

Bundesgesundheitsbl
<https://doi.org/10.1007/s00103-023-03782-5>
Eingegangen: 13. März 2023
Angenommen: 21. September 2023

© The Author(s) 2023



Elisabeth Pfleger¹ · Regina Lutz² · Hans Drexler¹

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland

² FOM Hochschule für Oekonomie & Management, Essen, Deutschland

Umweltrisiken und Gesundheitskompetenz: Eine systematische Übersichtsarbeit

Zusatzmaterial online

Zusätzliche Informationen sind in der Online-Version dieses Artikels (<https://doi.org/10.1007/s00103-023-03782-5>) enthalten. Die zitierten Literaturquellen betreffen die Referenzen [18–42, 48–73].

Hintergrund

Eine „intakte Umwelt“ ist neben ökonomischen und sozialen Faktoren eine wichtige Voraussetzung für ein gesundes Leben [1]. Sie ist dabei ständigen Veränderungen und Einflüssen unterlegen. Vor allem Schadstoffe, die auf sie einwirken, können zu einer Minderung der Umweltqualität führen und die Gesundheit beeinträchtigen [1, 2]. Es gilt bereits als wissenschaftlich gesichert, dass hohe Ozonwerte asthmatische Beschwerden begünstigen können oder an Tagen mit hoher Feinstaubbelastung die Zahl der Krankenhauseinweisungen wegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen zunimmt [2]. Der Schutz der Bevölkerung vor diesen Stressoren stellt einen wichtigen Bestandteil einer zukunftsfähigen Entwicklung dar [1], da durch Umweltschutzmaßnahmen ein Beitrag für eine nachhaltige Gesundheitsvorsorge geleistet werden kann [3].

Während Umweltschutz und Umweltbewusstsein in den letzten Jahren

zunehmend an Bedeutung gewonnen haben, gestaltet sich das Verständnis der Beziehung zwischen Umweltrisiken und Gesundheit noch schwierig [4, 5]. Um diese Lücke zu schließen, ist es nicht nur erforderlich, Informationen zur Verfügung zu stellen, sondern zu eruieren, inwieweit diese auch verstanden und genutzt werden. Die verschiedenen kognitiven und sozialen Fähigkeiten, die für den Umgang mit und das Verständnis von Gesundheitsinformationen erforderlich sind, werden international als „health literacy“ bezeichnet. Im deutschsprachigen Raum wird der Begriff mit Gesundheitskompetenz (GK) übersetzt [5].

Die GK ist definiert als die Fähigkeit, Gesundheitsinformationen zu finden, zu verstehen, zu bewerten und anzuwenden, um gesundheitsbezogene Entscheidungen treffen zu können. Nutbeam et al. [6] unterteilten sie in 3 Ebenen: funktionell, interaktiv, kritisch. Die funktionelle GK beinhaltet Grundkenntnisse des Lesens und Schreibens sowie die Fähigkeit, diese im Alltag anzuwenden. Die interaktive GK umfasst die Fähigkeit, sich relevante Informationen zu beschaffen, eine Bedeutung abzuleiten und neu erworbenes Wissen auf unterschiedliche Gegebenheiten anzuwenden. Die kritische GK beinhaltet die kritische Analyse von Informationen und die Fähigkeit, diese zu nutzen, um entsprechend zu reagieren, sich anzupassen und Situationen zu kontrollieren [6]. Die GK umfasst somit nicht nur die Fähigkeit zum Lesen oder Schreiben, sondern auch das Wissen, die Motivation und Kompetenzen für eine

Meinungsbildung in den Bereichen der Gesundheitsversorgung, Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung sowie die Fähigkeit für Entscheidungen, die die Lebensqualität erhalten oder steigern [7–10]. Sie entwickelt sich durch den Einfluss von persönlichen, situativen und gesellschaftlichen Faktoren sowie den Zugewinn an Kompetenz und informelles Lernen im Laufe des Lebens weiter. Dies hat wiederum Auswirkungen auf die Inanspruchnahme des Gesundheitswesens und damit verbundene Kosten, das Gesundheitsverhalten, den Gesundheitszustand, die Partizipation und das Verantwortungsbewusstsein sowie die Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit [7].

Eine Untersuchung der GK der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2013 ergab, dass jede dritte Person eine problematische und jede achte Person eine inadäquate GK aufwies, wobei auch soziale Unterschiede innerhalb der Bevölkerungsgruppen sichtbar wurden. Erwachsene mit einem niedrigen Bildungsniveau wiesen eine geringere GK auf als Erwachsene mit höherem Bildungsniveau, was vor allem bei Frauen deutlich ausgeprägt war [5]. Auch der Zusammenhang zwischen gesundheitlichen Auswirkungen und der GK wurde bereits in mehreren Studien festgestellt [6, 11–13].

Ein neuerer Begriff, der nicht nur die Gesundheit allein, sondern auch den Aspekt der Umwelt mit einbezieht, ist die „environmental health literacy“ (umweltbezogene Gesundheitskompetenz [UGK]). In Anlehnung an die GK umfasst sie die Fähigkeiten und Kompe-

Erklärung

Die vorliegende Arbeit wurde zur (teilweisen) Erfüllung der Voraussetzungen für den Erwerb des Abschlusses „Dr. rer. biol. hum.“ der Erstautorin durchgeführt.

