bisherigen Studien findet keine solche Assoziation (Klotz et al., 2017).

Die Angst vor Krebs spielt aber eine bedeutende Rolle in der Risikowahrnehmung und kann zu erheblicher Verunsicherung führen, die durch die mediale Berichterstattung verstärkt werden kann.

### Kommunikationslandschaft

Wissenschaftliche Diskussionen finden heute in einer Öffentlichkeit statt, die stark vom digitalen Wandel und einem sich permanent verändernden Mediensystem geprägt ist. Während klassische Medien wie Zeitungen und Fernsehen einst die dominierenden Informationsquellen waren, hat sich dies grundlegend gewandelt (Schulze et al., 2023). Soziale Medien ermöglichen es heute vielen Menschen, aktiv an der Kommunikation teilzunehmen und diese mitzugestalten, was die Kommunikationsformen vielfältiger und dynamischer macht. Besonders herausfordernd ist die Kommunikation unsicherer Daten, da medial oft klare und eindeutige Aussagen bevorzugt werden. Dies kann dazu führen, dass Unsicherheiten entweder übertrieben oder abgeschwächt werden. Zudem erhalten negative Nachrichten bereits in den traditionellen Medien eine höhere Aufmerksamkeit (Pinker, 2018). In sozialen Netzwerken entfaltet sich diese Dynamik in weit größerem Ausmaß, wobei zudem Fehlinterpretationen schneller geteilt und verbreitet werden (Vosoughi et al., 2018).

In den Medien wird die Aufnahme von Aluminium häufig als problematisch dargestellt, vor allem aufgrund von Umwelt- und Gesundheitsbedenken. Zahlreiche Berichte stellten Verbindungen zwischen der Aufnahme des Metalls und verschiedenen Erkrankungen her. Besonders große Aufmerksamkeit erregten persönliche Erfahrungsberichte, wie der einer Brustkrebspatientin, deren Ärztin ihr riet, auf aluminiumhaltige Deodorants zu verzichten (Beispiel: Arte, 2014). Diese Medienberichte führten dazu, dass das BfR eine Vielzahl von Anfragen besorgter Verbraucherinnen und Verbraucher erhielt.

### Politikberatung

Entscheidungsträger in den Institutionen des Risikomanagements (Bundesoberbehörden wie Ministerien, gesetzgebende Institutionen etc.) beziehen ihre Informationen unter anderem aus wissenschaftlichen Einrichtungen und Fachbehörden wie dem BfR. Diese Informationen dienen dazu, fundierte Entscheidungen zu treffen und Maßnahmen umzusetzen, die den Verbraucherschutz gewährleisten und Risiken minimieren. Dabei werden von den Entscheidungsträgern jedoch nicht nur wissenschaftliche Erkenntnisse berücksichtigt, sondern auch ökonomische und soziale Aspekte einbezogen. Das BfR hat als unabhängige Institution im gesundheitlichen Verbraucherschutz die Aufgabe, wissenschaftlich

fundierte Grundlagen für politische Entscheidungen bereitzustellen. Dabei sollten auch der tatsächliche Evidenzgrad und vorhandene Unsicherheiten benannt werden (Wissenschaftsrat, 2021). Entscheidungsträger wünschen sich jedoch häufig klare, gesicherte Aussagen, die die Wissenschaft nicht immer bieten kann.

Darüber hinaus prägt die Wissenschaft nicht allein die öffentlichen Diskurse, die für die politischen Entscheidungsträger eine Rolle spielen. Medien, Soziale Medien, Nichtregierungsorganisationen (NGOs), die Wirtschaft und die Öffentlichkeit können unterschiedliche Perspektiven und Interessen haben, was den Diskurs komplex und vielschichtig macht.

Zu Aluminium in Antitranspirantien haben verschiedene Akteure Fragen und Forderungen an die Bundesregierung gerichtet, etwa zur Bewertung der Stellungnahme des BfR, zur Kenntnis des Ausmaßes der geschätzten Aluminiumaufnahme über Deodorants und Antitranspirantien sowie zu den daraufhin ergriffenen Maßnahmen (Deutscher Bundestag, 2014). Die Kommunikation im Bereich der Politikberatung in diesem Kontext bewegt sich in einem Spannungsfeld unterschiedlicher Interessen und Perspektiven.

## Gefahr und Risiko

Die Begriffe „Gefahr“ und „Risiko“ stellen eine besondere Herausforderung in der Kommunikation gesundheitlicher Risiken und deren Unsicherheiten dar, insbesondere für politisch beratende Institutionen (Brand et al., 2022). Wissenschaftlich unterscheiden sich „Gefahr“ und „Risiko“, auch wenn sie in der Öffentlichkeit oft synonym verwendet werden.

Das Allgemeine Lebensmittelgesetz definiert „Gefahr“ oder „Gefährdungspotenzial“ als einen Stoff oder Zustand in Lebens- oder Futtermitteln, der eine Gesundheitsbeeinträchtigung verursachen kann (Verordnung (EG), 2002). Im Gegensatz dazu bezieht sich „Risiko“ auf die Wahrscheinlichkeit des Eintritts und die Schwere einer Gesundheitsbeeinträchtigung, wenn man einer Gefahr ausgesetzt ist. Oft wird bereits das bloße Vorhandensein eines Stoffes als kritisch betrachtet, und es besteht ein großer Wunsch, diese Substanz grundsätzlich zu vermeiden. Entscheidend ist jedoch, wie oft, wie lange und wie häufig man mit der Substanz in Kontakt kommt („Exposition“), um zu bewerten, ob tatsächlich ein gesundheitliches Risiko damit verbunden ist.

Im Fall der Gefahr beziehungsweise des Gefährdungspotentials von Aluminium und seinen Verbindungen spielen unter anderem nephrotoxische Effekte, die zu Funktionsstörungen der Niere führen können, eine Rolle. Außerdem sind Aluminiumverbindungen toxisch für den Hoden und die Knochen und können neurotoxische Effekte hervorrufen, die kognitive Einschränkungen verursachen können. Der empfindlichste toxikologische Endpunkt von Aluminium ist seine (Entwicklungs-)Neurotoxizität. Es liegen jedoch keine belastbaren wissenschaftlichen Belege für eine kausale Verbindung zwischen Aluminium und Erkrankungen wie Alzheimer-Demenz oder Brustkrebs vor (BfR, 2019).

Ob Aluminiumverbindungen tatsächlich gesundheitliche Beeinträchtigungen verursachen, also ein Risiko besteht, hängt von der Exposition ab. Im Falle von Antitranspirantien ist eine der entscheidenden Fragen, wie viel Aluminium durch die Haut gelangt. Nach dem

aktuellen Stand des Wissens ist der Beitrag von Aluminium in kosmetischen Mitteln zur Gesamtaufnahme von Aluminium gering.

### Verständlichkeit der Kommunikation

Komplexe wissenschaftliche Konzepte und Wahrscheinlichkeiten sollten in allgemeinverständlicher Weise für fachfremde Personen zugänglich gemacht werden (Wissenschaftsrat, 2021). Dabei ist eine Balance zwischen der notwendigen Vereinfachung von Inhalten und der Genauigkeit zu wahren. Wissenschaftliche Unsicherheiten sollten in einer Sprache vermittelt werden, die für Laien verständlich ist, ohne dabei die Wissenschaftlichkeit der Informationen zu beeinträchtigen. Die Verwendung von Fachjargon kann unbeabsichtigt den Eindruck erwecken, dass es den Kommunizierenden gleichgültig ist, ob ihre Botschaft verstanden wird, oder dass Fachsprache gezielt eingesetzt wird, um unbequeme Wahrheiten zu verschleiern (Intemann, 2023).

Bei der Kommunikation von Unsicherheit werden häufig Begriffe wie „möglich“ oder „wahrscheinlich“ verwendet, die oft missverstanden oder als vage empfunden werden, was die Verständlichkeit der Aussagen beeinträchtigen kann (Kause et al., 2022). Diese Begriffe sollten, wenn sie verwendet werden, im Kontext klar definiert werden.

### Vielfalt der fachlichen Interpretationen

Unterschiedliche Interpretationen wissenschaftlicher Sachverhalte durch Fachleute sind ein integraler Bestandteil des wissenschaftlichen Prozesses. Sie können jedoch enorme Herausforderungen für die Risikokommunikation darstellen. Wenn es abweichende Schlussfolgerungen über die Höhe und Art eines gesundheitlichen Risikos gibt, kann dies die Öffentlichkeit verwirren und das Vertrauen in wissenschaftliche Aussagen beeinträchtigen. Diese Divergenzen können auf verschiedene Faktoren wie zum Beispiel unterschiedliche methodische Ansätze, unterschiedliche Dateninterpretationen oder variierende Bewertungsmaßstäbe zurückzuführen sein.

Die Debatte über die möglichen gesundheitlichen Risiken von Aluminium ist ein Beispiel für die Vielfalt der fachlichen Interpretationen. Einige Fachleute weisen auf mögliche neurologische Erkrankungen wie Alzheimer hin und präsentieren Daten, die Aluminium als potenziellen Hauptfaktor für die Entstehung von Alzheimer nahelegen (Exley & Mold, 2019). Im Gegensatz dazu kommt das BfR zu dem Schluss, dass zwar Hinweise auf mögliche neurologische Schäden durch Aluminium bestehen, nach derzeitiger Datenlage aber kein Zusammenhang mit der Alzheimer-Krankheit besteht. Studien, die hohe Aluminiumkonzentrationen in geschädigten Hirnregionen von Alzheimer-Patienten fanden, konnten nicht differenzieren, ob diese Aluminiumablagerungen die Ursache oder nur ein Symptom der Erkrankung sind. Außerdem zeigt sich, dass die neuropathologischen Merkmale der Alzheimer-Krankheit sich deutlich von denen einer Dialyse-Enzephalopathie unterscheiden, was eine aluminiuminduzierte Auslösung der Alzheimer-Krankheit als eher unwahrscheinlich erscheinen lässt (BfR, 2019).

Ein weiteres Beispiel ist die Sorge einiger Fachleute, dass Aluminiumverbindungen über die Haut aufgenommen und sich in Brustgeweben anreichern könnten, was möglicherweise das Risiko für Brustkrebs erhöhen könnte (Darbre et al., 2013). Bis heute konnte jedoch kein Nachweis erbracht werden, dass Aluminium ursächlich für Krebs verantwortlich ist. Tierstudien haben selbst bei hohen Dosierungen keine kanzerogenen Effekte gezeigt, und

epidemiologische Studien konnten keinen Zusammenhang zwischen der Verwendung von Antitranspirantien und Brustkrebs feststellen (BfR, [2019](#)).

Wenn Fachleute zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen gelangen, fällt es Laien oft schwer, die Qualität der Informationen zu beurteilen. Dies kann zu einer verzerrten Risikowahrnehmung führen und die Entscheidungsfindung für politische und regulatorische Stellen erschweren. Die Vielfalt der Interpretationen kann zudem dazu führen, dass alarmierende Perspektiven überproportional hervorgehoben werden.

### Schnelligkeit

Schnelligkeit stellt bei der Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheit eine besondere Herausforderung dar, da wissenschaftliche Erkenntnisse oft komplex und vorläufig sind. Fundierte Aussagen brauchen in der Regel Zeit für sorgfältige Analysen und wissenschaftliche Diskussionen. Gleichzeitig ist es jedoch wichtig, dass sich die Wissenschaft schnell in den öffentlichen Diskurs einbringt, um rasch auf gesellschaftliche Fragen und Bedenken zu reagieren. In Situationen, in denen schnelle Kommunikation erwartet wird, kann es schwierig sein, Unsicherheiten angemessen zu vermitteln, ohne Missverständnisse oder voreilige Schlüsse zu riskieren. Vereinfachte Darstellungen können dabei die wissenschaftliche Komplexität verzerren.

Bei dem Thema Aluminium wurde vereinzelt von Medienvertreterinnen und -vertretern kritisiert, dass das BfR für die Bewertung der neuen Studien zu viel Zeit bräuchte beziehungsweise seine Stellungnahmen „zu einem fragwürdigen Zeitpunkt“ veröffentlichen würde (Feldwisch-Drentrup, [2020](#)). Schließlich hätte ein anderes Gremium, das Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS), seinen Entwurf bereits im Dezember 2019 mit der Aussage, dass über Antitranspirantien-Formulierungen angewandtes Aluminium außerhalb des Körpers bleibt, veröffentlicht (SCCS, [2020](#)). Das BfR hätte keine grundlegende Kritik an dem SCCS-Entwurf geltend gemacht. Die offizielle Stellungnahme des BfR wurde schließlich am 20. Juli 2020 nach eingehender wissenschaftlicher Prüfung veröffentlicht. Sie bot eine umfassende Übersicht über die Studiendesigns der Humanstudien zur dermalen Anwendung von Aluminium. In einem sensiblen Bereich wie der Risikobewertung ist es wichtig, dass alle Daten und Fakten sorgfältig abgewogen werden, um fundierte Entscheidungen zu treffen. Diese Gründlichkeit kann jedoch auch zu zeitlichen Verzögerungen führen, die von einigen Kritikern als problematisch angesehen werden. Der Prozess, also das Verfahren, das der wissenschaftlichen Bewertung zugrunde liegt, ist dementsprechend transparent darzustellen und (noch besser) zu erklären.

## Maßnahmen der Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheit

### Wissenschaftliche Unsicherheit und Vertrauen

Die Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheiten wird in der Praxis der Wissenschaftskommunikation zunehmend als wichtig erachtet. Entsprechende Leitlinien empfehlen, Unsicherheiten offen darzulegen (EFSA, [2021](#); Schuster & Scheu, [2023](#)). Sie sollten klar und transparent kommuniziert werden, um sowohl die Genauigkeit der Informationen zu maximieren als auch ethischen Prinzipien gerecht zu werden (Gustafson & Rice,

[2019](#)). Dennoch wird die Art und Weise, wie wissenschaftliche Unsicherheit kommuniziert wird, in der Literatur unterschiedlich diskutiert. Ein zentraler Punkt ist die Annahme, dass die Öffentlichkeit im Vergleich zu Fachleuten ein begrenztes Verständnis von Wissenschaft hat. Allerdings bleibt unklar, wie sich dieses unterschiedliche Verständnis auf die Reaktionen hinsichtlich der Offenlegung wissenschaftlicher Unsicherheiten auswirkt (Ratcliff & Wicke, [2023](#)).

Studien haben gezeigt, dass die Offenlegung wissenschaftlicher Unsicherheit, etwa durch das Hervorheben von Unbekanntem oder das Betonen des vorläufigen Charakters, meist neutrale oder sogar positive Effekte auf die Wahrnehmung der Vertrauenswürdigkeit der Quelle hat (van der Bles et al., [2020](#); Gustafson & Rice, [2020](#); Jensen, [2008](#)). Zudem wurde festgestellt, dass die Darstellung von Unsicherheiten in den Medien keinen wesentlichen Einfluss auf die wahrgenommene Glaubwürdigkeit des Artikels oder die Vertrauenswürdigkeit der Wissenschaft hat (Ratcliff & Wicke, [2023](#)).

Auf der anderen Seite gibt es Hinweise darauf, dass die Kommunikation von Unsicherheit das Vertrauen in den wissenschaftlichen Prozess auch schwächen kann (Johnson & Slovic, [1998](#); Maier et al., [2016](#); Siegrist, [2019](#); Wiedemann et al., [2021](#)). Negative Auswirkungen auf die Glaubwürdigkeit und Überzeugungen der Öffentlichkeit sind besonders dann zu beobachten, wenn Unsicherheit als Uneinigkeit oder Konflikt innerhalb der Wissenschaft dargestellt wird (sogenannte Konsensunsicherheit). Diese Form der Unsicherheit hat tendenziell keine positiven Effekte. Im Gegensatz dazu wird technische Unsicherheit, die durch quantifizierte Fehlerbereiche oder Wahrscheinlichkeiten vermittelt wird, überwiegend positiv oder zumindest neutral wahrgenommen (Gustafson & Rice, [2020](#)). Ein transparenter Umgang mit Unsicherheiten könnte daher auch den Eindruck einer fehlenden Einigkeit unter Wissenschaftlern verringern und das Vertrauen in die wissenschaftliche Gemeinschaft stärken (Ratcliff & Wicke, [2023](#)).

Ein Erklärungsansatz für diese unterschiedlichen Reaktionen auf Unsicherheitskommunikation ist die Theorie des „motivierten Informationsmanagements“, die besagt, dass Menschen in bestimmten Situationen Gewissheit bevorzugen, in anderen jedoch Unsicherheit tolerieren oder sogar begrüßen (Gustafson & Rice, [2020](#)). Unsicherheit kann auch genutzt werden, um die Autorität und Glaubwürdigkeit der Quelle gezielt zu hinterfragen (Collins & Nerlich, [2016](#)). Die Auswirkungen der Unsicherheitskommunikation können somit je nach Thema und Kontext variieren.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Wirkung der Unsicherheitskommunikation auf das langfristige Vertrauen. So kann die Präsentation von scheinbar sicheren Informationen kurzfristig die Öffentlichkeit beruhigen und das Vertrauen stärken, doch wenn ein weniger wahrscheinliches, aber dennoch mögliches Ergebnis eintritt, könnte die Öffentlichkeit überrascht sein und das Vertrauen in wissenschaftliche Vorhersagen verlieren (Kelp et al., [2022](#)).

## Beispiele für Maßnahmen zur Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheit

Bei der Bewertung gesundheitlicher Risiken ist es wichtig, Unsicherheiten, die in allen Phasen der Erarbeitung einer Stellungnahme auftreten können, angemessen zu berücksichtigen und transparent zu kommunizieren (BfR, [2024](#)). Visualisierungen können die

Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheit unterstützen, weil sie komplexe Informationen und Unsicherheiten anschaulich machen, wodurch ein klareres Verständnis und eine bessere Entscheidungsfindung ermöglicht werden (Spiegelhalter et al., [2011](#)).