Tab. 1 Datenbanken, Suchstrategien und Anzahl der Treffer bei der Literaturrecherche im November 2022

Datenbank	Suchstrategie	Treffer
Pubmed	((("health litera*" [Title/Abstract]) OR ("environmental health litera*" [Title/Abstract])) AND ((("environment*" [Title/Abstract]) OR ("pollut*" [Title/Abstract]) OR ("environmental pollut*" [Title/Abstract]) OR "contamina*" [Title/Abstract] OR "environmental issue*" [Title/Abstract] OR "environmental health*" [Title/Abstract] OR "environmental health threat*" [Title/Abstract]))	1193
	(Gesundheitskompetenz) AND (Umwelt* OR Schadstoff* OR Verschmutz* OR Umweltschadstoff* OR Umweltverschmutzung OR Umweltstoff* OR Umweltproblem* OR Umweltgesundheit)	0
Scopus	((("health litera*" OR "environmental health litera*") AND ("environment*" OR "pollut*" OR "environmental pollut*" OR "contamina*" OR "environmental issue*" OR "environmental health*" OR "environmental health threat*"))	2137
	ALL (((("gesundheitskompetenz") AND ("Umwelt*" OR "schadstoff*" OR "Verschmutz*" OR "umweltschadstoff*" OR "Umweltverschmutzung" OR "umweltstoff*" OR "umweltproblem*" OR "Umweltgesundheit"))	57
LIVIVO	((TI=(health litera* OR environmental health litera*)) OR (KW=(health litera* OR environmental health litera*))) AND ((TI=("environment*" OR "Pollut*" OR "environmental pollut*" OR "contamin*" OR "environmental issue*" OR "environmental health*" OR "environmental health threat*")) OR (KW=("environment*" OR "Pollut*" OR "environmental pollut*" OR "contamin*" OR "environmental issue*" OR "environmental health*" OR "environmental health threat*"))	613
	(„Gesundheitskompetenz“) AND („Umwelt*" OR „Schadstoff*" OR „Verschmutz*" OR „Umweltschadstoff*" OR „Umweltverschmutzung" OR „Umweltstoff" OR „Umweltproblem" OR „Umweltgesundheit")	27
		Σ 4027

tenzen zum Suchen, Verstehen, Bewerten und Anwenden von speziell umweltbezogenen Gesundheitsinformationen, um fundierte Entscheidungen zu treffen, umweltbezogene Gesundheitsrisiken zu verringern, die Lebensqualität zu verbessern und die Umwelt zu schützen [4, 14]. Die UGK beinhaltet Elemente aus verschiedenen Bereichen, wie z. B. GK, Risikokommunikation, umweltbezogene Gesundheit, Kommunikationsforschung und Sicherheitskultur [14].

Der Forschungsbereich zur GK und UGK vergrößert sich ständig, da das Bestreben, die Gesundheit der Menschen zu verbessern, von vielen Fachpersonen aufgegriffen wird [15].

Vor dem Hintergrund der Zunahme der Bedeutung von Umweltrisiken für die Gesundheit scheint eine Untersuchung der GK bzw. UGK in diesem Kontext notwendig. Diese systematische Übersichtsarbeit verfolgt daher das Ziel, den Stand der Forschung zum Zusammenhang zwischen GK bzw. UGK und Umweltrisiken differenziert darzustellen. Dabei werden die untersuchten Umweltrisiken, die Population, die Operationalisierung zur Erhebung und die Ausprägung der GK bzw. UGK sowie Variablen, die einen Zusammenhang mit GK bzw. UGK aufweisen, in den Fokus gerückt.

Methode

Die systematische Literaturrecherche erfolgte gemäß den Vorgaben des *Cochrane Handbook for Systematic Reviews* und dem *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)-Statement* [16, 17].

Die Suchstrategie wurde auf Basis der beiden Kernaspekte des Forschungsziels entwickelt und setzt sich demnach aus Suchbegriffen zur GK und UGK sowie aus Begriffen im Bereich Umwelt zusammen. Die genauen Suchstrategien in verschiedenen Datenbanken sind in **Tab. 1** aufgeführt. Zusätzlich wurde eine Handsuche durchgeführt, um weitere relevante Publikationen oder Querverweise zu finden.

Es wurden Originalarbeiten in deutscher und englischer Sprache eingeschlossen, die die GK oder UGK im Kontext von Umweltrisiken oder -schadstoffen an einer Population untersuchen. Um eine möglichst umfangreiche Analyse der bisher publizierten Literatur vornehmen zu können, wurden keine zeitlichen Beschränkungen vorgenommen (**Tab. 2**).

Die aus den Datenbanken extrahierten Publikationen wurden zunächst um Duplikate bereinigt. Die Prüfung der verbliebenen Studien hinsichtlich der *a priori* definierten Ein- und Ausschlusskriterien wurde von 2 Reviewern unabhängig voneinander vorgenommen. Im Falle von unterschiedlichen Entscheidungen wurde ein dritter Reviewer hinzugezogen.

Für alle eingeschlossenen Studien wurden folgende Daten extrahiert: Autorinnen und Autoren, Jahr, Land, Untersuchung der GK oder UGK, untersuchtes Umweltrisiko, Ziel und Design der Studie, Art der Erhebung, Population, Stichprobengröße, Art der Rekrutierung, Responsezahlen sowie Operationalisierung und Ausprägung der GK bzw. UGK. Zudem wurden Variablen, die mit GK bzw. UGK zusammenhängen, extrahiert. Für die ausgeschlossenen Studien wurde der Grund für den Ausschluss notiert (s. Anhang 1 im Onlinezusatzmaterial).

Die Qualitätsbewertung erfolgte in Anlehnung an Woodruff und Sutton [18] mithilfe des Navigation Guide und umfasst die Aspekte Rekrutierung, Ver-

Umweltrisiken und Gesundheitskompetenz: Eine systematische Übersichtsarbeit

Zusammenfassung

Hintergrund. Bei der Entstehung von Erkrankungen können Umweltfaktoren eine wesentliche Rolle spielen. Das Verständnis der Beziehung zwischen Umweltrisiken und Gesundheit in der Bevölkerung gestaltet sich jedoch noch schwierig. Ziel der Arbeit ist es, den Stand der Forschung zum Zusammenhang zwischen Gesundheitskompetenz (GK) bzw. umweltbezogener Gesundheitskompetenz (UGK) und Umweltrisiken differenziert nach untersuchten Umweltrisiken, Population, Erhebung und Ausprägung der GK bzw. UGK und deren Interaktion mit anderen Variablen darzustellen.

Methoden. Es erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Scopus und LIVIVO. Eingeschlossen

wurden Originalarbeiten in deutscher oder englischer Sprache, die die GK oder UGK im Kontext von Umweltrisiken oder -schadstoffen an einer Population untersuchen. Die Bewertung der methodischen Studienqualität erfolgte mithilfe des Navigation Guide.

Ergebnisse. 24 Studien wurden in die qualitative Analyse eingeschlossen. Die Operationalisierung der GK bzw. UGK erfolgte in 22 Studien heterogen. 9 Studien bezogen sich auf Umweltthemen im Allgemeinen und 15 Studien analysierten einzelne Umweltrisiken. 11 Studien bezogen sich auf die allgemeine Bevölkerung, 12 auf spezifizierte Zielgruppen und 1 Studie untersuchte beides. Das Niveau der GK bzw. UGK erwies sich in allen Populationen verbesserungswürdig.

Interventionen wie Schulungen konnten die GK bzw. UGK steigern.

Diskussion. Die heterogenen Operationalisierungen erschweren die Vergleichbarkeit der Studien. Zukünftige Arbeiten sollten die Vereinheitlichung methodischer Aspekte forcieren. Insgesamt zeigt sich, dass Interventionen wie Schulungen zur Verbesserung der GK bzw. UGK förderlich waren. Diese sollten in der Praxis zur Erhöhung der GK bzw. UGK verstärkt in den Fokus gerückt werden.

Schlüsselwörter

Gesundheitskompetenz · Umweltbezogene Gesundheitskompetenz · Umwelt · Gesundheit · Risikokommunikation

Environmental risks and health literacy: a systematic review

Abstract

Background. Environmental factors can play an important role in pathogenesis. However, the understanding of the relationship between environmental risks and health in the general population appears to be poor. The aim of this systematic review is to describe the state of research on the relationship between health literacy (HL) or environmental health literacy (EHL) and environmental risks differentiated by the researched environmental risks, the affected population, the measurement and level of HL or EHL, and their interaction with other variables.

Methods. A systematic literature search was conducted using the Pubmed, Scopus, and

LIVIVO databases. Original studies in German or English that investigated HL or EHL in the context of an environmental risk or pollutant in a population were included. The Navigation Guide was used to assess the methodological quality of the studies.

Results. Twenty-four studies were included in the qualitative analysis. The operationalization of HL or EHL was heterogeneous in 22 studies. Nine studies referred to environmental issues in general, and 15 studies analyzed individual environmental risks. Eleven studies referred to the general population, 12 to specified target groups, and 1 study examined both. The level of HL or EHL proved to be in need of improvement in all populations. Interventions

such as trainings were able to increase HL or EHL.

Discussion. The heterogeneous operationalizations impede the comparability of the studies. Future work should target the standardization of methodological aspects. Overall, it appears that interventions such as trainings were conducive to improving HL or EHL. In practice, this should therefore be given greater focus in order to increase HL or EHL.

Keywords

Health literacy · Environment · Health · Environmental health literacy · Risk communication

blindung, Güte der Messinstrumente, Störvariablen, fehlende Werte, Ergebnisbericht, Interessenkonflikt und sonstiger Bias (s. Anhang 2 im Onlinezusatzmaterial).

Ergebnisse

Die Suche erfolgte im November 2022 und lieferte insgesamt 4027 Treffer (Abb. 1). Nach der Bereinigung um Duplikate ($n = 1348$) erfolgte ein Titel- und Abstract-Screening, wobei 2629 Artikel ausgeschlossen wurden. Für die

verbliebenen 50 Publikationen wurde ein Volltext-Screening durchgeführt, woraufhin 24 Studien den definierten Einschlusskriterien entsprachen und in die weitere Analyse aufgenommen wurden.

Die eingeschlossenen Studien (Tab. 3) erstrecken sich über den Zeitraum von 13 Jahren (2010–2022). Es wurden 12 Studien in den USA durchgeführt [19–31], 3 in Iran [30, 32, 33], 2 in Italien [34, 35] und jeweils 1 Studie in Taiwan [36], Japan [37], Australien [38], Kenia [39], Ghana [40] und China [41].

Eine Studie machte dazu keine Angabe [42]. Die Hälfte der eingeschlossenen Studien untersuchte die UGK, bei der die Umwelt bereits mit einbezogen ist [20–30, 41], während sich 11 Studien mit der allgemeinen GK im Kontext eines umweltbezogenen Themas befassen [19, 31–38, 40, 42]. Eine Studie untersuchte beide Aspekte [39].