Die Kommunikation wissenschaftlicher Bewertungen des BfR erfolgt über eine Vielzahl an Maßnahmen. Eine zentrale Rolle spielen dabei Veröffentlichungen auf der Webseite, die in Form von ausführlichen Stellungnahmen, wissenschaftlichen Mitteilungen und Pressemitteilungen präsentiert werden. Ergänzt werden können diese Formate durch „Fragen und Antworten“-Dokumente, die häufig gestellte Fragen der Öffentlichkeit aufgreifen und verständlich beantworten. Besonders bei hoher Unsicherheit ist es wichtig, diese klar und deutlich zu benennen; dies kann in Pressemitteilungen zum Beispiel durch gezielte Formulierungen in Überschriften oder Expertenzitaten geschehen. In den vergangenen Jahren sind zudem zahlreiche neue Formate hinzugekommen, wie Videos, verschiedene Kanäle sozialer Medien oder (Online-)Wissenschaftsmagazine wie das BfR2GO (BfR, [2023](#)).

Es werden im Folgenden drei Beispiele für Maßnahmen der Kommunikation von Unsicherheit dargestellt.

### Risikoprofil

Das Risikoprofil des BfR ist ein zentrales Instrument, um wissenschaftliche Bewertungen und Unsicherheiten übersichtlich und verständlich zu kommunizieren (BfR, [2024](#)). Durch den gezielten Einsatz von Icons und prägnanten Textblöcken werden Art und Ausmaß eines möglichen Gesundheitsrisikos für verschiedene Zielgruppen verdeutlicht. Diese Visualisierung ermöglicht es, Unsicherheiten und Risiken auf einen Blick zu erfassen. Diese Zusammenfassungen heben die wichtigsten Merkmale von Risikobewertungen hervor: die betroffenen Personengruppen, die Wahrscheinlichkeit und Schwere gesundheitlicher Beeinträchtigungen im Falle einer Exposition, die Aussagekraft der verfügbaren Daten und die Möglichkeiten zur Beherrschung des Risikos ( **Abbildung 2**). Für jedes Merkmal ist die gültige Kategorie dunkelblau hervorgehoben (z.B. wird die Aussagekraft der verfügbaren Daten im Beispiel als „hoch“ eingestuft). Die Risikoprofile, die als Ergänzung zu den detaillierteren Bewertungen (Stellungnahmen) entwickelt wurden, sollen standardisierte und vereinfachte Zusammenfassungen der Risikobewertungen darstellen. Das Risikoprofil des BfR wird kontinuierlich mithilfe sozialwissenschaftlicher Forschung weiterentwickelt (Ellermann et al., [2022](#)).

Abbildung 2: Risikoprofil Aluminium in Antitranspirantien (2020).

|                                                                                                              |                                                                  |                                                    |                                                                                     |                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| A Betroffen sind                                                                                             | Allgemeinbevölkerung                                             |                                                    |  |                                                                    |           |
| B Wahrscheinlichkeit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung bei täglicher Verwendung von Antitranspirantien | Sehr niedrig                                                     | Niedrig                                            | Mittel                                                                              | Hoch                                                               | Sehr hoch |
| C Schwere der gesundheitlichen Beeinträchtigung bei täglicher Verwendung von Antitranspirantien              | Keine Beeinträchtigung                                           | Leichte Beeinträchtigung [reversibel/irreversibel] | Mittelschwere Beeinträchtigung [reversibel/irreversibel]                            | Schwere Beeinträchtigung [reversibel/irreversibel]                 |           |
| D Aussagekraft der vorliegenden Daten                                                                        | Hoch: Die wichtigsten Daten liegen vor und sind widerspruchsfrei |                                                    | Mittel: Einige wichtige Daten fehlen oder sind widersprüchlich                      | Gering: Zahlreiche wichtige Daten fehlen oder sind widersprüchlich |           |
| E Kontrollierbarkeit durch Verbraucher                                                                       | Kontrolle nicht notwendig                                        | Kontrollierbar durch Vorsichtsmaßnahmen            | Kontrollierbar durch Verzicht                                                       | Nicht kontrollierbar                                               |           |

### Öffentliche Veranstaltungen

Veranstaltungen mit Teilnehmenden aus verschiedenen Bereichen wie Wissenschaft, Politik, Öffentlichkeit, Nichtregierungsorganisationen, Medien und Wirtschaft bieten eine wertvolle Plattform, um unterschiedliche Aspekte von Unsicherheiten zu beleuchten. Solche Veranstaltungen sollten eng in die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sowie in Social-Media-Aktivitäten eingebunden werden, um eine breite Öffentlichkeit zu erreichen. Dazu gehört auch die Online-Übertragung der Veranstaltungen sowie die Bereitstellung von Videoaufzeichnungen von Vorträgen und den dazugehörigen Diskussionen auf der Webseite.

Ein Beispiel dafür ist das BfR-Forum „Aluminium im Alltag: Ein gesundheitliches Risiko? Aufnahme über Lebensmittel, Kosmetika und andere Verbraucherprodukte“, das zu einem Zeitpunkt des größten medialen und öffentlichen Interesses für diese Thematik im Jahr 2014 stattfand. Vor dieser Veranstaltung führte das BfR eine repräsentative Umfrage durch, um die Risikowahrnehmung der in Deutschland lebenden Bevölkerung zu erheben. Die Ergebnisse dieser Umfrage wurden anschließend mit der (Fach-)Öffentlichkeit diskutiert. Diese Veranstaltung spiegelte die Vielfalt der Interpretationen von Expertinnen und Experten wider und ermöglichte einen offenen Austausch der Argumente.

Besonders wichtig bei solchen Veranstaltungen ist es, auch Einzelmeinungen zuzulassen und in den Dialog einzubeziehen. Forschungsprozesse werden dadurch vorangetrieben, dass einzelne, durch Empirie und wissenschaftlichen Diskurs noch nicht abgesicherte oder nur bedingt verallgemeinerbare Befunde in der fachlichen Diskussion auf ihre Validität überprüft werden (Wissenschaftsrat, 2021). Beim BfR-Forum waren daher auch Vertreterinnen und Vertreter mit eher unkonventionellen Ansichten anwesend (s. Kapitel

Vielfalt der fachlichen Interpretationen). Diese Offenheit gegenüber verschiedenen Perspektiven ist entscheidend, um die Komplexität von Unsicherheiten vollständig zu erfassen und die Vielfalt der Meinungen transparent darzustellen. Gleichzeitig muss betont werden, dass Wissenschaft nicht beliebig ist und durch sorgfältige Qualitätssicherungsmaßnahmen ein hohes Maß an fundiertem Wissen gewährleistet wird. Bei der BfR-Veranstaltung wurden Ergebnisse der europäischen Risikobewertung umfassend vorgestellt, wobei der gesamte Prozess einbezogen wurde. Einzelne Studien stellen dabei lediglich einen Mosaikstein in diesem umfassenden Prozess dar.

Partizipatorische Maßnahmen und Veranstaltungen gewinnen in der Risikokommunikation zunehmend an Bedeutung, da sie eine direkte Einbindung der Betroffenen ermöglichen (Brand et al., [2022](#)). Durch aktive Teilnahme können Unsicherheiten effektiver angesprochen und der Dialog zwischen Fachleuten und Öffentlichkeit gefördert werden.

### Infografiken

Infografiken können helfen, wissenschaftliche Unsicherheit zu thematisieren, da sie komplexe Informationen auf einen Blick verständlich machen und visuell ansprechend darstellen. Sie ermöglichen es, Unsicherheiten durch klare Symbole, Farben und Diagramme zu veranschaulichen, was das Verständnis beim Publikum erleichtert. Zudem können Infografiken dazu beitragen, verschiedene Szenarien oder mögliche Interpretationen einer wissenschaftlichen Studie transparent zu kommunizieren. Infografiken fallen auf und bieten gerade im Internet eine gute Möglichkeit, das Wesentliche auf kleinem Raum merkwürdig zu präsentieren (Wissenschaft im Dialog, [2024](#)).

Die Infografik des BfR zu „Gefahr und Risiko“ ( **Abbildung 3**) erklärt grundlegende Konzepte der Risikobewertung auf anschauliche Art und Weise und bildet so eine fundierte Basis für die Diskussion von Unsicherheiten. Sie unterscheidet klar zwischen „Gefahr“, als Potential zur Auslösung eines gesundheitlichen Schadens und „Risiko“, als die Wahrscheinlichkeit, dass diese Gefahr, das heißt der Schaden, tatsächlich eintritt. Diese Differenzierung ist entscheidend, um Missverständnisse in der öffentlichen Diskussion zu vermeiden und Unsicherheiten gezielt anzusprechen. Durch die anschauliche Darstellung in der Infografik wird deutlich, dass nicht jede Gefahr zwangsläufig ein hohes Risiko bedeutet, was zu einer sachlicheren Betrachtung von Unsicherheiten beiträgt. So hilft die Infografik, die Kommunikation von Risiken und Unsicherheiten zu verbessern und Vertrauen in wissenschaftliche Bewertungen zu stärken.

Im Fall von Aluminium war es wichtig, den Unterschied zwischen Gefahr und Risiko zu erklären. Wenn die Aufnahme über die Haut gering ist und nicht in einem relevanten Ausmaß zur Exposition beiträgt, sind gesundheitliche Beeinträchtigungen durch die Verwendung von Antitranspirantien mit Aluminiumverbindungen kaum zu erwarten. Dies verdeutlicht das Prinzip „Die Dosis macht das Gift“: Die potenziellen Risiken hängen maßgeblich von der aufgenommenen Menge der Substanz ab.

Abbildung 3: Infografik zu Gefahr und Risiko



Die gesamte Grafik ist unter <https://www.bfr.bund.de/veroeffentlichung/infografik-gefahr-oder-risiko-das-ist-der-unterschied/> einzusehen.

## Methoden und Ergebnisse der Kommunikationsanalyse

Im Jahr 2020 veröffentlichte das BfR eine neue Bewertung des gesundheitlichen Risikos von Aluminium in Antitranspirantien, die zu einer anderen wissenschaftlichen Einschätzung führte. Die Herausforderung bestand darin, die bisherigen Bedenken der Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gesundheitsrisiken und die Einschätzung des gesundheitlichen Risikos durch das BfR im Jahr 2014 aufzugreifen und gleichzeitig die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse klar, verständlich und transparent darzustellen. Um dies zu erreichen, wurden verschiedene Kommunikationsmaßnahmen (s. Kapitel Maßnahmen der Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheit) umgesetzt, die darauf abzielten, die Informationen gezielt in die mediale Berichterstattung und die öffentliche Diskussion einzubringen. Die Reaktionen in den Medien und der Öffentlichkeit waren insgesamt neutral.

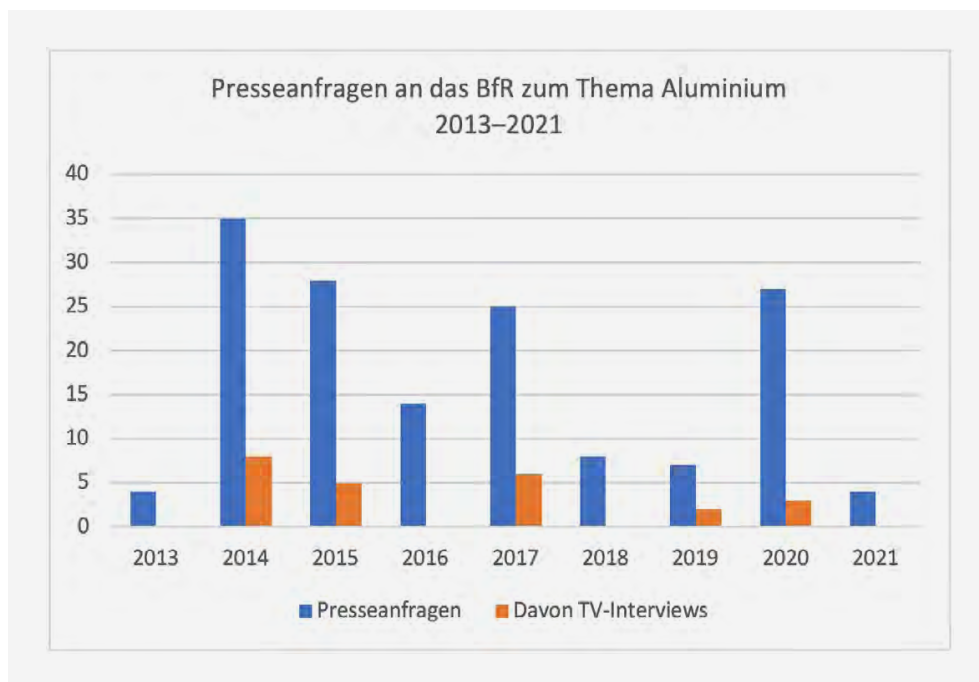
Zur Auswertung der Wirkung der Kommunikation über die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse und die geänderte Bewertung wurden Belegartikel ermittelt, in denen das BfR im Zusammenhang mit Aluminium in Antitranspirantien erwähnt wurde. Hierzu wurde die Datenbank PMG (Presse-Monitor-Gesellschaft) als zentrale Quelle genutzt. Die analysierten Daten umfassen Berichte aus Print- und Onlinemedien im Zeitraum von 2014 bis 2021. **Abbildung 4** zeigt, dass die Berichterstattung in den Jahren 2014 und 2020, in denen die relevanten BfR-Stellungnahmen veröffentlicht wurden, deutlich anstieg (450 Belegartikel im Jahr 2014 und 544 im Jahr 2020).

Abbildung 4: Anzahl der BfR-Belegartikel zu Aluminium



In den Jahren zwischen 2014 und 2020 blieb die Anzahl der Berichte stabil bei etwa 100 Artikeln pro Jahr. Diese Entwicklung zeigt, dass die Kommunikation des BfR öffentlich wahrgenommen wurde, was sich auch in einem erhöhten Aufkommen von Presseanfragen und insbesondere TV-Interviewanfragen in den Jahren 2014/2015 und 2020 widerspiegelt (□ Abbildung 5). Der Peak im Jahr 2015 kann auf die BfR-Veranstaltung im November 2014 zurückgeführt werden.

Abbildung 5: Anzahl der Presseanfragen an das BfR zu Aluminium (TV anteilig)



Ein weiterer Peak im Jahr 2017 ist auf die Veröffentlichung eines BfR-Forschungsprojekts zurückzuführen, das belegte, dass bereits ein zweistündiges Warmhalten von

Lebensmitteln in unbeschichteten Aluminiumschalen die Aluminiumaufnahme der Verbraucher erheblich erhöhen kann.

Zusätzlich wurden die Überschriften der Belegartikel nach der Veröffentlichung der Stellungnahme vom 20. Juli 2020 analysiert. Im Zeitraum vom 21. bis 27. Juli 2020 erschienen 28 Artikel im Pressespiegel des BfR. Die Tonalität war überwiegend neutral: 26 Artikel berichteten sachlich über die neuen Erkenntnisse, wie „Aluminium in Deos weniger belastend als angenommen“ (dpa-InfoLine, 2020) oder „Aluminiumhaltige Deos sind doch nicht so gesundheitsschädlich“ (Spiegel.de, 2020). Ein Artikel wies eine positive Tonalität auf, mit der Überschrift „Hurra, hurra, das Aluminium ist wieder da!“ (die tageszeitung, 2020). Ein weiterer Artikel fiel durch eine kritischere Sichtweise auf, da hier die Kanzerogenität von Aluminium thematisiert wurde, unter der Überschrift „Deo mit Aluminium: Überraschende Erkenntnisse zum krebserregenden Wirkstoff“ (Münchener Merkur, 2020).

Das BfR führt themenübergreifend regelmäßig Stakeholderbefragungen zur Wahrnehmung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes durch. Eine solche Befragung wurde auch im Zeitraum vom 20. August bis 29. Oktober 2020 durchgeführt, kurz nach der Veröffentlichung der Aluminium-Bewertung. 96 Prozent der Stakeholder gaben an, dass sie die Arbeit des BfR als gesellschaftlich relevant erachten, 87 Prozent stuften die Vertrauenswürdigkeit des BfR als hoch ein, und etwa drei Viertel der Befragten hielten das BfR für wissenschaftlich unabhängig. Ein Zitat aus der Politik fasst diese Wahrnehmung zusammen: „Ich habe da im Laufe der letzten Monate einen Bericht gelesen. Ich fand die Expertise nicht schlecht. Hat mich überzeugt. Aluminium in Deos.“ (Freudenstein et al., 2021)

Insgesamt zeigt die Auswertung, dass die Kommunikationsmaßnahmen des BfR zur Bewertung von Aluminium in Antitranspirantien größtenteils neutral aufgenommen wurden. Die Peaks in der Berichterstattung sowie die positiven Ergebnisse der Stakeholderbefragung geben Hinweise darauf, dass das BfR als vertrauenswürdige und wissenschaftlich fundierte Institution wahrgenommen wird.

## Schlussfolgerung

Die Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheiten kann das Vertrauen der Öffentlichkeit in wissenschaftliche Erkenntnisse und die darauf basierenden politischen Maßnahmen beeinflussen. Politische Entscheidungsträger stehen in vielen Fällen vor der Herausforderung, fundierte Entscheidungen auf Basis unsicherer wissenschaftlicher Daten zu treffen. Unabhängige Risikobewertungsinstitutionen wie das BfR sind hierbei von großer Bedeutung, da sie durch ihre Expertise eine sachliche und fundierte Grundlage für eine öffentliche Debatte liefern.

In der Kommunikation sollte deutlich werden, dass neue Erkenntnisse nicht als unumstößliche Wahrheiten, sondern als der aktuelle Stand des Wissens verstanden werden sollten. Gleichzeitig sollte betont werden, dass die Wissenschaft nicht beliebig ist und durch Qualitätssicherungsmaßnahmen ein hohes Maß an fundiertem Wissen hervorbringt.