Die Studienqualität hinsichtlich eines Risk of Bias (Abb. 2) ergab für das Kriterium „Störvariablen“ bei 18 der 24 Studien ein „eher hohes“ (7) oder „hohes“ Risiko (11). Ein „eher hohes“ Risiko

Tab. 2 Ein- und Ausschlusskriterien bei der Studienselektion

	Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Publikationsart	Originalarbeiten	Bücher, Handbücher, Kongressbeiträge, Kommentare, Letter to the Editor, Dissertationen, Übersichtsarbeiten, Metaanalysen
Endpunkte	Erhebung der GK bzw. UGK in Bezug auf ein Umweltrisiko	Keine Erhebung der GK bzw. UGK in Bezug auf ein Umweltrisiko oder Erhebung in Bezug auf andere Thematiken als Umweltrisiken
Population	Keine Beschränkung auf eine bestimmte Population, aber konkret benannte Population, wie z. B. allgemeine Bevölkerung, definierte Bevölkerungsgruppen, vulnerable Gruppen	Keine Population genannt oder einbezogen
Sprache	Deutsch, Englisch	Andere Sprachen
Veröffentlichungszeitraum	Keine zeitliche Beschränkung	–

GK Gesundheitskompetenz, UGK Umweltbezogene Gesundheitskompetenz

ergab sich bei 4 Studien für „fehlende Werte“, bei 3 Studien für „Rekrutierung“ und bei 1 Studie für „Güte der Messinstrumente“. Bei den restlichen Kriterien „Verblindung“, „Ergebnisbericht“, „Interessenkonflikt“ und „sonstiger Bias“ wurden für alle Studien „eher niedrige“ oder „niedrige“ Risiken festgestellt.

Operationalisierung der GK bzw. UGK

Die GK bzw. UGK wurde durch Abfrage der dafür notwendigen Fähigkeiten mittels Fragebögen [19, 20, 22, 24, 25, 27–29, 32–35, 37–40, 42] oder Interviews [23, 26, 30, 31, 36, 41] erfasst. Eine Studie wandte beide Methoden an [21]. Simonds et al. [28] stellten Fragen zu wasserbezogenem Grundwissen, zur Fähigkeit, neu erworbene Informationen in sozialen Netzwerken zu teilen, und zum Verhalten und der Einstellung aufgrund des Wissens. Davis et al. [22] nutzten Fragen aus den Bereichen umweltwissenschaftliches Wissen, Fähigkeiten und Motivation für umweltbewusstes Handeln, Selbstwirksamkeit und gemeinschaftliches Handeln für systemische Veränderungen vor und nach einer Intervention. Binder et al. [20] verwendeten Fragen mit wahren oder falschen Fakten über per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS), Fragen zur Wissensadäquanz (Diskrepanz zwischen angestrebtem und tatsächlichem Wissen)

und Fragen zur Handlungskompetenz, d. h., wie wirksam Verhaltensweisen bei der Vermeidung einer Exposition waren. Ein ähnliches Vorgehen ist bei Zhao et al. [41] zu finden, wobei Grundkonzepte (Verständnis der Beziehung zwischen Umwelt und Gesundheit), Grundkenntnisse (Wissen zu Umweltthemen) und Grundfertigkeiten (Verhaltensweisen und Fertigkeiten für den Erwerb, das Verständnis und die Anwendung relevanter Informationen) abgefragt wurden, die auf dem vom chinesischen Umweltministerium entwickelten Konstrukt *The Core Questions for Assessment of EHL of Chinese Citizens (Trial Implementation)* basierten.

2 Studien fokussierten bei der Erfassung der GK bzw. UGK eher medizinische Aspekte [19, 42]. Villagran et al. [42] nutzten Fragen zum Verständnis von Gesundheit und Krankheit, zu den selbst eingeschätzten Sprech- und Hörfähigkeiten in Bezug auf Gesundheitsthemen, zur Bereitschaft zum Lesen und Schreiben über Gesundheitsthemen sowie zur Vertrautheit mit gesundheitsbezogenen Daten [42]. Banerjee et al. [19] bezogen ihre Fragen auf die Fähigkeit, medizinische Formulare auszufüllen, die Häufigkeit von Hilfe beim Lesen medizinischer Daten und von Problemen beim Verständnis medizinischer Sachverhalte. Carducci et al. [34, 35] untersuchten die funktionale GK, mittels Einordnung von Begriffen aus Beipackzetteln

in die richtigen Abschnitte eines Textes [34, 35]. Weitere Verfahren waren die Abfrage des Wissens bzw. Wissenszuwachs zu Gesundheitsthemen mittels Punktbewertung [32], die Erfassung der prozentualen Zustimmung zu Aussagen über GK im Umweltbereich [25] sowie Fragen zum Recycling fester Abfälle [33] oder zur Lebensmittelsicherheit und Hygiene [40]. Ragusa und Crampton [38] nutzten Fragen mit Antwortoptionen, die sowohl Aussagen aus offiziellen Leitlinien beinhalteten als auch Optionen, die auf unwahren, in den Medien verbreiteten Stereotypen beruhten. Auch bestehende Tools wurden herangezogen, wie die *Communicative and Critical Health Literacy Scale* [37], der *Behavior Rating Inventory of Executive Function-Test* (BRIEF-Test; [31]), Fragen aus validierten, nicht-amerikanischen Erhebungen zur GK [39] oder auch eine Abfrage von Wissen über Radonexposition, die auf der Erhebung der UGK von Finn und O’Fallon [14] basiert [29].

Zudem wurden 2 neue Tools entwickelt: die *Ambient Air Pollution Health Literacy Scale*, die sich speziell auf GK in Zusammenhang mit Luftschadstoffen fokussiert [36], und die *Water Environmental Health Literacy Scale*, die die GK im Kontext von Wasser erfasst [24].

Umweltthemen

9 Studien bezogen sich auf das Thema Umwelt im Allgemeinen [21, 22, 30, 32, 34, 35, 40–42]. Villagran et al. [42] beschränkten sich dabei auf den Klimawandel und die globale Erwärmung. Tutu et al. [40] nahmen ihre Analysen speziell im Kontext von Cholera vor. Einige Medien und Schadstoffe wurden konkret untersucht, wie z. B. Wasser [23, 24, 27, 28, 33], Luftschadstoffe allgemein [25, 27, 36], PM_{2,5}-Feinstaub und Stickstoffdioxid (NO₂; [31]) sowie Brennstoffe in Kochstätten [39]. Weitere untersuchte Themen waren Sonnenlicht [19, 38], radioaktive Strahlung [37], PFAS [20], Radon [29] und Arsen [26].

Population

In 9 Studien erfolgte die Untersuchung an der allgemeinen Bevölkerung [19, 20,

Tab. 3 Übersicht der eingeschlossenen Studien (n = 24)

Studie (Land)	GK/UGK (Umweltthema)	Ziel der Studie	Studiendesign, Art der Befragung	Population (Stichprobengröße); Rekrutierung; Antwortrate	Operationalisierung GK/UGK	Ausprägung GK/UGK
Banerjee et al. (2021, [19]; USA)	GK (Sonnenlicht)	Untersuchung der familiären Kommunikation über Hautkrebs bei Patienten in der Primärversorgung, die ganzjährig der Sonne ausgesetzt sind	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Allgemeine Bevölkerung (n = 599) Rekrutierung: Register einer Klinik in New Mexico Antwortrate: 99,8 %	Fähigkeit, medizinische Formulare auszufüllen; Häufigkeit von Hilfe beim Lesen von Krankenhausunterlagen; Häufigkeit von Problemen beim Verständnis medizinischer Sachverhalte	Geht nicht daraus hervor – GK wird nur in Zusammenhang mit anderen Variablen untersucht
Binder et al. (2022, [20]; USA)	UGK (PFAS)	Untersuchung der Beziehungen zwischen UGK und sozioökonomischen Merkmalen bzgl. der Bereitschaft zu Schutzverhalten	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Allgemeine Bevölkerung (n = 726) Rekrutierung: Umfrageplattform Antwortrate: n. a.	Fragen mit wahren oder falschen Fakten über PFAS, zur Wissensadäquanz und zur Handlungskompetenz	Geht nicht daraus hervor – UGK wird nur in Zusammenhang mit anderen Variablen untersucht
Brewer et al. (2019, [21]; USA)	UGK (Umweltthemen allgemein)	Untersuchung der Auswirkung eines Lehrplans zur <i>Body Balance</i> auf die UGK	Längsschnittstudie (quantitativ und qualitativ), Fragebogen und Interview	Weißer Frauen > 55 Jahre (n = 18–31) Rekrutierung: Radio, Zeitung, Newsletter, Flyer, Facebook-Posts, Mundpropaganda Antwortrate: n. a.	Messung des Wissenszuwachs durch Befragung	Intervention (Lehrplan zu <i>Body Balance</i>) hat UGK erhöht
Carducci et al. (2019, [34]; Italien)	GK (Umweltthemen allgemein)	Untersuchung der Wahrnehmung umweltbedingter Gesundheitsrisiken und ihrer Determinanten und Messung der funktionalen GK	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Studierende (n = 4778) Rekrutierung: Verteilung von Fragebögen in Vorlesungen Antwortrate: 99 %	Testung des Verständnisses von 12 Begriffen durch Einordnung von Begriffen aus Beipackzetteln in die richtigen Abschnitte eines Textes	55,6 % hohe funktionale GK, 46,4 % geringe funktionale GK
Carducci et al. (2021, [35]; Italien)	GK (Umweltthemen allgemein)	Analyse der Auswirkungen der Wahrnehmung von Gesundheitsrisiken und der funktionalen GK auf umweltfreundliche Einstellungen und Verhaltensweisen	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Studierende (n = 4778) Rekrutierung: Anmeldung zur Teilnahme an italienischen Universitäten Antwortrate: 99 %	Testung des Verständnisses von 12 Begriffen durch Einordnung von Begriffen aus Beipackzetteln in die richtigen Abschnitte eines Textes	54 % hohe funktionale GK, 46 % geringe funktionale GK
Davis et al. (2018, [22]; USA)	UGK (Umweltthemen allgemein)	Prä-Post-Befragungen nach UGK-Schulungen in 4 Gemeinden mit bekannten umweltbedingten Gesundheitsrisiken	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Allgemeine Bevölkerung (n = 53) Rekrutierung: Informationsstände in der Gemeinde, E-Mails/Anrufe an Gemeindeglieder und lokale Organisationen, Pressemitteilungen in lokalen Medien, Anzeigen in Newslettern, Projekt-Harvest-Website Antwortrate: 79 %	Fragen zu umweltwissenschaftlichem Wissen, Fähigkeiten und Motivation für umweltbewusstes Handeln, Selbstwirksamkeit und gemeinschaftlichem Handeln für systemische Veränderungen	UGK durch Intervention (Schulung) signifikant verbessert

Tab. 3 (Fortsetzung)