Weitere Forschung zur Kommunikation von wissenschaftlicher Unsicherheit ist nach wie vor erforderlich. Neue und geeignete Maßnahmen sollten entwickelt werden, um Unsicherheiten effektiver zu vermitteln. Zudem sollte der Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens, inklusive des Zeitbedarfs, der Vorläufigkeit des Wissens und der integralen Unsicherheit der Wissenschaft anhand aktueller Beispiele erklärt werden. Die Evaluierung der Perzeption ist wichtig, um zu bewerten, ob die Zielgruppen mit den entsprechenden Maßnahmen und Botschaften erreicht werden. Risikokommunikationsstrategien müssen regelmäßig überprüft und weiterentwickelt werden, um auch in Zukunft den Herausforderungen einer sich ständig verändernden Wissenslandschaft gerecht zu werden. [BfR] ●

## Literatur

- [1] Arte (2014). Die Akte Aluminium [TV-Dokumentation]
- [2] Brand, F., Dendler, L., Fiack, S. et al (2022). Risikokommunikation politikberatender Wissenschaftsorganisationen: Ein Themenaufriß am Beispiel des Bundesinstituts für Risikobewertung. Bundesgesundheitsbl., 65, 599–607. <https://doi.org/10.1007/s00103-022-03520-3>
- [3] BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung. (2024). Leitfaden für die gesundheitliche Bewertung. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://www.bfr.bund.de/publikationen/leitfaden-fuer-die-bewertung-gesundheitlicher-risiken/>
- [4] BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung. (2023). Wenn Stoffe wandern. BfR2GO, 1, 41. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://mobil.bfr.bund.de/cm/350/bfr-2-go-ausgabe-1-2023.pdf>
- [5] BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung. (2020a). Neue Studien zu aluminiumhaltigen Antitranspirantien: Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Aluminium-Aufnahme über die Haut sind unwahrscheinlich. Stellungnahme Nr. 030/2020 vom 20. Juli 2020, aktualisiert am 6. Oktober 2023. Abgerufen am 14. August von <https://www.bfr.bund.de/cm/343/neue-studien-zu-aluminiumhaltigen-antitranspirantien-gesundheitliche-beeintraechtigungen-durch-aluminium-aufnahme-ueber-die-haut-sind-unwahrscheinlich.pdf>
- [6] BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung. (2020b). Fragen und Antworten zu Aluminium in Lebensmitteln und verbrauchernahen Produkten. FAQ des BfR vom 20. Juli 2020. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://www.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zu-aluminium-in-lebensmitteln-und-verbrauchernahen-produkten.pdf>
- [7] BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung. (2019). Reduzierung der Aluminiumaufnahme kann mögliche Gesundheitsrisiken minimieren. Stellungnahme Nr. 045/2019 des BfR vom 18. November 2019. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://www.bfr.bund.de/cm/343/reduzierung-der-aluminiumaufnahme-kann-moegliche-gesundheitsrisiken-minimieren.pdf>
- [8] BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung. (2017). BfR-Verbrauchermonitor 2017 | Spezial Aluminium im Lebensmittelbereich. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://mobil.bfr.bund.de/cm/350/bfr-verbrauchermonitor-2017-spezial-aluminium-im-lebensmittelbereich.pdf>
- [9] BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung. (2014). Aluminiumhaltige Antitranspirantien tragen zur Aufnahme von Aluminium bei. Stellungnahme Nr. 007/2014 des BfR vom 26. Februar 2014. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://www.bfr.bund.de/cm/343/aluminiumhaltige-antitranspirantien-tragen-zur-aufnahme-von-aluminium-bei.pdf>
- [10] Collins, L. C. & Nerlich, B. (2016). Uncertainty discourses in the context of climate change: A corpus-assisted analysis of UK national newspaper articles. Communications, 41(3), 291–313. <https://doi.org/10.1515/commun-2016-0009>

- [11] Darbre, P. D., Mannello, F., Exley, C. (2013). Aluminium and breast cancer: Sources of exposure, tissue measurements and mechanisms of toxicological actions on breast biology. *J Inorg Biochem*, 128, 257–61.
- [12] Dekant, W. (2019). Metal salts with low oral bioavailability and considerable exposures from ubiquitous background: Inorganic aluminum salts as an example for issues in toxicity testing and data interpretation. *Toxicol Lett*, 314, 1–9.
- [13] Deutscher Bundestag. (2014). Kleine Anfrage. Drucksache 18/1147. 18. Wahlperiode. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://dserver.bundestag.de/btd/18/011/1801147.pdf>
- [14] Dpa Infoline (2020). Aluminium in Deos weniger belastend als angenommen.
- [15] Drexler, H. (2018). Aluminium in dermatologischen Externa – gibt es für den Einsatz Kontraindikationen aufgrund der systemischen Toxizität? *Dermatologie in Beruf und Umwelt*, 66, 145–150.
- [16] Ellermann, C., McDowell, M., Schirren, C. O. et al. (2022). Identifying content to improve risk assessment communications within the Risk Profile: Literature reviews and focus groups with expert and non-expert stakeholders. *PLoS One*, 11;17(4).
- [17] EFSA – Europäische Lebensmittelbehörde (2021). Scientific report on technical assistance in the field of risk communication. *EFSA Journal*, 19(4), 6574. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6574>
- [18] EFSA – Europäische Lebensmittelbehörde (2018). EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain. Guidance on Uncertainty Analysis in Scientific Assessments *EFSA Journal*, 16(1), 5123.
- [19] EFSA – Europäische Lebensmittelbehörde. (2008). Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials (AFC). Safety of aluminium from dietary intake. *EFSA Journal*, 754, 1–34.
- [20] Exley, C. & Mold, M. J. (2019). Aluminium in human brain tissue: how much is too much? *J Biol Inorg Chem*, 24, 1279–82. <https://doi.org/10.1007/s00775-019-01710-0>
- [21] Feldwisch-Drentrup, H. (2020). Offizielle Entwarnung für Aluminium in Kosmetika. *Medwatch*. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://medwatch.de/leben/offizielle-entwarnung-fuer-aluminium-in-kosmetika/>
- [22] Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S. et al. (1987). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sci*, 9, 127–152. <https://doi.org/10.1007/BF00143739>
- [23] Flarend, R., Bin, T., Elmore, D. et al. (2001). A preliminary study of the dermal absorption of aluminium from antiperspirants using aluminium-26. *Food Chem Toxicol*, 39, 163–168.
- [24] Freudenstein, F., Lindemann, A.-K., Lohmann, M. et al. (2021). BfR-Stakeholder- und Bevölkerungsbefragung: Fünfte Evaluation zum gesundheitlichen Verbraucherschutz in Deutschland. Berlin: Bundesinstitut für Risikobewertung. BfR-Wissenschaft 02/2021. <https://doi.org/10.17590/20210705-112013>
- [25] Gustafson, A. & Rice, R. E. (2020). A review of the effects of uncertainty in public science communication. *Public Underst Sci.*, 29(6), 614–633. <https://doi.org/10.1177/0963662520942122>
- [26] Gustafson, A. & Rice, R. E. (2019). The Effects of Uncertainty Frames in Three Science Communication Topics. *Science Communication*, 41(6), 679–706. <https://doi.org/10.1177/1075547019870811>
- [27] Intemann, K. (2023). Science communication and public trust in science. *Interdiscip Sci Rev*, 48(2), 350–365. <https://doi.org/10.1080/03080188.2022.2152244>

- [28] Jensen, J. D. (2008). Scientific Uncertainty in News Coverage of Cancer Research: Effects of Hedging on Scientists' and Journalists' Credibility. *Human Communication Research*, 34(3), 347–369. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2008.00324.x>
- [29] Johnson, B. B. & Slovic, P. (1998). Lay views on uncertainty in environmental health risk assessment. *Journal of Risk Research*, 1(4), 261–279. <https://doi.org/10.1080/136698798377042>
- [30] Kause, A., Bruine de Bruin, W., Persson, J. et al (2022). Confidence levels and likelihood terms in IPCC reports: a survey of experts from different scientific disciplines. *Climatic Change*, 173, 2. <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03382-3>
- [31] Kelp, N. C., Witt, J. K., Sivakumar, G. (2022). To Vaccinate or Not? The Role Played by Uncertainty Communication on Public Understanding and Behavior Regarding COVID-19. *Science Communication*, 44(2), 223–239. <https://doi.org/10.1177/10755470211063628>
- [32] Klotz, K., Weistenhöfer, W., Neff, F. et al. (2017). Gesundheitliche Auswirkungen einer Aluminiumexposition. *Dtsch Arztebl Int*, 114, 653–659. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0653>
- [33] Krewski, D., Yokel, R. A., Nieboer, E. et al. (2007). Human health risk assessment for aluminium, aluminium oxide, and aluminium hydroxide. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev*, 10, Suppl 1, 1–269.
- [34] Maier, M., Milde, J., Post, S. et al. (2016). Communicating scientific evidence: Scientists', journalists' and audiences' expectations and evaluations regarding the representation of scientific uncertainty. *Communications*, 41(3), 239–264.
- [35] Matisāne, L., Knudsen, L. E., Lobo Vicente, J. et al. (2022). Citizens' Perception and Concerns on Chemical Exposures and Human Biomonitoring-Results from a Harmonized Qualitative Study in Seven European Countries. *Int J Environ Res Public Health*, 19(11), 6414.
- [36] Münchner Merkur (2020). Deo mit Aluminium: Überraschende Erkenntnisse zum krebserregenden Wirkstoff.
- [37] Pinker, S. (2018). *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress*. New York: Viking.
- [38] Ratcliff, C. L. & Wicke, R. (2023). How the public evaluates media representations of uncertain science: An integrated explanatory framework. *Public Underst Sci*, 32(4), 410–427. <https://doi.org/10.1177/09636625221122960>
- [39] Renn, O. (2022). Vertrauen als Grundlage einer erfolgreichen institutionellen Risikokommunikation. *Bundesgesundheitsbl*, 65, 529–536. <https://doi.org/10.1007/s00103-022-03519-w>
- [40] SCCS – Scientific Committee on Consumer Safety. (2020). Final Opinion on the safety of aluminium in cosmetic products – submission II. SCCS/1613/19. Abgerufen am 14. August 2025 von [https://health.ec.europa.eu/document/download/c60cc5db-260d-4707-a75f-b994293a618b\\_en](https://health.ec.europa.eu/document/download/c60cc5db-260d-4707-a75f-b994293a618b_en)
- [41] Schulze, A., Brand, F., Leschzyk, D. K. et al (2023). Optimierung der Risiko- und Krisenkommunikation von Regierungen, Behörden und Organisationen der Gesundheitssicherung – Herausforderungen in lang anhaltenden Krisen am Beispiel der COVID-19-Pandemie. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz*, 66(8), 930–939. <https://doi.org/10.1007/s00103-023-03708-1>
- [42] Schuster, C. & Scheu, A. M. (2023). Wie beeinflusst die Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheiten Vertrauen in Wissenschaft? – Ein Systematic Review. Abgerufen am 14. August 2025 von [https://wissenschaft-im-dialog.de/documents/112/SystematicReview\\_UnsicherheitenVertrauen\\_TransferUnit.pdf](https://wissenschaft-im-dialog.de/documents/112/SystematicReview_UnsicherheitenVertrauen_TransferUnit.pdf)

- [43] Siegrist, M. (2019). Uncertainties about the Communication of Uncertainties – Presentation. 22 February 2019. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://www.bfr.bund.de/cm/349/uncertainties-about-the-communication-of-uncertainties.pdf>
- [44] Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236:280–285. <https://doi.org/10.1126/science.3563507>
- [45] Spiegel (2020). Aluminiumhaltige Deos sind doch nicht so gesundheitsschädlich.
- [46] Spiegelhalter, D., Pearson, M., Short, I. (2011). Visualizing uncertainty about the future. *Science*, Sep 9, 333(6048), 1393–1400.
- [47] Taz – Die tageszeitung (2020). Hurra, hurra, das Aluminium ist wieder da!
- [48] TNO (2019): Assessment of bioavailability of aluminium in humans after topical application of a representative antiperspirant formulation using a [26Al] microtracer approach. Study commissioned by the Cosmetics Industry via Cosmetics Europe.
- [49] TNO (2016): Assessment of bioavailability of aluminium, as aluminium chlorohydrate, in humans after topical application of a representative antiperspirant formulation using a [26Al] microtracer approach. Study commissioned by the Cosmetics Industry via Cosmetics Europe.
- [50] van der Bles, A. M., van der Linden, S., Freeman, A. L. J. et al. (2020). The effects of communicating uncertainty on public trust in facts and numbers. *Proc Natl Acad Sci U S A*, Apr 7;117(14),7672–7683. <https://doi.org/10.1073/pnas.1913678117>
- [51] Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32002R0178>
- [52] Vosoughi, S., Roy, D., Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*. 359, 1146–1151. <https://doi.org/10.1126/science.aap9559>
- [53] Wiedemann, P., Boerner, F. U., Freudenstein, F. (2021). Effects of communicating uncertainty descriptions in hazard identification, risk characterization, and risk protection. *PLoS One*, 13, 16.
- [54] Wissenschaft im Dialog. (2024). Infografik. Abgerufen am 11. Oktober 2024 von <https://www.wissenschaftskommunikation.de/format/infografik/>
- [55] Wissenschaftsrat. (2021). Wissenschaftskommunikation | Positionspapier; Kiel. Abgerufen am 14. August 2025 von <https://www.wissenschaftsrat.de/download/2021/9367-21.htm>

# Der überarbeitete Luftqualitätsindex (LQI) des Umweltbundesamtes 2025

## *The revised Air Quality Index (AQI) of the German Environment Agency 2025*

Dr. Myriam Tobollik<sup>1</sup>, Dr. Anja Behrens<sup>1</sup>, Tomke Zschachlitz<sup>1</sup>, Dr. Wolfgang Straff<sup>1</sup>,  
Ute Dauert<sup>1</sup>, Susan Kessinger<sup>1</sup>, Stefan Feigenspan<sup>1</sup>, Florian Pfäfflin<sup>2</sup>, Antonia Fritz<sup>2</sup>,  
Volker Diegmann<sup>2</sup>, Prof. Dr. med. Barbara Hoffmann MPH<sup>3</sup>, Dr. Katherine Ogurtsova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Umweltbundesamt

<sup>2</sup> IVU Umwelt GmbH

<sup>3</sup> Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Heinrich-Heine-Universität

### Kontakt

Myriam Tobollik | Umweltbundesamt | Fachgebiet II 1.5 – Umweltmedizin und gesundheitliche Bewertung |  
Corrensplatz 1 | 14195 Berlin | E-Mail: Myriam.Tobollik@uba.de

### Zusammenfassung

Der Luftqualitätsindex (LQI) des Umweltbundesamtes (UBA) bewertet die Luftqualität in Deutschland anhand der Konzentrationen von Ozon (O<sub>3</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) und Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>). Die Einteilung erfolgt stündlich in fünf Kategorien von „sehr gut“ bis „sehr schlecht“. Aufgrund der aktualisierten Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von 2021 sowie der Überarbeitung der europäischen Luftqualitätsrichtlinie wurde eine Anpassung des UBA-LQI notwendig. Diese basiert auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Krankheitshäufigkeit und Sterblichkeit und folgt einem risikobasierten Ansatz. Zudem erhält die Bevölkerung stündlich aktuelle Informationen zur Luftqualität. Mit Verhaltenstipps – sowohl für die Allgemeinheit als auch für empfindliche Personengruppen – können Menschen ihr Verhalten besser an die jeweilige Luftqualität anpassen.

### Abstract

*The Air Quality Index (AQI) of the German Environment Agency (UBA) assesses air quality in Germany based on the concentrations of ozone (O<sub>3</sub>), nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>), particulate matter (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), and sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>). The classification is updated hourly and divided into five categories ranging from "very good" to "very poor". Due to the updated air quality guidelines of the World Health Organization (WHO) in 2021 and the revision of the European Air Quality Directive, an adjustment of the UBA-AQI became necessary. The revised index is risk-based and draws on the latest scientific evidence regarding morbidity and mortality associated with air pollution exposure. The update aims to provide the public with more timely and transparent information on air quality. Through hourly updates and targeted behavioural recommendations – for both the general population and sensitive groups – individuals are encouraged to adjust their activities according to the current air quality, thereby helping to reduce potential health risks.*



## APP LUFTQUALITÄT

# Wie gut ist die Luft, die Sie atmen?



Quelle: UBA

## Hintergrund

Luftverschmutzung ist immer noch der bedeutsamste umweltbedingte Risikofaktor für die Gesundheit in Europa. Luftschadstoffe wie Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon können zu Herz-Kreislaufkrankungen, Atemwegserkrankungen, Diabetes Mellitus Typ II, neurodegenerativen Erkrankungen (z.B. Demenz) und Krebs führen (Turner et al., 2020; Münzel et al., 2021; Ruijing et al., 2024; Rajagopalan et al., 2024; Behrens, 2024; Rogowski et al., 2025). Im Jahr 2023 führte in der Europäischen Union (EU27) alleine Feinstaub zu rund 182.000 diesen Luftschadstoffen zugeschriebenen (attributablen) Todesfällen (EEA, 2025). Diese sogenannte Krankheitslast kann durch eine weitere Verbesserung der Luftqualität vermindert werden. In Europa besteht mit dem „Zero Pollution Action Plan“ (Null-Schadstoff-Ziel für 2050) das Ziel, die Schadstoffbelastungen in der Luft, im Wasser und im Boden soweit zu verringern, dass sie bis zum Jahr 2050 der Gesundheit nicht mehr schaden. Um dieses Ziel zu erreichen, soll unter anderem die Zahl der Todesfälle, die auf Luftverschmutzung zurückzuführen sind, bis zum Jahr 2030 um 55 Prozent verringert werden (Rat der Europäischen Union, o.J.).