Studie (Land)	GK/UGK (Umweltthema)	Ziel der Studie	Studiendesign, Art der Befragung	Population (Stichprobengröße); Rekrutierung; Antwortrate	Operationalisierung GK/UGK	Ausprägung GK/UGK
Eggers et al. (2018, [23]; USA)	UGK (Wasser)	Bewertung der Gesundheitsrisiken durch verunreinigtes Brunnenwasser in einem Reservat	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Bewohner eines Reservats (n = 192) Rekrutierung: Kontakt über Non-Profit-Organisationen Antwortrate: n. a.	Kein konkretes Konstrukt, allgemeine Befragung, von der die UGK abgeleitet wurde	Weitverbreiteter Mangel an UGK
Ghorbani und Heidari (2011, [32]; Iran)	GK (Umweltthemen allgemein)	Untersuchung der Auswirkungen einer Website mit Informationen zur Umwelt auf die GK	Längsschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Schulkinder (n = 639) Rekrutierung: Auswahl von Pilotschulen durch das Bildungsministerium Antwortrate: n. a.	Messung des Wissenszuwachses durch Befragung	GK hat sich durch Intervention (Schulung mit Infomaterial auf Website) erhöht mit der geringsten Zunahme bei Umweltgesundheit (+14,5 %) und der größten Zunahme bei Ernährung (+49,9 %)
Gray et al. (2021, [24]; USA)	UGK (Wasser)	Analyse der UGK im Kontext von Wasser mittels eines neuen Tools	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Allgemeine Bevölkerung (n = 23); Studierende (n = 24) Rekrutierung: E-Mail und persönliche Treffen mit kommunalen Organisationen Antwortrate: n. a.	Water Environmental Health Literacy (WEHL)	Niedrige GK in der allgemeinen Bevölkerung Angemessene UGK bei Studierenden
Hashemi et al. (2012, [33]; Iran)	GK (Wasser)	Bewertung der GK von Studierenden, um geeignete Bildungsinitiativen vorzuschlagen, mit denen das Wissen erhöht werden kann	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Studierende (n = 421) Rekrutierung: n. a. Antwortrate: 100 %	Fragen in Bezug auf das Recycling fester Abfälle	Durchschnittliche GK
Huo et al. (2021, [36]; Taiwan)	GK (Luftschadstoffe)	Untersuchung des Niveaus und der Kovariaten der GK in Zusammenhang mit Luftverschmutzung	Querschnittstudie (quantitativ), Interview	Allgemeine Bevölkerung (n = 1297; n = 1017 Festnetz, n = 280 Mobil); Rekrutierung: über Melderegister Antwortrate: 24,90 % Festnetz, 33,53 % Mobil	Ambient Air Pollution Health Literacy Scale (AAPHL-Scale)	Mäßige GK
Madrigal et al. (2020, [25]; USA)	UGK (Luftschadstoffe)	Entwicklung und Bewertung eines Praktikum-Programms zu den Themen Luftqualität, Gesundheit und kommunale Luftüberwachung für Schulkinder mit dem Ziel, die Gesundheitskompetenz zu erhöhen	Längsschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Schulkinder (n = 29) Rekrutierung: Angebot der Teilnahme über Comité Civico del Valle bei Schulkindern, Familien, Gemeindeorganisationen, Schulbezirken und informelle Gespräche mit Gemeindegliedern Antwortrate: 100 %	Erfassung der prozentualen Zustimmung zu Aussagen über GK im Umweltbereich	Erhöhung der UGK durch Intervention (Praktikum)

Tab. 3 (Fortsetzung)

Studie (Land)	GK/UGK (Umweltthema)	Ziel der Studie	Studiendesign, Art der Befragung	Population (Stichprobengröße); Rekrutierung; Antwortrate	Operationalisierung GK/UGK	Ausprägung GK/UGK
Moriyama et al. (2020, [37]; Japan)	GK (radioaktive Strahlung)	Untersuchung der GK der Einwohner der Präfektur Fukushima nach dem Unfall im Kernkraftwerk	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Bewohner eines Gebiets (Fukushima) (n = 770) Rekrutierung: Anschreiben von zufällig ausgewählten Bewohnern aus 4 Teilgebieten Antwortrate: 45,8 % (valid. 38,5 %)	„Communicative and critical health literacy score“ (CCHL-Score)	Niedrige GK
Ragusa und Cramp-ton (2020, [38]; Australien)	GK (Sonnenlicht)	Untersuchung der GK der Befragten in Bezug auf nationale Richtlinien	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Angestellte an Universitäten (n = 60) Rekrutierung: Bekanntmachung der Umfrage auf der Online-Kommunikationsplattform der Universität Antwortrate: n. a.	Fragen mit Antwortoptionen, die die aktuellen nationalen Richtlinien und verbreitete Stereotype enthalten	Keine konkrete Erfassung, aber Feststellung, dass das angenommene Wissen zur Sonnenexposition weit entfernt von tatsächlich empfohlenen Richtlinien lag
Ramirez-Andreotta et al. (2016, [26]; USA)	UGK (Arsen)	Bewertung der Lernergebnisse der Teilnehmenden von Umweltkommunikationsmaßnahmen nach einer Biomonitoring-Studie	Querschnittstudie (qualitativ), Interview	Eltern (n = 17) Rekrutierung: Teilnehmende einer vorausgegangenen Biomonitoring-Studie Antwortrate: n. a.	Kein konkretes Konstrukt, allgemeine Befragung, aus der die UGK abgeleitet wurde	UGK hat sich erhöht, wenn Eltern Rückmeldung zu den Ergebnissen bekommen haben (Biomonitoring-Studie) und durch Broschüren/Infomaterialien und Gespräche mit Studienleitung
Ramos et al. (2012, [27]; USA)	UGK (Wasser, Luftschadstoffe)	Ermittlung der Auswirkungen einer Schulung auf die UGK	Längsschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Allgemeine Bevölkerung (n = 489) Rekrutierung: Zufallsstichprobe anhand einer Karte des Gebiets Antwortrate: 100 %	Kein konkretes Konstrukt, allgemeine Befragung, aus der die UGK abgeleitet wurde	UGK durch Intervention (Schulung) erhöht
Raufman et al. (2020, [39]; Kenia)	GK und UGK (Brennstoffe (in Kochräumen))	Evaluation des Zusammenhangs zwischen UGK und Symptomen durch Brennstoffe in Kochräumen	Querschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Allgemeine Bevölkerung (n = 353) Rekrutierung: Anschreiben von zufällig ausgewählten Haushalten Antwortrate: 98 %	Fragen aus früheren validierten, nicht-amerikanischen Erhebungen zur GK und UGK	Geht nicht daraus hervor – GK und UGK werden nur in Zusammenhang mit anderen Variablen untersucht
Simonds et al. (2019, [28]; USA)	UGK (wasserbezogene Umweltkenntnisse)	Durchführung einer Machbarkeitsstudie über ein Schulungsprogramm zur Verbesserung der UGK von Kindern	Längsschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Kinder (n = 44) Rekrutierung: Briefe an Eltern, Flyer, Posts in sozialen Medien, Anzeige in lokalem Newsletter Antwortrate: n. a.	Fragen zu wasserbezogenem Grundwissen, zur Fähigkeit, neu erworbene Informationen in sozialen Netzwerken zu teilen, und zum Verhalten und der Einstellung aufgrund des Wissens	UGK hat sich durch Intervention (Schulungsprogramm) erhöht