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist eine zentrale Institution für die Bewertung der gesundheitlichen Auswirkungen von Luftschadstoffen. Sie sichtet und analysiert die weltweit verfügbare wissenschaftliche Literatur, um den aktuellen Stand der Forschung zusammenzufassen. Auf dieser Grundlage entwickelt die WHO evidenzbasierte

Richtwerte, die als sogenannte Luftgüteleitlinien veröffentlicht werden. Die Ableitung dieser Leitlinien erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren, in das eine Vielzahl epidemiologischer Studien einfließt. Die aktuellste Version wurde im Jahr 2021 veröffentlicht und enthält teils deutlich strengere Richtwerte als frühere Ausgaben. Die Überschreitung dieser Werte ist mit erheblichen Gesundheitsrisiken verbunden. Es konnte keine Schwelle identifiziert werden, unterhalb derer keine Gesundheitseffekte mehr auftreten. Vielmehr wurde durch die vorliegenden Studien bestätigt, dass ein direkter Zusammenhang besteht: Je höher die Konzentration der Schadstoffe, desto größer das Risiko zu erkranken oder zu versterben (WHO, [2021](#)).

In Europa wird die Luftqualität zum Schutz der Gesundheit gemäß der EU-Richtlinien über Luftqualität und saubere Luft für Europa (2008/50/EG und 2004/107/EG) überwacht. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse und die eingangs erwähnte Krankheitslast haben gezeigt, dass unsere Gesundheit durch die bisher gültigen Grenzwerte insbesondere aus dem Jahr 2008 nicht ausreichend geschützt wird. Daher wurden die Luftqualitätsrichtlinien in den letzten Jahren von der Europäischen Kommission, dem Europäischen Parlament und dem Rat der Europäischen Union überarbeitet und im Herbst 2024 in ihrer neuen Form verabschiedet (Richtlinie 2024/2881; siehe dazu auch Kessinger, [2025](#)). Mit der neuen europäischen Luftqualitätsrichtlinie gelten für Luftschadstoffe strengere Grenzwerte, die bis 2030 in den Mitgliedstaaten rechtsbindend einzuhalten sind (Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union, [2024](#)).

Neben der Durchsetzung strengerer Grenzwerte und weiteren Neuerungen wie zum Beispiel der Messung von Ultrafeinstaub zu Forschungszwecken an bestimmten Luftmessstationen soll nach Vorgabe der neuen Richtlinie eine bessere Information der Öffentlichkeit erfolgen. Dazu gehören stündlich aktualisierte Angaben zu den wichtigsten Schadstoffen Feinstaub kleiner 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>, PM = Particulate Matter = Feinstaub), Feinstaub kleiner 10µm (PM<sub>10</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Ozon (O<sub>3</sub>). Zusätzlich sind die gesundheitlichen Auswirkungen dieser Schadstoffe darzustellen, um das individuelle Verhalten an die aktuelle Luftqualität anpassen zu können. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf der Information von besonders empfindlichen Menschen wie zum Beispiel Menschen mit Vorerkrankungen wie Asthma oder Herz-Kreislauferkrankungen, Kindern, Schwangeren oder älteren Menschen (Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union, [2024](#)).

Um die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse der Weltgesundheitsorganisation zu berücksichtigen und den Anforderungen der neuen Luftqualitätsrichtlinie zu entsprechen, hat das Umweltbundesamt (UBA) den bereits bestehenden Luftqualitätsindex (LQI) in einem Forschungsprojekt überarbeiten lassen. Dazu wurden verschiedene nationale und internationale Luftqualitätsindizes verglichen und darauf basierend Empfehlungen für eine Anpassung des LQI entwickelt. Anschließend wurde der LQI anhand von gemessenen Luftqualitätsdaten angewendet und ausgewertet (Pfäfflin et al., [2025](#)). Außerdem wurde ein Workshop mit fachkundigen Vertreterinnen und Vertretern der Bundesländer organisiert, um über die angewandte Methodik sowie die Projektergebnisse zu informieren und den entwickelten Ansatz für eine deutschlandweit einheitliche Anwendung auch in den Bundesländern anzubieten. Einige Länder nutzen bislang eigene LQI, die sich teilweise vom alten LQI des UBA unterscheiden.

Die EU-Luftqualitätsrichtlinie definiert Ziel- und Grenzwerte für kurzfristige (stündliche, tägliche oder 8-Stundenmittel) und langfristige (jährliche) Zeiträume. Der LQI bewertet ausschließlich die kurzfristige (stündliche) Luftqualität. Daher eignet sich der LQI nicht für einen direkten Vergleich mit den in der Richtlinie definierten Ziel- und Grenzwerten.

## Der überarbeitete LQI des UBA

Ausschlaggebend für die Überarbeitung des LQI waren die im Jahr 2021 veröffentlichten, aktualisierten Luftqualitätsleitlinien der WHO (2021). Der alte LQI basierte auf den WHO-Empfehlungen aus dem Jahr 2005 und galt damit als überholt und nicht mehr auf dem aktuellen Stand der Forschung.

Der alte LQI folgt präventiv-pragmatischen Überlegungen und die Klassengrenzen fußen hauptsächlich auf bestehenden Richt- und Grenzwerten (Tobollik et al., 2021). Der neu entwickelte LQI basiert auf einer Kombination der neuen WHO-Empfehlungen und statistischen Maßen zum Krankheits- und Sterberisiko. Als Gesundheitseffekte wurden Krankenhauseinweisungen wegen kardiovaskulärer und respiratorischer Erkrankungen, Notfallaufnahmen, Krankenhauseinweisungen wegen Asthma, sowie die Sterblichkeit betrachtet.

Der neue UBA-LQI beurteilt die Luftqualität wie bisher durch eine Zuordnung von Luftschadstoffmesswerten zu einer Bewertungsklasse. Er unterscheidet zwischen den Klassen „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „schlecht“ und „sehr schlecht“. Luftschadstoffmesswerte sind die Konzentrationen der Schadstoffe PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und SO<sub>2</sub>, gemessen an den offiziellen Messstationen der Bundesländer und des UBA. Die schlechteste Einzelbewertung einer dieser Schadstoffe legt die Einstufung des Gesamtindex in eine entsprechende Klasse fest. Dies entspricht dem Vorgehen im alten UBA-LQI.

Weiterentwickelt wurden auch die Verhaltenstipps: Der neue LQI enthält detailliertere Verhaltenstipps, jeweils separat für die Allgemeinbevölkerung und für empfindliche Gruppen. Außerdem wurden die Verhaltenstipps und Bewertungsklassen so gestaltet, dass sie unabhängig davon gelten, welcher Schadstoff den Index bestimmt. Diese Unabhängigkeit beruht auf dem Konzept der sogenannten Risikoäquivalenz, deren Herleitung eine besondere Herausforderung für die Entwicklung des LQI darstellte.

Eine weitere wichtige Neuerung ist, dass alle Luftschadstoffe nun stündlich bewertet werden, während früher für die Feinstäube nur eine Bewertung der Tagesmittelwerte erfolgte. Die Konzentrationen auf Basis von Stundenmittelwerten spiegeln die aktuelle Luftqualität deutlich besser wider als stündlich gleitende Tagesmittelwerte (wie sie bislang bei PM verwendet wurden). Die aktuelle Situation wird dadurch realistischer abgebildet, da nicht die Werte der vergangenen 23 Stunden mit einbezogen werden, sondern ausschließlich die letzte verfügbare Stunde. Dies ist besonders bedeutsam für empfindliche Menschen, die von Luftverschmutzung stärker gesundheitlich betroffen sind als die Allgemeinbevölkerung (Hornberg & Maschke, 2017). Kurzfristige hohe Belastungen durch Luftschadstoffe können bei ihnen Auswirkungen auf die Gesundheit haben, so dass zum Beispiel Menschen mit Vorerkrankungen wie Asthma bei einer hohen Feinstaubbelastung mehr oder andere Medikamente benötigen. Daher wird bei der Information der

Öffentlichkeit zwischen ihnen und der Allgemeinbevölkerung unterschieden. Mit den Empfehlungen werden empfindliche Gruppen spezifischer und schon ab einer geringeren Luftverschmutzung informiert. Damit können sie sich an die Gegebenheiten anpassen und zum Beispiel bei entsprechender bestehender Vorerkrankung einen Asthmaanfall verhindern.

## Was ist Risikoäquivalenz und warum ist ein risikobasierter Index vorteilhaft?

Wie bereits erwähnt verursacht Feinstaub eine höhere Krankheitslast als beispielsweise Stickstoffdioxid oder Ozon. Das gesundheitliche Risiko – sowohl zu erkranken als auch zu versterben – ist in Abhängigkeit vom jeweiligen Luftschadstoff unterschiedlich. Daher erfordert ein Luftqualitätsindex, der diese Unterschiede nicht berücksichtigt, streng genommen schadstoffspezifisch differenzierte Verhaltenstipps, je nachdem welcher Luftschadstoff den Gesamtindex bestimmt. Nur so kann den unterschiedlichen gesundheitlichen Risiken adäquat Rechnung getragen werden. Dies lässt sich ebenfalls erreichen, indem die Klassengrenzen risikobasiert festgelegt werden. Risikoäquivalenz bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Risiko zu erkranken oder zu versterben innerhalb einer Indexklasse gleich ist, unabhängig davon, von welchem Schadstoff diese Bewertung ausgelöst wurde.

Um die Risikoäquivalenz innerhalb einer Indexklasse zu erreichen, werden alle Schadstoffkonzentrationen auf einen Referenzschadstoff standardisiert. Praktisch bedeutet dies, dass abgeleitet wird, um wieviel  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  beispielsweise  $\text{NO}_2$  ansteigt, um die gleiche Anzahl von Krankenhauseinweisungen zu verursachen wie ein Anstieg des Referenzschadstoffes  $\text{PM}_{2,5}$  um  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Als Referenzschadstoff wurde  $\text{PM}_{2,5}$  festgelegt, da für diesen die meisten aktuellen epidemiologischen Studien vorliegen. Zudem hat  $\text{PM}_{2,5}$  im Vergleich zu den anderen Schadstoffen pro Einheit der Massenkonzentration die stärkste gesundheitliche Wirkung.

### Alle Neuerungen im Überblick

- Stündliche Messwerte auch für Feinstaub
- Aufnahme von Schwefeldioxid
- Risikobasierte Ableitung aller Schadstoffklassen
- Wissensbasis: WHO-Luftqualitätsleitlinien 2021 sowie aktuelle Studien zu Morbidität und Mortalität
- Aktualisierte Verhaltenstipps für die Allgemeinbevölkerung und für empfindliche Personengruppen

## Herleitung des neuen Luftqualitätsindexes

Folgende Schritte wurden für die Entwicklung des risikobasierten LQI durchgeführt (Für eine detaillierte Beschreibung der Herleitung siehe Pfäfflin et al., [2025](#)):

### 1. Festlegung von Gesundheitsauswirkungen

Für den neuen LQI wurden kurzfristige gesundheitliche Effekte betrachtet, die in einem kausalen oder wahrscheinlich kausalen Zusammenhang mit der Exposition gegenüber den Luftschadstoffen stehen und die für die Gesundheit der Bevölkerung sowohl aufgrund ihrer Häufigkeit als auch aufgrund ihrer medizinischen Bedeutung eine große Rolle spielen. Es wurden vor allem Studien zu Notfällen und Krankenhauseinweisungen analysiert. Für die Morbidität (Krankheitshäufigkeit) wurden folgende Gesundheitseffekte ausgewählt:

- Tägliche Krankenhauseinweisungen wegen kardiovaskulärer Erkrankungen
- Tägliche Krankenhauseinweisungen wegen respiratorischer Erkrankungen
- Tägliche Notfallaufnahmen oder Krankenhauseinweisungen wegen Asthma

Zusätzlich wurde auch die tägliche Mortalität (Häufigkeit des Versterbens an einer Ursache) als Gesundheitseffekt berücksichtigt, da diese die schwerwiegendste gesundheitliche Auswirkung von Luftschadstoffen darstellt.

### 2. Literaturrecherche epidemiologischer Übersichtsarbeiten zu den Gesundheitsauswirkungen

Für die oben genannten Gesundheitseffekte wurden Effektschätzer (relative Risiken) aus epidemiologischen Studien beziehungsweise Übersichtsarbeiten und Metaanalysen ermittelt. Die Effektschätzer beschreiben den Anstieg der Fälle in Prozent pro Anstieg der mittleren täglichen Schadstoffkonzentration um  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Eine Ausnahme stellt Ozon dar, für das die meisten Studien den 8-Stunden-Maximalwert untersucht haben. Für Ozon wurden Übersichtsarbeiten aus Regionen herangezogen, die eine ähnliche Ozonbelastung wie Deutschland aufweisen, um eine Übertragbarkeit der Effektschätzer zu gewährleisten.

### 3. Transformation von Tageswerten auf Stundenwerte

Die Effektschätzer aus der Literatur, die auf Tagesmittelwerten beruhen, wurden auf 1-Stunden-Effektschätzer umgerechnet. Dieser Umrechnung liegt die Annahme zugrunde, dass die Effektschätzer bezogen auf einen Tag hoch mit den Effektschätzern bezogen auf das 1-Stunden-Tagesmaximum korrelieren (Stieb et al., [2008](#)). Die Berechnung der Transformationsfaktoren erfolgte für alle Schadstoffe basierend auf stündlichen Messdaten des deutschen Luftmessnetzes von 2019 und 2022.

### 4. Standardisierung der Schadstoffwirkungen auf $\text{PM}_{2,5}$ als Referenzschadstoff

Um das gesundheitliche Risiko durch die im Index enthaltenen Schadstoffkonzentrationen in jeder Indexklasse auf ein äquivalentes Niveau zu bringen, wurden sogenannte Äquivalenzkoeffizienten berechnet.  $\text{PM}_{2,5}$  ist, wie oben beschrieben wurde, der Referenzschadstoff. Der Äquivalenzkoeffizient ist der Wert, mit dem die jeweilige Schadstoffkonzentration multipliziert wird, um die gleiche Risikosteigerung pro Gesundheitseffekt wie bei einem Anstieg der  $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration um  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zu erhalten.

## 5. Festlegung von Bewertungsklassen für PM<sub>2,5</sub> mittels WHO-Luftgüteleitlinien 2021

Für die in Deutschland vorkommenden Konzentrationsbereiche der betrachteten Luftschadstoffe liegen lineare Expositions-Wirkungsbeziehungen zwischen Schadstoffkonzentration und Gesundheitseffekt vor. Das bedeutet, dass das Risiko zu erkranken mit jeder Erhöhung der Schadstoffkonzentration gleichmäßig zunimmt und dass es keine unteren Schadstoffkonzentrationen gibt, unterhalb derer es kein Risiko zu erkranken gibt. Aufgrund dieses kontinuierlichen, linearen Anstiegs des Risikos lassen sich keine rein biologisch begründbaren Klassengrenzen für die verschiedenen Indexklassen des LQI herleiten. Daher ist die Setzung von Klassengrenzen immer zu einem gewissen Grad normativ. Das heißt, es fließen Bewertungen darüber ein, welches Risiko noch als akzeptabel gilt und ab wann eine Belastung als kritisch einzustufen ist.

In **□ Tabelle 1** sind die Klassengrenzen für PM<sub>2,5</sub> dargelegt sowie die Begründungen für ihre Herleitung.

**Tabelle 1: Normative Festlegung der Klassengrenzen für PM<sub>2,5</sub>. Quelle: UBA.**

| Klassengrenze zwischen    | Konzentration | Quelle des Wertes für die Klassengrenze                                                                                                                                                                                                                               | Begründung                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sehr gut zu Gut           | 5 µg/m³       | 5 µg/m³ ist der PM <sub>2,5</sub> -Jahresmittelwert der WHO-Luftgüteleitlinien 2021 <sup>1</sup> .                                                                                                                                                                    | Bei Einhaltung des Wertes von 5 µg/m³ ist das Risiko für Kurzzeiteffekte und auch das Risiko für die Entwicklung chronischer Gesundheitseffekte sehr gering.                                                           |
| Gut zu Mäßig              | 15 µg/m³      | 15 µg/m³ ist der PM <sub>2,5</sub> -Tagesmittelwert der WHO-Luftgüteleitlinien 2021 <sup>1</sup> .                                                                                                                                                                    | Bei Einhaltung des Wertes von 15 µg/m³ über den gesamten Tag ist das Risiko für Kurzzeiteffekte sehr gering. Oberhalb von 15 µg/m³ über einen Tag steigt das Risiko für akute sowie chronische gesundheitliche Folgen. |
| Mäßig zu Schlecht         | 30 µg/m³      | Umrechnung des PM <sub>2,5</sub> -Tagesmittelwertes der WHO-Luftgüteleitlinien 2021 <sup>1</sup> (15 µg/m³) auf einen Stundenwert mittels des Transformationsfaktor von 2 (aus Schritt 3 Transformation von Tageswerten auf Stundenwerte):<br>15 µg/m³ x 2 = 30 µg/m³ | Oberhalb von 30 µg/m³ über eine Stunde steigt das Risiko für ernste, akute gesundheitliche Folgen.                                                                                                                     |
| Schlecht zu Sehr schlecht | 50 µg/m³*     | 50 µg/m³* ist die PM <sub>2,5</sub> -Informationsschwelle der EU-Luftqualitätsrichtlinie <sup>2</sup> .                                                                                                                                                               | Oberhalb der gesetzlichen Informationsschwelle muss die Bevölkerung wegen des erhöhten Risikos von kurzfristig eintretenden Gesundheitseffekten informiert werden.                                                     |

<sup>1</sup> Weltgesundheitsorganisation (2021).

<sup>2</sup> Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union (2024).

\* Der Wert wurde unverändert übernommen, die unterschiedlichen Mittelungszeiten werden nicht berücksichtigt.

## 6. Berechnung von risikobasierten Bewertungsklassen für die anderen Schadstoffe und medizinisch-epidemiologische Überprüfung der Klassengrenzen

Nach Festlegung der Klassengrenzen für den Referenzschadstoff  $PM_{2,5}$  wurden mithilfe der Äquivalenzkoeffizienten die Klassengrenzen für die anderen Schadstoffe bestimmt. Hierzu wurden die  $PM_{2,5}$ -Klassengrenzen mit den Äquivalenzkoeffizienten für die jeweiligen Schadstoffe multipliziert. Zudem erfolgte eine medizinisch-epidemiologische Überprüfung dieser.