Tab. 3 (Fortsetzung)

Studie (Land)	GK/UGK (Umweltthema)	Ziel der Studie	Studiendesign, Art der Befragung	Population (Stichprobengröße); Rekrutierung; Antwortrate	Operationalisierung GK/UGK	Ausprägung GK/UGK
Stanifer et al. (2022, [29]; USA)	UGK (Radon)	Bewertung der Veränderungen in der UGK und der Wirksamkeit von Schulungen	Längsschnittstudie (quantitativ), Fragebogen	Personen mit Immobilienbesitz (n = 60) Rekrutierung: soziale Medien, lokale Zeitungen und Radio, Flyer und Mailinglisten Interessierte Personen: Online-Screening-Umfrage, um Teilnahmeberechtigung zu ermitteln; wenn berechtigt: Kontaktformular Antwortrate: Baseline: 100 % Post-Schulung: 100 % Follow-up: 97 %	Abfrage von Wissen über Radonexposition, die auf der Erhebung der UGK von Finn und O'Fallon 2017 basiert	Intervention (Radonschulung) hat zu signifikanter Erhöhung der UGK geführt
Tavakoly Sany (2022, [30]; Iran)	UGK (Umweltthemen allgemein)	Untersuchung der Konzeptualisierung der UGK durch Eltern	Querschnittsstudie (quantitativ), Interview	Eltern (n = 35) Rekrutierung: Anfrage über die Kontaktliste eines Kindergartens Antwortrate: n. a.	Kein konkretes Konstrukt, allgemeine Befragung, aus der die UGK abgeleitet wurde	Mangelhafte UGK in Bezug auf Wissen über Quellen und Auswirkungen toxischer Belastungen, die die Gesundheit der Kinder beeinträchtigen
Tomsho et al. (2022, [31]; USA)	GK (NO ₂ , PM _{2,5})	Untersuchung der Wahrnehmung der Luftqualität	Querschnittsstudie (qualitativ), Interview	Allgemeine Bevölkerung (n = 20) Rekrutierung: Teilnehmende einer vorgelagerten Monitoring-Studie Antwortrate: n. a.	BRIEF-Test (Behavior Rating Inventory of Executive Function)	Geringe bis ausreichende GK
Tutu et al. (2019, [40]; Ghana)	GK (Umweltthemen allgemein (Cholera-Risikofaktoren))	Untersuchung des Grundwissens der Menschen über Cholera-Risikofaktoren	Querschnittsstudie (quantitativ), Fragebogen	Bewohner eines Gebiets (Reservat) (n = 401) Rekrutierung: Kontakt über Haushaltsverzeichnis Antwortrate: n. a.	Fragen zu Lebensmittelsicherheit und Hygiene	Geht nicht daraus hervor – GK wird nur in Zusammenhang mit anderen Variablen untersucht
Villagran et al. (2010, [42]; n. a.)	GK (allgemeine Umweltthemen (Klimawandel und globale Erwärmung))	Untersuchung der Beziehungen zwischen der GK und Umwelt-risiken zur Erstellung von evidenzbasierten Empfehlungen für Gesundheitsdienstleistende zur Aufklärung von Patienten	Querschnittsstudie (quantitativ), Fragebogen	Patienten (Consumer Style: n = 11.758 Health Style: n = 4398 Youth Style: n = 1357) Rekrutierung: Teilnehmende vorausgewählter 3-teiliger Verbraucherumfrage (Consumer Style, Health Style, Youth Style) Antwortrate: Consumer Style: 58,8 % Health Style: 66,6 % Youth Style: 52,8 %	Fragen zum Verständnis von Gesundheit und Krankheit, selbst eingeschätzte Sprech- und Hörfähigkeiten bei Gesundheitsthemen, Bereitschaft zum Lesen und Schreiben über Gesundheitsthemen, Vertrautheit mit gesundheitsbezogenen Daten	Geht nicht daraus hervor – GK wird nur in Zusammenhang mit anderen Variablen untersucht