## 7. Formulierung von Verhaltenstipps

Der neue UBA-LQI informiert die Bevölkerung stundengenau über die aktuelle Luftqualität. Dazu gibt er Verhaltenstipps für die Allgemeinbevölkerung und separat für empfindliche Gruppen. Die gesundheitsbezogenen Verhaltenstipps wurden für die aktualisierten Klassengrenzen und die daraus folgenden Bewertungsklassen des UBA-LQI entwickelt. Besonders wichtig sind Empfehlungen zur körperlichen Aktivität, da körperliche Aktivität einer der wichtigsten und stärksten individuellen Schutzfaktoren für die Gesundheit ist. Die Verhaltenstipps wurden deshalb so entwickelt, dass die Bevölkerung nicht entmutigt wird, im Freien körperlich aktiv zu sein. Bei schlechter Luftqualität wird der Bevölkerung zum Beispiel empfohlen, zu anderen Tageszeiten oder an anderen Orten im Freien körperlich aktiv zu sein.

Im Anschluss an die Entwicklung der Verhaltenstipps im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden diese mit fachkundigen Vertreterinnen und Vertretern der Bundesländer diskutiert. Auf dem Weg zu einem nationalen Index wurden die Verhaltenstipps auf Grundlage der Rückmeldungen angepasst – mit dem Ziel, einen möglichst breiten Konsens zu erreichen und einen einheitlichen und harmonisierten LQI für ganz Deutschland zu entwickeln.

□ **Tabelle 2** zeigt die abgestimmten allgemeinen Hinweise sowie die Verhaltenstipps für die Allgemeinbevölkerung und empfindliche Gruppen je Indexklasse. Die Erläuterung der empfindlichen Gruppen wird wie folgt in einer Fußnote gegeben, „Menschen mit Vorerkrankungen wie Asthma oder Herz-Kreislaufkrankungen, Kinder, Schwangere oder ältere Menschen“.

Zusätzlich wird der folgende Hinweis gegeben: Weil die Luftqualität nicht immer die einzige Ursache für gesundheitliche Beschwerden ist, sollte grundsätzlich bei länger anhaltenden oder wiederkehrenden Symptomen auch unabhängig von der Luftqualität ärztliche Beratung erfolgen.

**Tabelle 2: Verhaltenstipps für den UBA-LQI. Quelle: UBA.**

| Index         | Allgemeine Hinweise                                                                                                                                                                                                | Gesundheitsverhalten                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                                                                                                                                                    | Unsere Empfehlung für die Allgemeinbevölkerung                                                                                                                                                                                                               | Unsere Empfehlung für besonders empfindliche Gruppen <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sehr schlecht | Bei Menschen mit Lungen- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Kindern und älteren Menschen können gesundheitliche Beschwerden auftreten. Auch gesunde Menschen können Beschwerden wie Husten oder Kurzatmigkeit haben. | Üben Sie körperlich anstrengende Aktivitäten im Freien zu Zeiten oder an Orten mit besserer Luftqualität (z. B. weniger Verkehr) aus. Reduzieren Sie Ihre körperliche Aktivität bei Beschwerden wie Husten oder Kurzatmigkeit.                               | Vermeiden Sie körperlich anstrengende Aktivitäten im Freien oder verlagern Sie diese zu Zeiten oder an Orte mit besserer Luftqualität (z. B. weniger Verkehr). Reduzieren oder beenden Sie Ihre körperliche Aktivität bei Beschwerden wie Husten oder Kurzatmigkeit. Holen Sie bei anhaltenden Beschwerden ärztlichen Rat ein. |
| Schlecht      | Bei Menschen mit Lungen- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Kindern und älteren Menschen können gesundheitliche Beschwerden auftreten.                                                                               | Üben Sie körperlich besonders anstrengende Aktivitäten wie Sport im Freien möglichst zu Zeiten oder an Orten mit besserer Luftqualität (z. B. weniger Verkehr) aus. Reduzieren Sie Ihre körperliche Aktivität bei Beschwerden wie Husten oder Kurzatmigkeit. | Üben Sie körperlich anstrengende Aktivitäten im Freien zu Zeiten oder an Orten mit besserer Luftqualität (z. B. weniger Verkehr) aus. Reduzieren oder beenden Sie Ihre körperliche Aktivität bei anhaltenden Beschwerden wie Husten oder Kurzatmigkeit und holen Sie ärztlichen Rat ein.                                       |
| Mäßig         | Bei Menschen mit Lungen- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, sind gesundheitliche Beschwerden möglich.                                                                                                                | Genießen Sie Ihre Aktivitäten im Freien.                                                                                                                                                                                                                     | Üben Sie körperlich besonders anstrengende Aktivitäten wie Sport im Freien möglichst zu Zeiten oder an Orten mit besserer Luftqualität (z. B. weniger Verkehr) aus. Reduzieren Sie Ihre körperliche Aktivität bei wiederholten Beschwerden wie Husten oder Kurzatmigkeit.                                                      |
| Gut           | Es sind kaum gesundheitliche Beschwerden durch Luftschadstoffe zu erwarten.                                                                                                                                        | Genießen Sie Ihre Aktivitäten im Freien.                                                                                                                                                                                                                     | Genießen Sie Ihre Aktivitäten im Freien.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sehr gut      | Es sind keine gesundheitlichen Beschwerden durch Luftschadstoffe zu erwarten.                                                                                                                                      | Genießen Sie Ihre Aktivitäten im Freien.                                                                                                                                                                                                                     | Genießen Sie Ihre Aktivitäten im Freien.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

<sup>1</sup> Menschen mit Vorerkrankungen wie Asthma oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Kinder, Schwangere oder ältere Menschen

## Unterschiede in der Bewertung nach dem neuen und alten LQI

Der neue LQI berücksichtigt bei der Festlegung der Klassengrenzen die aktuelle Luftgüteleitlinie der WHO und die überarbeitete EU-Luftqualitätsrichtlinie. Daraus ergibt sich, dass die Luftqualität nun bereits bei niedrigeren Schadstoffwerten als schlechter eingestuft wird. Dies gilt besonders für NO<sub>2</sub>, für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> in den Klassen „sehr gut“, „gut“ und „mäßig“ und für Ozon in den Klassen „sehr gut“ bis „schlecht“ (□ **Tabelle 3**). Darüber hinaus ist SO<sub>2</sub> nach Vorgabe der EU neu im LQI aufgenommen worden.

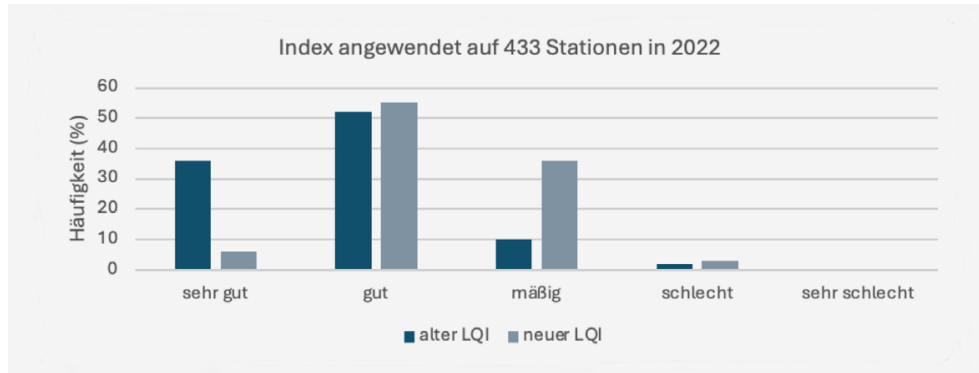
**Tabelle 3: Klassengrenzen des alten und des neuen LQI: Quelle: UBA.**

| Indexklasse   | Index     | Stundenmittelwerte* in µg/m <sup>3</sup> |                  |                   |                |                 |
|---------------|-----------|------------------------------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------|
|               |           | NO <sub>2</sub>                          | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2,5</sub> | O <sub>3</sub> | SO <sub>2</sub> |
| Sehr schlecht | neuer LQI | >100                                     | >90              | >50               | >240           | >100            |
|               | alter LQI | >200                                     | >100             | >50               | >240           | –               |
| Schlecht      | neuer LQI | 61–100                                   | 55–90            | 31–50             | 145–240        | 61–100          |
|               | alter LQI | 101–200                                  | 51–100           | 26–50             | 181–240        | –               |
| Mäßig         | neuer LQI | 31–60                                    | 28–54            | 16–30             | 73–144         | 31–60           |
|               | alter LQI | 41–100                                   | 36–50            | 21–25             | 121–180        | –               |
| Gut           | neuer LQI | 11–30                                    | 10–27            | 6–15              | 25–72          | 11–30           |
|               | alter LQI | 21–40                                    | 21–35            | 11–20             | 61–120         | –               |
| Sehr gut      | neuer LQI | 0–10                                     | 0–9              | 0–5               | 0–24           | 0–10            |
|               | alter LQI | 0–20                                     | 0–20             | 0–10              | 0–60           | –               |

\* stündlich gleitendes Tagesmittel bei PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> beim alten LQI.

Die neuen Klassengrenzen führen bei gleichbleibender Belastung wie im Jahr 2022 zu einer deutlichen Abnahme der Kategorie „sehr gut“ und einer deutlichen Zunahme der Kategorie „mäßig“. Die Kategorien „schlecht“ und „sehr schlecht“ kommen weiterhin nur sehr selten vor. Bei der Einstufung in die Kategorien ist weiterhin die Kategorie „gut“ am häufigsten (□ **Abbildung 1**). Im Sommer wird der Index wahrscheinlich öfter als bisher aufgrund von Ozon „mäßig“ sein.

**Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung der LQI-Klassen anhand von Messwerten im Jahr 2022.**  
Quelle: eigene Abbildung nach Pfäfflin et al. (2025).



Die vermutlich eintreffende Verschiebung der Häufigkeit von Messergebnissen in die Klasse „mäßig“ wird bewirken, dass empfindliche Gruppen häufiger als bisher auf die kurzfristigen gesundheitlichen Auswirkungen von Luftverschmutzung aufmerksam gemacht werden.

## Der Europäische Luftqualitätsindex und die Unterschiede zum LQI des UBA

Auch der europäische Luftqualitätsindex (Air Quality Index, AQI) wurde aktualisiert und im Jahr 2025 veröffentlicht (González Ortiz et al., 2025). Ziel war es auch hier, die neuen Klassengrenzen an die Empfehlungen der WHO von 2021 und die überarbeitete EU-Luftqualitätsrichtlinie von 2024 anzupassen. Der AQI enthält wie der UBA-LQI Verhaltenstipps für die Allgemeinbevölkerung und empfindliche Gruppen. Der europäische AQI weist zusätzlich die Klasse „extrem schlecht“ aus. Auf diese Klasse kann in Deutschland aufgrund der im gesamteuropäischen Vergleich relativ guten Luftqualität verzichtet werden. Zudem unterscheiden sich die Bezeichnungen in der englischsprachigen Version des AQI von den deutschen Begriffen. In [Tabelle 4](#) sind die Klassengrenzen der beiden Indizes gegenübergestellt.

**Tabelle 4: Übersicht über die Klassengrenzen von UBA-LQI (neu) und AQI, Konzentrationen in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

| Schadstoff        | LQI / AQI | Sehr gut / Good | Gut / Fair | Mäßig / Moderat | Schlecht / Poor | Sehr schlecht / Very poor | Extrem schlecht / Extremely poor |
|-------------------|-----------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------|
| PM <sub>2,5</sub> | UBA-LQI   | 0–5             | 6–15       | 16–30           | 31–50           | >50                       |                                  |
|                   | AQI       | 0–5             | 6–15       | 16–50           | 51–90           | 91–140                    | >140                             |
| PM <sub>10</sub>  | UBA-LQI   | 0–9             | 10–27      | 28–54           | 55–90           | >90                       |                                  |
|                   | AQI       | 0–15            | 16–45      | 46–120          | 121–195         | 196–270                   | >270                             |
| NO <sub>2</sub>   | UBA-LQI   | 0–10            | 11–30      | 31–60           | 61–100          | >100                      |                                  |
|                   | AQI       | 0–10            | 11–25      | 26–60           | 61–100          | 101–150                   | >150                             |
| O <sub>3</sub>    | UBA-LQI   | 0–24            | 25–72      | 73–144          | 145–240         | >240                      |                                  |
|                   | AQI       | 0–60            | 61–100     | 101–120         | 121–160         | 161–180                   | >180                             |
| SO <sub>2</sub>   | UBA-LQI   | 0–10            | 11–30      | 31–60           | 61–100          | >100                      |                                  |
|                   | AQI       | 0–20            | 21–40      | 41–125          | 126–190         | 191–275                   | >275                             |

Die beiden Indizes unterscheiden sich in ihrer Einstufung der Schadstoffkonzentrationen. Hinsichtlich PM<sub>2,5</sub> sind beide Indizes bei niedrigen Werten gleich, jedoch bewertet der LQI mittlere bis hohe Konzentrationen strenger als der AQI. PM<sub>10</sub> und SO<sub>2</sub> werden vom LQI durchgehend strenger bewertet. Bei NO<sub>2</sub> ist der AQI bei niedrigen Konzentrationen geringfügig strenger als der LQI, bei höheren Werten stimmen beide Indizes weitgehend überein. Die größten Unterschiede zwischen den beiden Indizes finden sich bei Ozon. Niedrige Konzentrationen werden im LQI strenger bewertet, während höhere Konzentrationen vom AQI strenger bewertet werden. So wird beim AQI ab 121  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  die Luftqualität als „schlecht“ bezeichnet, während der LQI dafür erst Werte ab 145  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als Klassengrenze verwendet. Zudem beginnt beim AQI die Kategorie „sehr schlecht“ schon ab 161  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , während das UBA diese erst ab >240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vergibt. Auf der anderen Seite stuft der LQI die Luftqualität bereits ab 73  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  O<sub>3</sub> als mäßig ein, während das beim AQI erst ab 101  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  O<sub>3</sub> geschieht.

Der Grund für die unterschiedlichen Klassengrenzen liegt in einer zum Teil abweichenden Herleitungsmethode. Für die Klassengrenzen der Kategorien „sehr gut“ und „gut“ verwendet der AQI bei allen Schadstoffen die Tages- und Jahresrichtwerte der WHO-Empfehlungen. Die Einteilung in diese Klassen ist also nicht risikobasiert. Die weiteren Klassen „mäßig“ bis „sehr schlecht“ werden ähnlich wie beim LQI risikobasiert abgeleitet, wobei auch PM<sub>2,5</sub> als Referenzschadstoff dient. Für PM<sub>2,5</sub> selbst werden beim AQI die Zwischenziele der WHO-Empfehlungen als Grundlage für die Klassengrenzen genutzt. Für die übrigen Schadstoffe werden die Klassengrenzen in den Kategorien „mäßig“ bis „extrem schlecht“ so festgelegt, dass die Konzentrationen innerhalb einer Klasse ein vergleichbares Sterberisiko aufweisen wie die entsprechenden PM<sub>2,5</sub>-Werte. Damit kommt ein risikobasiertes Verfahren zum Einsatz – allerdings ausschließlich auf Basis von Sterberisiken. Dies bedeutet, dass der AQI zwar alle Gesundheitseffekte berücksichtigt, die letztendlich zum Tod führen, dass sich jedoch kurzfristige, nicht-tödliche Auswirkungen (also z.B.

Krankenhauseinweisungen) von Luftverschmutzung in der Ableitung der Klassengrenzen nicht widerspiegeln. Die Klasseneinteilung des UBA-LQI beruht auf Daten zur Morbidität und Mortalität. Im Vergleich zum AQI setzt der LQI einen größeren Schwerpunkt auf die Prävention, da insgesamt bereits bei niedrigeren Konzentrationen auf die Gesundheitsrisiken aufmerksam gemacht wird.

## Fazit

Ziel war es, einen LQI für Deutschland zu entwickeln, der auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt ist und medizinisches Wissen sowie die WHO-Erkenntnisse integriert, um ein geeignetes Kommunikationsmittel für die Luftqualität in ganz Deutschland zu schaffen.

Zur Anpassung an die aktuelle wissenschaftliche Evidenz und die Vorgaben der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie wurde daher der UBA-LQI überarbeitet. Dieser basiert im Gegensatz zum alten LQI auf dem Prinzip der Risikoäquivalenz. Darüber hinaus unterscheidet er sich von der Vorgängerversion durch die durchgehende Nutzung und Bewertung von stündlichen Luftqualitätsdaten, einer Fokussierung auf akute Krankheitsereignisse und durch separate Empfehlungen für die Allgemeinbevölkerung und empfindliche Gruppen.

Parallel wurde auch der europäische AQI überarbeitet, der in einigen Teilen ähnliche Ansätze wie der deutsche LQI verfolgt (Gesamtindex wird durch schlechtesten Einzelwert bestimmt, Basierung auf stündlichen Werten, Klassengrenzen teilweise durch WHO-Luftgüteleitlinien definiert, teilweise Umsetzung von risikobasierten Klassen, Farbgebung, etc.), aber sich auch in wichtigen Elementen unterscheidet. Zu den Unterschieden gehören unter anderem die Fokussierung auf die Mortalität, eine zusätzliche Klasse „extrem schlecht“ und eine andere theoretische Herleitung. Anders als die Europäische Umweltagentur (European Environment Agency, EEA) stellt das UBA die Risikoäquivalenz stärker in den Vordergrund (d.h. auch bei niedrigen Konzentrationen), während die EEA die WHO-Richtwerte für alle Luftschadstoffe in den unteren Klassen übernimmt. Insgesamt wird im LQI früher von moderater beziehungsweise schlechter Luft gesprochen, weil nicht nur die Mortalität, sondern auch gesundheitliche Effekte auf die Morbidität bei der Ableitung der Klassengrenzen berücksichtigt wurden. Der LQI zeigt einige Parallelen zum AQI auf, erweitert diese Methodik jedoch im Sinne des Vorsorgeprinzips um die Berücksichtigung von Morbiditätsrisiken.

In der Praxis wird der LQI für Deutschland einen deutlichen Beitrag zur präventionsgeleiteten Information der Bevölkerung leisten. Es ist geplant, sowohl die Anwendbarkeit als auch die tatsächliche Wirksamkeit in zwei bis drei Jahren wissenschaftlich zu evaluieren.

[UBA] ●

## Literatur

- [1] Behrens, A. (2024) Luftverschmutzung – ein unterschätzter Krebsrisikofaktor. Kompendium Hämatologie/Onkologie 2024, 62–66.

- [2] EEA – European Environment Agency. (2025). Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease status, Geändert 18. Dezember 2025. Abgerufen am 5. Januar 2026 von <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution-burden-of-disease-status-2025>
- [3] Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union. (2024). Richtlinie (EU) 2024/2881 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2024 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Neufassung). Amtsblatt der Europäischen Union, L 2881. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32024L2881>
- [4] González Ortiz, A., Soares, J., Targa, J. et al. (2025). ETC HE Report 2024/17: EEA's revision of the European air quality index bands. <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-he/products/etc-he-products/etc-he-reports/etc-he-report-2024-17-eeas-revision-of-the-european-air-quality-index-bands>
- [5] Hornberg, C. & Maschke, J. (2017). Soziale Vulnerabilität im Kontext von Umwelt, Gesundheit und sozialer Lage. UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst, 2/2017, 43–49. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3240/publikationen/umid\\_02-2017\\_uba\\_hornberg\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3240/publikationen/umid_02-2017_uba_hornberg_0.pdf)
- [6] Kessinger, S. (2025). Die neue Luftqualitätsrichtlinie: Gestiegene Anforderungen für bessere Luft in Europa / The new Air Quality Directive: Increased requirements for better air in Europe. UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst, 1/2025, 41–43. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid\\_1\\_2025\\_artikel\\_4\\_dnk.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid_1_2025_artikel_4_dnk.pdf)
- [7] Münzel, T., Hahad, O., Daiber, A. et al. (2021). Luftverschmutzung und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Herz, 46, 120–128. <https://doi.org/10.1007/s00059-020-05016-9>
- [8] Ni, R., Su, H., Burnett, R. T. et al. (2024). Long-term exposure to PM<sub>2.5</sub> has significant adverse effects on childhood and adult asthma: A global meta-analysis and health impact assessment. One Earth, 7(11), 1953–1969. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.09.022>
- [9] Pfäfflin, F., Fritz, A., Diegmann, V. et al. (2025). Abschlussbericht Überarbeitung des Luftqualitätsindex des Umweltbundesamtes nach der Herausgabe der Luftqualitätsleitlinien der WHO 2021. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ueberarbeitung-des-luftqualitaetsindex-des>
- [10] Rajagopalan, S., Brook, R. D., Salerno P. R. V. O. et al. (2024). Air Pollution and Cardiometabolic Risk. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 12(3), 196–208. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(23\)00361-3](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(23)00361-3)
- [11] Rat der Europäischen Union. (o. J.). Luftverschmutzung in der EU: Fakten und Zahlen [Infografik]. Consilium – Rat der Europäischen Union. Abgerufen am 18. August 2025 von <https://www.consilium.europa.eu/de/infographics/air-pollution-in-the-eu/>
- [12] Rogowski, C. B., Witham, M. D., Tilling, K. et al. (2025). Long-term air pollution exposure and incident dementia: A systematic review and meta-analysis. The Lancet Planetary Health, 9(7), 101266. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(25\)00118-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(25)00118-4)
- [13] Ruijing Ni, Hang Su, Richard T. Burnett, Yuming Go, Yafang Cheng (2024) Long-term exposure to PM<sub>2.5</sub> has significant adverse effects on childhood and adult asthma: A global meta-analysis and health impact assessment. One Earth, Volume 7, Issue 11, 1953–1969. [https://www.cell.com/one-earth/fulltext/S2590-3322\(24\)00487-1](https://www.cell.com/one-earth/fulltext/S2590-3322(24)00487-1)
- [14] Stieb, D. M., Burnett, R. T., & Smith-Doiron, M. (2008). A new multipollutant, no-threshold air quality health index based on short-term associations observed in daily time-series analyses. Journal of the Air & Waste Management Association, 58(3), 435–450. <https://doi.org/10.3155/1047-3289.58.3.435>

- [15] Tobollik, M., Mücke, H.-G., & Straff, W. (2021). Eine umweltmedizinische Begründung für die Bewertungsklassen und Beurteilungs-Schwellenwerte des Luftqualitätsindex (LQI) des Umweltbundesamtes. UMID : Umwelt und Mensch – Informationsdienst, 01/2021, 85–92.  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid\\_01-2021-luftqualitaetsindex.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid_01-2021-luftqualitaetsindex.pdf)
- [16] Turner, M. C., Andersen, Z. J., Baccarelli, A. et al. (2020). Outdoor air pollution and cancer: An overview of the current evidence and public health recommendations. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 70(6), 460–479. <https://doi.org/10.3322/caac.21632>
- [17] WHO – Weltgesundheitsorganisation. (2021). Globale Luftgüteleitlinien der WHO: Feinstaubpartikel (PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub>), Ozon, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid. Zusammenfassung.  
<https://iris.who.int/handle/10665/346506>

# Wie belastet sind wir? Die PARC Aligned Studies untersuchen die chemische Exposition der europäischen Bevölkerung

## *How exposed are we? The PARC Aligned Studies examine the chemical exposure of the european population*

Philipp Weise

### Kontakt

Philipp Weise | Umweltbundesamt | Fachgebiet II 1.2 – Toxikologie, gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung |  
Corrensplatz 1 | 15195 Berlin | E-Mail: [parc@uba.de](mailto:parc@uba.de)

### Zusammenfassung

Tagtäglich kommen wir mit Chemikalien in Kontakt – beispielsweise über Lebensmittel, Kosmetika oder die Umwelt. Aber wie hoch ist unsere tatsächliche Belastung? Welche Chemikalien reichern sich in unserem Körper an, und welche langfristigen Folgen hat das für unsere Gesundheit? Die PARC Aligned Studies liefern Antworten auf diese Fragen. Im Rahmen der Europäischen Partnerschaft zur Bewertung von Risiken durch Chemikalien (PARC) werden in 24 europäischen Ländern umfassende Monitoring-Studien zur Schadstoffbelastung der Bevölkerung durchgeführt. Die Studien bauen auf der Europäischen Human-Biomonitoring Initiative HBM4EU auf und schaffen eine einheitliche Grundlage zur Bewertung der chemischen Exposition. Deutschland leistet mit zwei Umwelt-Studien zu Gesundheit einen wichtigen Beitrag zu dieser Initiative. Die Ergebnisse helfen uns, gesundheitliche Risiken besser einzuschätzen, Regulierungen gezielt weiterzuentwickeln und Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung zu verbessern.

---

### Summary

*Every day, we are exposed to chemicals – for example through food, cosmetics, or the environment. But how high is our actual exposure? Which chemicals accumulate in our bodies, and what are the long-term health effects? The PARC Aligned Studies help to answer these questions. As part of the European Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (PARC), large-scale monitoring studies are being conducted in 24 European countries to assess human exposure to pollutants. These studies build upon the HBM4EU initiative, providing harmonized assessment of chemical exposure across Europe. Germany contributes significantly to this effort with two environmental health studies. Their findings will help to better assess health risks, refine chemical regulations, and improve protective measures for the population.*



# P-A-R-C ALIGNED STUDIES



Quelle: UBA

## Hintergrund

Tagtäglich kommen wir mit einer Vielzahl von Chemikalien in Berührung – sei es über Lebensmittelverpackungen, Kosmetika, Textilien oder Pestizide in der Umwelt. Doch wie hoch ist unsere tatsächliche Belastung mit diesen Stoffen? Welche Chemikalien reichern sich in unserem Körper an? Gibt es Unterschiede in der Belastung zwischen verschiedenen Bevölkerungs-, Altersgruppen oder Ländern? Und welche langfristigen Effekte haben diese Stoffe auf unsere Gesundheit?

Um fundierte Erkenntnisse über die Exposition der Bevölkerung gegenüber Chemikalien zu gewinnen, sind umfangreiche Studien erforderlich, die den direkten Nachweis dieser Stoffe im menschlichen Körper ermöglichen. Eine einheitliche, länderübergreifende Vorgehensweise ist dabei entscheidend, um belastbare und vergleichbare Daten zu erhalten. Dieses Ziel verfolgen die PARC Aligned Studies – ein zentrales Forschungsvorhaben innerhalb der Europäischen Partnerschaft zur Bewertung von Risiken durch Chemikalien (PARC). In 24 europäischen Ländern werden harmonisierte Monitoring-Studien durchgeführt, um die innere Schadstoffbelastung der Bevölkerung systematisch zu erfassen. Mit einem standardisierten Studiendesign gewährleisten sie eine europaweite Vergleichbarkeit der Expositionsdaten. Deutschland trägt mit zwei zentralen Studien zu diesem Forschungsprojekt bei.

Doch wie genau funktioniert dieses Monitoring? Wer nimmt daran teil, und welche Daten werden erhoben?

In diesem Artikel werfen wir einen genaueren Blick auf die Ziele, den Ablauf und den aktuellen Stand der PARC Aligned Studies und erläutern, wie die deutschen Beiträge helfen, wissenschaftlich fundierte politische Entscheidungen zur Reduktion gesundheits-schädlicher Chemikalien zu treffen.

## Was ist PARC und warum sind die Aligned Studies wichtig?

Die Europäische Partnerschaft zur Bewertung von Risiken durch Chemikalien startete im Mai 2022 und zählt zu den ambitioniertesten Forschungsinitiativen im Bereich der Chemikaliensicherheit in Europa. Sie vereint circa 200 Institutionen aus 28 Ländern sowie die zentralen EU-Behörden: die Europäische Chemikalienagentur (ECHA), die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) und die Europäische Umweltagentur (EEA). Die EU-Partnerschaft wird von der französischen Agentur für Ernährungssicherheit, Umwelt- und Arbeitsschutz (ANSES) koordiniert und im Rahmen des EU-Forschungsprogramms Horizont Europa kofinanziert. PARC führt das in HBM4EU entwickelte Konzept fort, mit gezielter Forschung für die Regulation fehlendes Wissen zu generieren und Bedarfe wie Nutzung der Ergebnisse in einem breiten Zusammenschluss nationaler und EU-Behörden zu entwerfen (Ganzleben et al., [2017](#); Pack et al., [2019](#)). Das übergeordnete Ziel von PARC ist die Verbesserung der Risikobewertung von Chemikalien zum Schutz von Mensch und Umwelt durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschung und Regulierungsbehörden (Marx-Stoelting et al., [2023](#)).

Ein zentraler Bestandteil von PARC ist die Weiterentwicklung eines europäischen Human-Biomonitoring Programms. Human-Biomonitoring (HBM) ist eine etablierte wissenschaftliche Methode, mit der Chemikalien und deren Abbauprodukte im menschlichen Körper gemessen werden, beispielsweise im Blut oder Urin. Im Gegensatz zu anderen Messmethoden ermöglicht HBM das Erfassen der Gesamtbelastung unabhängig von den Expositionspfaden der Schadstoffe. Es liefert somit ein integratives Bild der chemischen Belastung, indem es sämtliche Aufnahmewege, wie Inhalation, Hautkontakt oder Nahrungsaufnahme, berücksichtigt und deren Akkumulation im menschlichen Körper abbildet (Kolossa-Gehring, [2012](#)).

Genau hier setzen die PARC Aligned Studies an: Sie untersuchen mittels HBM, wie hoch die innere Exposition der Bevölkerung mit ausgewählten Chemikalien ist. Diese Arbeiten sind Teil des umfassenden PARC-Arbeitspakets 4 (Monitoring and Exposition), das vom Umweltbundesamt (UBA) gemeinsam mit der französischen Behörde für die öffentliche Gesundheit Santé publique France (SpF) geleitet wird (Liebmann et al., [2024](#)).

Die PARC Aligned Studies bauen auf den Arbeiten der Europäischen Human Biomonitoring Initiative HBM4EU auf, die erstmals eine koordinierte und harmonisierte Expositionserfassung und -bewertung in Europa ermöglichte (Kolossa-Gehring et al., [2023](#)). Die im Rahmen von HBM4EU entwickelten Methoden und gesammelten Daten bilden die Grundlage für die Weiterentwicklung eines europäischen HBM-Programms unter PARC.

Die gewonnenen Daten ermöglichen Rückschlüsse darauf, ob sich Belastungen zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen oder Regionen unterscheiden und ob sich zeitliche Trends in der chemischen Exposition abzeichnen. Dadurch lassen sich beispielsweise besonders betroffene Bevölkerungsgruppen identifizieren und bestehende regulatorische Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit überprüfen.

Mit diesen Ergebnissen leisten die PARC Aligned Studies einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung sichererer Chemikalienregulierungen, zur frühzeitigen Erkennung potenzieller Gesundheitsgefahren und zur Ausarbeitung wirksamer Strategien zur Reduzierung der chemischen Belastung in Europa.

## Wer nimmt teil?

Die PARC Aligned Studies werden in 24 europäischen Ländern durchgeführt und beziehen mehr als 10.000 Personen ein. Die Auswahl der Teilnehmenden erfolgt systematisch und repräsentativ für die Allgemeinbevölkerung und umfasst drei Altersgruppen: Kinder im Alter von 6 bis 11 Jahren, Jugendliche zwischen 12 und 17 Jahren sowie Erwachsene von 18 bis 39 Jahren. Zusätzlich werden bei der Auswahl der Stichprobe weitere Faktoren, wie Geschlecht, Grad der Verstädterung und Bildungsgrad berücksichtigt, da diese ebenfalls, direkt oder indirekt, die individuelle chemische Belastung beeinflussen können (PARC, [2024](#)).

## Methodik: Wie läuft die Studie ab?

Die Teilnahme an den PARC Aligned Studies erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst beantworten die Teilnehmenden oder ihre Erziehungsberechtigten standardisierte Fragebögen zu Ernährung, Wohnumfeld, Berufs- und Lebensgewohnheiten sowie möglichen Expositionsquellen. Anschließend werden biologische Proben wie Urin, Blut und bei jüngeren Kindern auch Haarproben entnommen, um wasserlösliche sowie langlebige Schadstoffe nachzuweisen. In einigen Ländern werden zusätzlich Umweltproben wie Trinkwasser, Hausstaub oder Innenraumluft analysiert, um potenzielle Expositionsquellen zu identifizieren. Alle Proben werden in spezialisierten Laboren mit hochsensiblen Analysemethoden untersucht, sodass auch geringe Konzentrationen chemischer Stoffe erfasst werden können.

Die Auswahl der zu untersuchenden Substanzen/Substanzgruppen erfolgte in einem mehrstufigen Konsultationsprozess. Dabei wurden verschiedene Substanzen priorisiert, die in Abhängigkeit der Altersgruppe untersucht werden.  **Tabelle 1** zeigt die jeweiligen Substanzgruppen für Kinder, Jugendliche und Erwachsene.

**Tabelle 1 Übersicht der priorisierten Substanzgruppen je Altersgruppe.**

| Altersgruppen      | Substanzen / Substanzgruppen                                                                                                                              |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kinder</b>      | Bisphenole, Pestizide (Pyrethroide, Organophosphate, Neonicotinoide), Metalle, Quecksilber, Phthalate und Phthalat-Alternativen einschließlich DINCH      |
| <b>Jugendliche</b> | Bisphenole, PFAS, Pestizide (Pyrethroide, Organophosphate), Arsenarten, Phthalate und Phthalat-Ersatzstoffe, einschließlich DINCH                         |
| <b>Erwachsene</b>  | Bisphenole, PFAS, Pestizide (Pyrethroide, Organophosphate, Neonicotinoide, Glyphosat), Metalle, Phthalate und Phthalat-Ersatzstoffe, einschließlich DINCH |

## Aktueller Stand der Studien

Die PARC Aligned Studies sind ein mehrjähriges Untersuchungsvorhaben, das über die gesamte Laufzeit von PARC bis 2029 wissenschaftliche Erkenntnisse zur chemischen Belastung der Bevölkerung liefern wird. In den ersten beiden Jahren (2022–2023) wurden die methodischen Grundlagen erarbeitet. Dazu gehörten das Entwickeln und Abstimmen von Fragebögen sowie Protokollen zur Probenentnahme, das Etablieren einheitlicher Laborstandards für eine europaweit vergleichbare Datengrundlage und das Schulen der beteiligten Institutionen in den teilnehmenden Ländern.

Derzeit läuft die Datenerhebung, die bis 2026 abgeschlossen sein wird. Erste Ergebnisse werden voraussichtlich ab 2027/28 veröffentlicht und sollen anschließend in die wissenschaftliche Beratung sowie in regulatorische Maßnahmen zur Bewertung und Kontrolle von Chemikalien einfließen.

## Was ist der Beitrag von Deutschland?

Deutschland spielt eine zentrale Rolle in den PARC Aligned Studies und bringt mit zwei Studien wertvolle Daten zur chemischen Exposition der Bevölkerung ein. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen sowohl der nationalen Regulierung als auch der europäischen Bewertung von Schadstoffen und fließen direkt in wissenschaftlich fundierte gesundheitspolitische Maßnahmen ein.

Die Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit (GerES VI, 2023–2024) wird vom Umweltbundesamt (UBA) durchgeführt und untersucht die chemische Belastung einer repräsentativen Stichprobe von 2.000 Erwachsenen in Deutschland. Sie setzt die seit den 1980er Jahren etablierte GerES-Reihe fort und ermöglicht so auch eine Analyse langfristiger Belastungstrends (Murawski et al., 2023). GerES VI analysiert die Belastung Erwachsener mit verschiedenen Schadstoffen und identifiziert Expositionsquellen sowie deren Einflussfaktoren. Die Datenerhebung von GerES VI lief von 2023 bis 2024. Erste Auswertungen werden ab 2025 erwartet (UBA, 2024).

Während GerES VI sich auf Erwachsene konzentriert, untersucht die Deutsche Kinder- und Jugendstudie zur Umweltgesundheit (ALISE), die ebenfalls vom UBA durchgeführt wird, die Belastung einer repräsentativen Stichprobe von je 300 Kindern und Jugendlichen in Deutschland mit Schadstoffen aus der Umwelt (UBA, 2025). Als Teil der

europaweiten PARC Aligned Studies liefert ALISE europaweit vergleichbare Expositionsdaten und wichtige Erkenntnisse über potenziell gesundheitsgefährdende Stoffe wie beispielsweise Weichmacher, Pestizide und Schwermetalle. Die Datenerhebung beginnt 2025 und läuft bis 2026. Erste Ergebnisse werden ab 2027 erwartet.

## Die Bedeutung der PARC Aligned Studies für Umwelt- und Gesundheitsschutz

Die PARC Aligned Studies leisten einen wichtigen Beitrag für die europäische Wissenschaft. Sie verbessern methodische und analytische Kompetenzen, erhöhen unser Wissen über die chemische Exposition und stärken die Zusammenarbeit auf europäischer Ebene, indem sie harmonisierte Ansätze stärken und gemeinsame Arbeitsstrukturen etablieren.

Darüber hinaus haben sie weitreichende Auswirkungen auf den Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie auf politische Entscheidungen. Der Vergleich von HBM-Daten mit gesundheitsbezogenen Beurteilungswerten (HBM-Guidance Values) erlaubt beispielsweise ein Bewerten des potenziellen Gesundheitsrisikos, welches von den jeweiligen Substanzen ausgeht. Die Erkenntnisse der Aligned Studies helfen langfristig dabei die Wirksamkeit bestehender Vorgaben zu analysieren. Sie liefern somit eine wichtige Grundlage für die Regulierung von Chemikalien in Europa und stellen wissenschaftlich fundierte Daten zur Weiterentwicklung der Chemikalienpolitik bereit (UBA, 2023).

Auch auf nationaler Ebene haben die Ergebnisse der PARC Aligned Studies eine hohe Relevanz. Sie unterstützen unter anderem das Entwickeln spezifischer Schutzmaßnahmen für besonders gefährdete Gruppen wie Kinder oder schwangere Frauen sowie die Kommunikation über chemische Risiken an die Bevölkerung. Zudem fördern sie das Erforschen und Anwenden alternativer, weniger schädlicher Substanzen in Wissenschaft und Industrie. Das UBA nutzt die Erkenntnisse insbesondere aus den GerES- und ALISE-Studien, um politische Entscheidungsträger wissenschaftlich fundiert zu beraten und Regulierungsmaßnahmen gezielt weiterzuentwickeln.

Neben politischen und regulatorischen Auswirkungen hat PARC auch langfristige Effekte auf Wirtschaft und Gesellschaft. Die Ergebnisse tragen dazu bei, Verbraucherinnen und Verbraucher besser über chemische Belastungen zu informieren, Unternehmen zu motivieren, sicherere Alternativen für problematische Stoffe zu entwickeln und den Dialog zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu fördern. Gleichzeitig verbessern sie die Transparenz über Chemikalien in Produkten und liefern wertvolle Daten für eine nachhaltigere Chemikalienpolitik.

## Fazit

Die PARC Aligned Studies leisten einen bedeutenden Beitrag zur systematischen Erfassung der chemischen Belastung der europäischen Bevölkerung. Sie ermöglichen nicht nur ein besseres Verständnis der Exposition gegenüber Schadstoffen, sondern tragen auch zur Entwicklung wissenschaftlich fundierter Regulierungen bei.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im UBA leisten mit GerES VI und ALISE einen wesentlichen Beitrag zu dieser Initiative. Die gewonnenen Daten fließen sowohl in europäische als auch nationale Umwelt- und Gesundheitsstrategien ein und helfen, gezielte Maßnahmen zum Schutz von Mensch und Umwelt weiterzuentwickeln.

## Danksagung

Der Autor dankt dem EU Forschungs- und Entwicklungsprogramm Horizont Europa (Grant Agreement No 101057014). [UBA] ●

## Literatur

- [1] Ganzleben, C., Antignac, J. P., Barouki, R. et al. (2017). Human biomonitoring as a tool to support chemicals regulation in the European Union. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220, 94–97.
- [2] Kolossa-Gehring, M. (2012). Human biomonitoring: Political benefits—Scientific challenges. September 26–28, 2010. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 215(2), 247–252.
- [3] Kolossa-Gehring, M., Pack, L. K., Hülck, K. et al. (2023). HBM4EU from the Coordinator's perspective: lessons learnt from managing a large-scale EU project. *International journal of hygiene and environmental health*, 247, 114072.
- [4] Liebmann, L., Baesler, J., Bandow, N. et al. (2024). Europäische Partnerschaft zur Bewertung von Risiken durch Chemikalien (PARC) – Deutschlands Beitrag im Überblick. UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst, 1/2024, 37–49.
- [5] Marx-Stoelting, P., Rivière, G., Luijten, M. et al. (2023). A walk in the PARC: developing and implementing 21st century chemical risk assessment in Europe. *Archives of Toxicology*, 97(3), 893–908.
- [6] Murawski, A., Lange, R., Lemke, N. et al. (2023). Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen 2014–2017 (GerES V). *Umwelt & Gesundheit*, 02/2023, 472.
- [7] Pack, L. K., Weise, P., Conrad, A. et al. (2019). Gemeinsam in eine gesündere Zukunft: Die europäische Human-Biomonitoring Initiative HBM4EU. UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst, 01/2019, 53–60.
- [8] PARC – Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (2024). P4.1.1.1\_Y1\_GenHBMSurvey – First interim progress report WP 4. Abgerufen am 04. Februar 2025 von [https://www.eu-parc.eu/sites/default/files/2024-07/R1\\_GenHBMSurvey.pdf](https://www.eu-parc.eu/sites/default/files/2024-07/R1_GenHBMSurvey.pdf)
- [9] UBA – Umweltbundesamt (2025). ALISE: Deutsche Kinder- und Jugendstudie zur Umweltgesundheit. Abgerufen am 04. Februar 2025 von <https://www.umweltbundesamt.de/alise-deutsche-kinder-jugendstudie-zur-undefined>
- [10] UBA – Umweltbundesamt (2024). Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit, GerES VI (2023–2024). Abgerufen am 04. Februar 2025 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschen-ermitteln/deutsche-umweltstudie-zur-gesundheit-geres/deutsche-umweltstudie-zur-gesundheit-geres-vi-2023>
- [11] UBA – Umweltbundesamt (2023). PARC – EU Partnerschaft für die Risikobewertung von Chemikalien. Abgerufen am 04. Februar 2025 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/parc-eu-partnerschaft-fuer-die-risikobewertung-von#ziele>

# Das Webportal der Gesundheitsberichterstattung des Bundes zu nichtübertragbaren Erkrankungen und deren Einflussfaktoren

## *The Web portal of Federal Health Reporting on Noncommunicable Diseases and their Influencing Factors*

Laura Krause, Annett Klingner, Michael Lange, Ramona Scheufele, Lukas Reitzle

### Kontakt

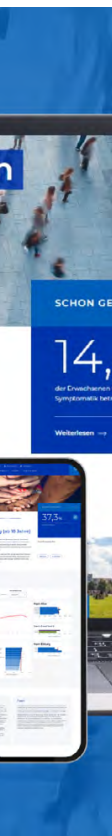
Lukas Reitzle | Robert Koch-Institut | Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring |  
Gerichtstraße 27 | 13347 Berlin | E-Mail: ReitzleL@rki.de

### Zusammenfassung

Im Rahmen der Surveillance nichtübertragbarer Erkrankungen (NCDs) am Robert Koch-Institut (RKI) stellt die Gesundheitsberichterstattung (GBE) des Bundes die Ergebnisse den Akteurinnen und Akteuren aus dem Public-Health-Bereich zur Verfügung. Aufbauend auf qualitativen Interviews zu Bedarfen von Nutzenden, die in der Diabetes-Surveillance des RKI (2015–2024) durchgeführt wurden, wurde das Konzept für die Ergebnisdissemination weiterentwickelt. So wurde ein neues Webportal der GBE des Bundes als zentraler Zugangspunkt für Ergebnisse zu NCDs geschaffen, welches bestehende Informationsangebote bündelt und thematisch strukturiert. Den Kern bildet ein Indikatorenset für NCDs mit aktuell 66 Indikatoren, die interaktiv visualisiert und textlich eingeordnet werden. Datenquellen sind Gesundheitsstudien des RKI sowie Sekundärdaten. Das neue Webportal trägt den sich stetig verändernden technischen Entwicklungen und Anforderungen der Nutzenden Rechnung. Im Dialog mit den Nutzenden soll es kontinuierlich weiterentwickelt und die Inhalte im Hinblick auf die Herausforderungen im Public-Health-Bereich erweitert werden.

### Abstract

*As part of the surveillance of noncommunicable diseases (NCDs) at Robert Koch Institute (RKI), the Federal Health Reporting disseminates the results to relevant public health stakeholders. Based on qualitative interviews on user requirements conducted as part of the diabetes surveillance of the RKI (2015–2024), the concept for the dissemination of the results was further developed. A new web portal of Federal Health Reporting was created as a central access point for results on NCDs, which bundles existing information offers and structures them thematically. The core component is an indicator set for NCDs with currently 66 indicators, which are interactively visualized and contextualized in text form. Data sources are RKI health surveys and secondary data. The new portal takes account of constantly changing technical developments and user requirements. It will be continuously updated in dialog with users and the content will be extended in light of public health challenges.*





Startseite des Webportals der Gesundheitsberichterstattung des Bundes  
Quelle: RKI

## Hintergrund

Nichtübertragbare Erkrankungen (noncommunicable diseases, NCDs) gehören weltweit und auch in Deutschland zu den häufigsten Todesursachen und tragen erheblich zu der mit gesundheitlichen Einschränkungen verbrachten Lebenszeit bei (Porst et al., 2022; WHO, 2022). Für die Beobachtung der Gesundheit der Bevölkerung (Public-Health-Surveillance) werden epidemiologische Kennzahlen wie Prävalenz, Inzidenz und Mortalität herangezogen (Krause et al., 2024; Porst et al., 2022). Der Begriff Public-Health-Surveillance meint die kontinuierliche und systematische Erhebung, Zusammenführung und Analyse gesundheitsbezogener Daten und die zeitnahe Bereitstellung von Informationen als Grundlage für die Planung, Umsetzung und Evaluation von Public-Health-Maßnahmen (WHO, 2023). Der Begriff Surveillance hat in Bezug auf NCDs aber erst vor etwas mehr als zehn Jahren international an Bedeutung gewonnen (Choi, 2012; Ebrahim, 2011). In Deutschland existierte bislang keine umfassende NCD-Surveillance und Informationen zum zeitlichen Verlauf wichtiger NCDs wurden nicht systematisch erfasst (Reitzle et al., 2020). Dies hat die Entwicklung und Umsetzung von Präventionsmaßnahmen erschwert (SVR, 2023).

Das Robert Koch-Institut (RKI) wurde vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) einigen Jahren mit dem Aufbau einer Diabetes-Surveillance (Heidemann et al., 2021) sowie einer Mental-Health-Surveillance (Thom et al., 2023) beauftragt. Kern der Projekte war

der Aufbau einer indikator-gestützten Surveillance, die zu wichtigen epidemiologischen Kennzahlen kontinuierlich Ergebnisse berichtet. Ferner besteht am RKI ein registerbasiertes System zur epidemiologischen Surveillance des Krebsgeschehens (Gurung-Schönfeld & Kraywinkel, 2021). Eine Nutzendenbefragung im Rahmen der Diabetes-Surveillance (Erhebungszeitraum der Interviews: 10/2022–01/2023) ergab, dass sich die Mehrheit der Interviewten, zu denen Expertinnen und Experten aus Gesundheitspolitik, Gesundheitswesen, Wissenschaft und Medien gehörten, eine inhaltliche Erweiterung um weitere NCDs wünschen (Kettlitz et al., 2024). Unter Einbezug dieser Surveillance-Systeme wird aktuell eine umfassende NCD-Surveillance am RKI aufgebaut, um Informationen zum zeitlichen Verlauf wichtiger NCDs sowie deren Einflussfaktoren bereitzustellen. Die oben genannte Nutzendenbefragung der Diabetes-Surveillance hat darüber hinaus den Bedarf für einen besseren Zugang zu Informationen zu NCDs offengelegt (Kettlitz et al., 2024). So äußerten die Interviewten den Wunsch, dass eine Plattform Informationen zu NCDs bündeln, visualisieren und einordnen soll. Damit wurde der Anstoß für das Webportal der Gesundheitsberichterstattung (GBE) des Bundes zu nichtübertragbaren Erkrankungen und deren Einflussfaktoren gelegt.

## Das Webportal der Gesundheitsberichterstattung des Bundes

Das [Webportal der GBE](#) des Bundes ging am 20. November 2024 online. Die Webseite stellt verlässliche Informationen zur gesundheitlichen Lage der Bevölkerung in Deutschland bereit: zeitnah, transparent und einfach zugänglich. Der Fokus liegt auf nichtübertragbaren Erkrankungen wie Diabetes mellitus, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und psychischen Störungen. Darüber hinaus werden Faktoren dargestellt, die einen Einfluss auf die Gesundheit haben, wie etwa das Gesundheits- und Risikoverhalten oder soziale Einflussfaktoren. Weiterhin bietet das Webportal Informationen zur gesundheitlichen Versorgung, zu den gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen sowie zu den Umweltbedingungen, die die Gesundheit der Bevölkerung beeinflussen. Die Zielgruppen des Webportals sind vielfältig und umfassen Personen aus Gesundheitspolitik, Gesundheitswesen und Public-Health-Praxis, aus Wissenschaft und Forschung, Presse und Medien sowie auch die allgemeine interessierte Öffentlichkeit.

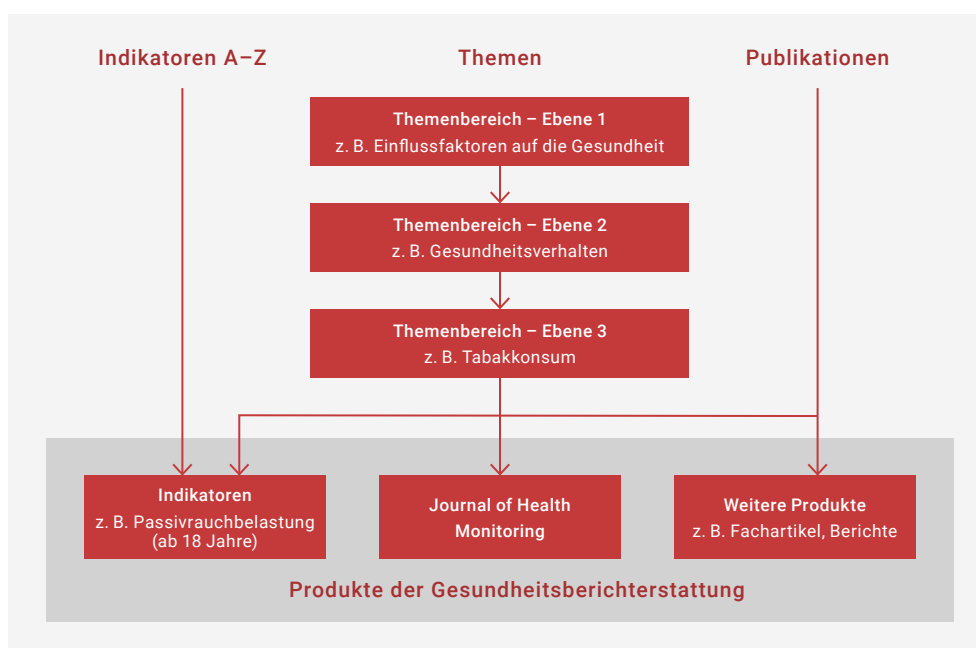
## Struktureller Aufbau des Webportals

□ **Abbildung 1** veranschaulicht die Struktur des Webportals. Es ist thematisch aufgebaut und die Inhalte sind in drei hierarchische Ebenen gegliedert, welche über das Navigationsmenü Themen erreicht werden: Auf Ebene 1 befinden sich die vier übergeordneten Themenbereiche „Einflussfaktoren auf die Gesundheit“, „Gesundheitszustand“, „Gesundheitsförderung, Prävention und Versorgung“ sowie „Rahmenbedingungen“. Die untergeordnete Ebene 2 beinhaltet konkrete Themengruppen wie „Gesundheits- und Risikoverhalten“ oder „Soziale Einflussfaktoren“. Ebene 3 umfasst spezifische Themen wie „Körperliche Aktivität“. Dort werden Informationen zu verschiedenen Indikatoren, zum Beispiel „Aktive Mobilität“, „Bewegungsverhalten“ und „Sitzen“, und weiterführende Publikationen angeboten.

Die Seite Indikatoren A-Z ermöglicht einen direkten Einstieg zu den Indikatoren. Dort sind alle Indikatoren alphabetisch gelistet und können nach Themen und Lebensphase gefiltert werden.

Über die Seite Publikationen erhalten Nutzende einen Zugang zu sämtlichen als PDF verfügbaren Produkten des RKI, welche inhaltlichen Bezug zu den dargestellten Themen haben. Diese umfassen alle Artikel des [Journal of Health Monitoring](#) (Publikationsorgan der GBE des Bundes) sowie weitere wissenschaftliche Fachpublikationen, Gesundheitsberichte und andere Produkte, die ergänzende Informationen zu den im Webportal betrachteten Themen enthalten (zum Beispiel die Broschüre zum Frauengesundheitsbericht des RKI). Eine wichtige Kernfunktion des Webportals ist die Darstellung und Filterung dieser Produkte nach thematischer Struktur, Zeitraum, Lebensphase und nach Produkttyp. Das umfangreiche Angebot an thematisch relevanten Publikationen des RKI wird kontinuierlich um Neuerscheinungen ergänzt.

**Abbildung 1: Struktur des Webportals**



Sämtliche Inhalte des Webportals stehen auch auf Englisch zur Verfügung. Sofern die inhaltlich relevanten Publikationen auch in englischer Sprache vorliegen, sind diese den verschiedenen Themen zugeordnet oder über die Publikationssuche zu finden. Die englische Seite des Webportals ist [hier](#) erreichbar.

Im Webportal werden die gesetzlichen Vorgaben zur Barrierefreiheit gemäß § 11 des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG) in Verbindung mit der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0) umgesetzt: Die Inhalte und abrufbaren Publikationen sind weitgehend barrierefrei zugänglich. Darüber hinaus werden auf der deutschen Seite zentrale Informationen in Leichter Sprache sowie in Gebärdensprachvideos angeboten.

## Das Herzstück des Webportals: Die Indikatorvisualisierung

Im Webportal der GBE finden sich derzeit 66 Indikatoren vorrangig mit Fokus auf die Lebensphase des Erwachsenenalters (□ **Abbildung 2**). Alle Indikatoren werden interaktiv visualisiert und die Kennzahlen für Gesamt sowie – wann immer möglich – nach Geschlecht, Alter, Bildung beziehungsweise regionaler sozioökonomischer Deprivation (Michalski et al., 2022) sowie nach Bundesland beziehungsweise Region (Nordwest, Nordost, Mitte-West, Mitte-Ost, Süden) ausgewiesen (□ **Abbildung 3**). Als zentrales Ergebnis wird darüber hinaus die zeitliche Entwicklung eines Indikators dargestellt. Die Ergebnisse werden sowohl „beobachtet“ als auch „altersstandardisiert“ berichtet, sodass Unterschiede über die Zeit und Unterschiede zwischen den Bundesländern/Regionen beziehungsweise Bildungsgruppen ohne demografische Effekte beurteilt werden können.

Zudem wird jeder Indikator textlich eingeordnet. Neben einem einleitenden Text gehört hierzu eine kurze Beschreibung der wichtigsten Ergebnisse inklusive Kernaussagen, ein Fazit, welches die Ergebnisse kurz einordnet, sowie eine transparente Beschreibung der Methodik und Datenquellen. Weiterhin werden den Indikator betreffende Publikationen ausgewiesen und verwandte Indikatoren verlinkt.

**Abbildung 2: Themenbereiche und Indikatoren der NCD-Surveillance im Webportal**

GESUNDHEITS-  
BERICHTERSTATTUNG

Datenerhebung / Analyse / Dissemination

Webportal der Gesundheitsberichterstattung – Themenbereiche und NCD-Surveillance-Indikatoren


**Einflussfaktoren auf die Gesundheit**

**Soziale Einflussfaktoren**

- Soziale Unterstützung
- Bildung (Stratifizierung)
- Regionale sozioökonomische Deprivation (Stratifizierung)

**Gesundheits- und Risikoverhalten**

- Bewegungsverhalten
- Sitzen
- Aktive Mobilität
- Adipositas und Übergewicht
- Fleischkonsum
- Obst- und Gemüsekonsum
- Zuckerhaltige Erfrischungsgetränke
- Alkoholkonsum in Risikostufen
- Rauschtrinken
- Rauchen
- Passivrauchbelastung

**Erkrankungsrisiko**

- Diabetes: 10-Jahres-Risiko
- HKE: 10-Jahres-Risiko


**Gesundheitszustand**

**Körperliche Erkrankungen**

- KHK: Prävalenz
- KHK: Sterblichkeit
- Schlaganfall: Prävalenz
- Schlaganfall: Sterblichkeit
- Typ-1-Diabetes: Inzidenz (0-17 J.)
- Typ-2-Diabetes: Inzidenz (11-17 J.)
- Typ-1-Diabetes: Prävalenz (0-17 J.)
- Typ-2-Diabetes: Prävalenz (11-17 J.)
- Diabetes mellitus: Prävalenz
- Diabetes mellitus: Sterblichkeit
- Gestationsdiabetes: Prävalenz
- Brustkrebs: Inzidenz
- Brustkrebs: Sterblichkeit
- Darmkrebs: Inzidenz
- Darmkrebs: Sterblichkeit
- COPD: Prävalenz
- Asthma: Prävalenz
- Arthrose: Prävalenz

**Unfälle und Verletzungen**

- Unfallverletzungen
- Stürze

**Psychische Störungen**

- Psychische Störungen: Administrative Prävalenz
- Depression: Administrative Prävalenz
- Depressive Symptomatik: Prävalenz
- Angststörungen: Administrative Prävalenz
- Angstsymptome: Prävalenz

**Krankheitsfolgen**

- Sterblichkeit
- Lebenserwartung
- Körperliche Einschränkungen
- Kognitive Einschränkungen
- Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten
- Einschränkungen in instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens
- Chronisches Kranksein


**Gesundheitsförderung, Prävention und Versorgung**

**Gesundheitsförderung und Prävention**

- Zahnvorsorgeuntersuchungen
- Influenza: Impfquote
- Darmkrebsfrüherkennung

**Gesundheitsversorgung**

- Inanspruchnahme allgemeinärztlicher Leistungen
- Inanspruchnahme fachärztlicher Leistungen
- Inanspruchnahme von Krankenhausversorgung
- Pflegeleistungen
- Diabetes: Ambulant-sensitive Krankenhausfälle
- Diabetesbedingte Amputationen


**Rahmenbedingungen**

**Politische Rahmenbedingungen**

- Tabakkontrolle
- Lebensmittelbesteuerung
- Präventionsausgaben

**Gesellschaftliche Rahmenbedingungen**

- Verbraucherpreisindex
- Armutsrisikoquote
- Arbeitslosenquote
- Hochschulbildung

**Wohnen und Umwelt**

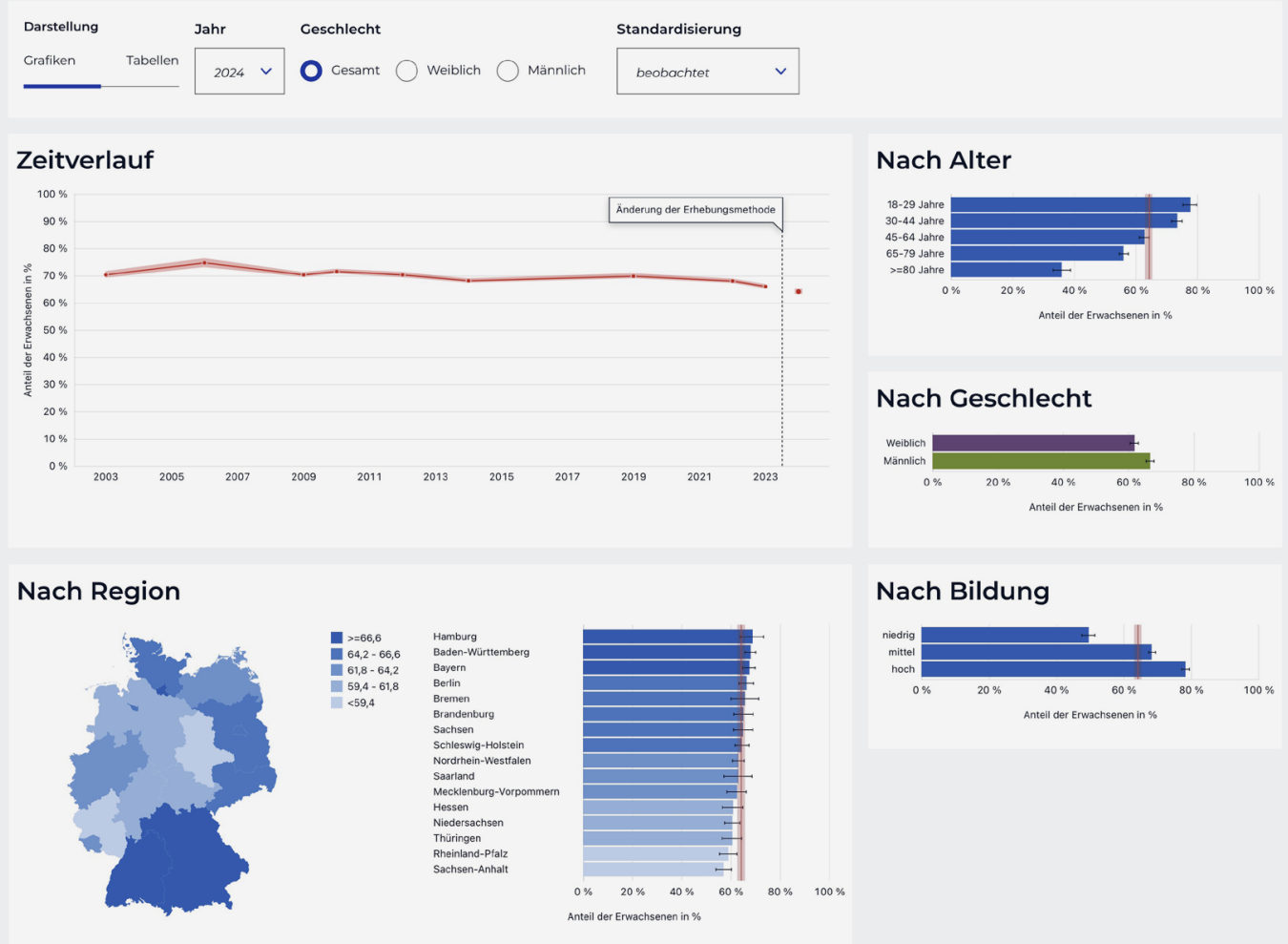
- Verkehrsmittelnutzung


[www.gbe.rki.de](http://www.gbe.rki.de)

Abbildung 3: Visualisierung am Beispiel des Indikators „Selbsteingeschätzte allgemeine Gesundheit (ab 18 Jahre)“; [www.gbe.rki.de/selbsteingeschaetzte-allgemeine-gesundheit](http://www.gbe.rki.de/selbsteingeschaetzte-allgemeine-gesundheit)

## Visualisierung

Anteil der Erwachsenen mit einer sehr guten oder guten selbsteingeschätzten allgemeinen Gesundheit in %



Den Indikatoren liegen unterschiedliche Datenquellen zugrunde. Bei der Auswahl wird darauf geachtet, dass diese repräsentativ für die Bevölkerung in Deutschland sind, zeitnah zur Verfügung stehen und die jeweilige Kennzahl verlässlich abbilden. So wird etwa auf die Gesundheitsstudien des RKI zurückgegriffen (Primärdaten), beispielsweise auf die verschiedenen Erhebungswellen der Studie Gesundheit in Deutschland aktuell ([↗ GEDA](#)). Die GEDA-Studie wurde in einem 15-Jahres-Zeitraum von 2009 bis 2024 durchgeführt. Für die Zeitreihen einiger weniger Indikatoren werden auch die Telefonischen Gesundheits-surveys aus den Jahren 2003 und 2006 genutzt. Vor Kurzem wurde das Gesundheitsmonitoring am RKI umgestellt und das RKI-Panel [↗ „Gesundheit in Deutschland“](#) etabliert (Lemcke et al., [2024](#)). Die sechs Indikatoren – „Psychisches Wohlbefinden (ab 18 Jahre)“, „Selbsteingeschätzte allgemeine Gesundheit (ab 18 Jahre)“, „Chronisches Kranksein (ab 18 Jahre)“, „Körperliche Einschränkungen (ab 18 Jahre)“, „Einschränkungen bei

Alltagsaktivitäten (ab 18 Jahre)“ und „Diabetes mellitus: Prävalenz (ab 18 Jahre)“ – enthalten bereits Daten aus der ersten Jahreswelle 2024. Neben den Gesundheitsstudien des RKI werden Datenquellen der amtlichen Statistik, Routinedaten der gesetzlichen Krankenversicherung oder Daten aus Registern (Sekundärdaten) verwendet, zum Beispiel für die Indikatoren „Depression: Administrative Prävalenz (ab 18 Jahre)“, „Brustkrebs: Inzidenz“ oder „Diabetes: Sterblichkeit“.

Alle Daten der derzeit 66 Indikatoren im Webportal sowie deren Dokumentation stehen transparent zur freien Nachnutzung auf Zenodo und GitHub zur Verfügung und werden in regelmäßigen Abständen aktualisiert (RKI, 2025). Die Daten werden in einem maschinenlesbaren offenen Format zur freien Weiterverwendung durch diese Datenplattformen bereitgestellt. Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Verwaltung können diese Daten nutzen. Auch Journalismus, Wissenschaft und Forschung profitieren von dem Prinzip der freien Datennutzung. Der direkte Zugriff auf Zenodo und GitHub erfolgt über den Button „Zu den Daten“ auf den Seiten der Indikatoren.

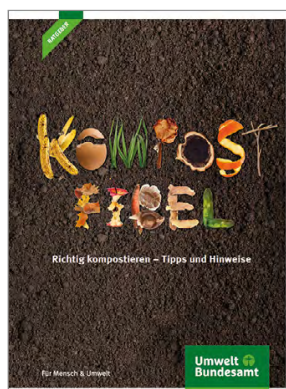
## Fazit und Ausblick

Das Webportal der GBE des Bundes stellt systematisch verlässliche Informationen zu nichtübertragbaren Erkrankungen und deren Einflussfaktoren in Deutschland bereit, was die Entwicklung und Umsetzung von Public-Health-Maßnahmen unterstützt (SVR, 2023). Perspektivisch sollen weitere Indikatoren basierend auf dem RKI-Panel „Gesundheit in Deutschland“ (Lemcke et al., 2024) in das Webportal aufgenommen und die Zeitreihen bestehender Primärdaten-Indikatoren fortgesetzt werden. Auch die Zeitreihen existierender Sekundärdaten-Indikatoren werden fortgeführt. Zukünftig soll zudem die Indikatorik in Hinblick auf weitere Lebensphasen, zum Beispiel mit Blick auf Kinder und Jugendliche, ausgebaut werden. Darüber hinaus ist für jeden Indikator die Erstellung eines PDF inklusive DOI zur Archivierung geplant. Der GBE-Newsletter, für den man sich [hier](#) anmelden kann, informiert regelmäßig über Neues vom Webportal. [RKI] ●

## Literaturverzeichnis

- [1] Choi, B. C. (2012). The past, present, and future of public health surveillance. Scientifica (Cairo), 2012, 875253. <https://doi.org/10.6064/2012/875253>
- [2] Ebrahim, S. (2011). Surveillance and monitoring: a vital investment for the changing burdens of disease. Int J Epidemiol, 40(5), 1139–1143. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr144>
- [3] Gurung-Schönfeld, I. & Kraywinkel, K. (2021). Krebsregistrierung heute: zwischen Epidemiologie, Qualitätssicherung und Forschung. Epidemiologisches Bulletin, 4, 3–9.
- [4] Heidemann, C., Reitzle, L., Ziese, T. et al. (2021). Diabetes-Surveillance am Robert Koch-Institut – Modellprojekt für den Aufbau einer NCD-Surveillance in Deutschland. Public Health Forum, 29(4), 277–281. <https://doi.org/10.1515/pubhef-2021-0081>
- [5] Kettlitz, R., Buchmann, M., Tuncer, O. et al. (2024). Surveillance of non-communicable diseases: What matters to users? A qualitative interview study. J Health Monit, 9(4), e12919. <https://doi.org/10.25646/12919>

- [6] Krause, L., Reitzle, L., Hess, S. et al. (2024). Referenzauswertungen für die Schätzung von Prävalenz, Inzidenz und Mortalität Public-Health-relevanter Erkrankungen auf Basis von Routinedaten. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 67(2), 139–148. <https://doi.org/10.1007/s00103-023-03821-1>
- [7] Lemcke, J., Loss, J., Allen, J. et al. (2024). Health in Germany: Establishment of a population-based health panel. J Health Monit, 9(Suppl 2), 2–21. <https://doi.org/10.25646/11992.2>
- [8] Michalski, N., Reis, M., Tetzlaff, F. et al. (2022). German Index of Socioeconomic Deprivation (GISD): Revision, update and applications. J Health Monit, 7(Suppl 5), 2–23. <https://doi.org/10.25646/10641>
- [9] Porst, M., von der Lippe, E., Leddin, J. et al. (2022). Krankheitslast in Deutschland und seinen Regionen. Ergebnisse zu den „disability-adjusted life years“ (DALY) aus der Studie BURDEN 2020. Dtsch Arztebl Int, 119, 785–792. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2022.0314>
- [10] Reitzle, L., Paprott, R., Farber, F. et al. (2020). Gesundheitsberichterstattung im Rahmen von Public Health Surveillance: Das Beispiel Diabetes. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 63(9), 1099–1107. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03201-z>
- [11] RKI – Robert Koch-Institut. (2025). Gesundheitsberichterstattung – Daten zu nicht übertragbaren Erkrankungen. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13736663>
- [12] SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. (2023). Resilienz im Gesundheitswesen. Wege zur Bewältigung künftiger Krisen. Gutachten 2023. Abgerufen am 28. September 2023 von <https://www.svr-gesundheit.de/publikationen/gutachten-2023/>
- [13] Thom, J., Walther, L., Eicher, S. et al. (2023). Mental Health Surveillance am Robert Koch-Institut – Strategien zur Beobachtung der psychischen Gesundheit der Bevölkerung. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 66(4), 379–390. <https://doi.org/10.1007/s00103-023-03678-4>
- [14] WHO – World Health Organization. (2023). Public health surveillance. Abgerufen am 09. Juli 2025 von <https://www.emro.who.int/health-topics/public-health-surveillance/index.html>
- [15] WHO – World Health Organization. (2022). Noncommunicable diseases. Abgerufen am 09. Juli 2025 von <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>



Diese Publikationen können Sie auf der Internetseite des Umweltbundesamtes [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) kostenfrei lesen und herunterladen.