Tab. 3 (Fortsetzung)					
Studie (Land)	GK/UGK (Umweltthema)	Ziel der Studie	Studiendesign, Art der Befragung	Population (Stichprobengröße); Rekrutierung; Antwortrate	Operationalisierung GK/UGK
Zhao et al. (2022, [41]; China)	UGK (allgemeine Umweltthemen)	Analyse von Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren für das Niveau der UGK der Bevölkerung und Schaffung einer wissenschaftlichen Grundlage für die Erforschung neuer Ideen und Methoden zur Verbesserung der UGK	Querschnittstudie (quantitativ), Interview	Allgemeine Bevölkerung (n = 1320) Rekrutierung: n. a. Antwortrate: 96 %	Abfrage in Anlehnung an das vom chinesischen Umweltministerium entwickelte Konstrukt <i>The Core Questions for Assessment of Environmental Health Literacy of Chinese Citizens (Trial Implementation)</i> Geht nicht daraus hervor – UGK wird nur in Zusammenhang mit anderen Variablen untersucht
GK Gesundheitskompetenz, UGK Umweltbezogene Gesundheitskompetenz, n. a. nicht angegeben, NO ₂ Stickstoffdioxid, PM _{2,5} Feinstaubpartikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 2,5 µm					

22, 24, 27, 31, 36, 39, 41] sowie in 3 Studien mit Bezug auf ein bestimmtes Gebiet [40], wie z. B. Fukushima [37] oder ein Reservat [23]. Speziell untersuchte Zielgruppen waren (Schul-)Kinder [25, 28, 32], Eltern [26, 30], Studierende [24, 33–35], weiße Frauen über 55 Jahre [21], Angestellte einer Universität [38], Personen mit Immobilienbesitz [29] sowie Patientinnen und Patienten [42].

Ausprägung der GK bzw. UGK

3 Studien in der allgemeinen Bevölkerung [23, 24, 36] und 1 Studie mit Eltern [30] fanden eine mangelhafte GK. Auch Ragusa et al. [38] stellten fest, dass das angenommene Wissen der Teilnehmenden weit entfernt von empfohlenen Richtlinien lag. Bei Analysen zur GK nach dem Reaktorunfall in Fukushima wurde bei der Bevölkerung der Präfektur eine niedrige GK festgestellt, die unter dem Niveau der Allgemeinbevölkerung lag [37]. Tomsho et al. [31] fanden ein „geringes bis ausreichendes“ Niveau in der allgemeinen Bevölkerung. Bei Untersuchungen mit Studierenden wurde eine „durchschnittliche“ [33] bzw. „angemessene“ GK [24] sowie eine hohe funktionale GK konstatiert [34, 35].

In Studien, die eine Intervention beinhalteten, wurde eine Erhöhung der GK bzw. UGK festgestellt [21, 22, 25–29, 32]. Die Interventionen umfassten ein Praktikum bzw. eine Schulung für Kinder zu umweltbezogenen Aspekten [25, 28], die Erstellung einer Website mit Informationen für Schulkinder [32], Schulungen der allgemeinen Bevölkerung in von Umwelttrisiken betroffenen Gemeinden [22, 27], wovon eine Studie zusätzlich die Ausbildung von Trainingspersonen zur Durchführung dieser Schulungen beinhaltete [27], Radonschulungen für Personen mit Immobilienbesitz [29], einen Lehrplan für einen gesunden Lebensstil für weiße Frauen mittleren Alters [21] sowie persönliches Feedback oder Informationsmaterialien für Eltern zu den Ergebnissen einer Biomonitoring-Studie, an der ihre Kinder teilgenommen hatten [26]. Eine Studie stellte fest, dass die Steigerung der GK in Bezug auf Umweltgesundheit (14,5 %) am geringsten

und beim Thema Ernährung (49,9 %) am stärksten ausgeprägt war [32].

Interaktion der GK bzw. UGK mit anderen Variablen

Die GK bzw. UGK wurde auch im Kontext anderer Variablen (Geschlecht [33, 34, 41], Alter [24, 37, 41], Bildung [33, 34, 36, 37, 41], Wohngebiet [33, 34, 36, 41] und -situation [33, 36], Einkommen [33, 41], Kommunikation [19] und Information [34, 42], Risikobewusstsein [31, 34, 42], gesundheitliche Aspekte [39, 40] und (Umwelt-)Schutzverhalten [20, 35]) untersucht.

In 2 Studien zeigte sich bei Männern ein signifikant höheres Niveau an GK bzw. UGK als bei Frauen [33, 41]. Carducci et al. [34] fanden keinen Unterschied.

2 Untersuchungen stellten für jüngere Personen zwischen 25 und 34 Jahren [41] bzw. unter 24 Jahren [24] eine höhere GK bzw. UGK als bei älteren Befragten fest. Moriyama et al. [37] fanden keinen Zusammenhang der GK mit dem Alter.

Eine höhere GK bzw. UGK wurde mit einem höheren Bildungsniveau assoziiert und umgekehrt [33, 34, 36, 37, 41]. Zudem zeigten die Fachrichtung von Studiengängen und die Semesteranzahl einen Zusammenhang mit der GK. Je mehr Semester absolviert wurden, desto höher war die GK [33, 34]. Die GK war nach Carducci et al. [34] bei Studierenden der Natur- und Lebenswissenschaften geringer als in Human-, Sozial- und Rechtswissenschaften. Hashemi et al. [33] fanden die höchsten GK-Werte in den Studiengängen Umwelttechnik, Arbeitsmedizin, Ernährungswissenschaften und Public Health. Studierende der Statistik und Epidemiologie wiesen die geringste GK auf. Die Bildung der Eltern zeigte keinen Einfluss auf die GK.

Hou et al. [36] konstatierten, dass Personen mit Kindern < 12 Jahren gegenüber Alleinlebenden sowie Alleinlebende gegenüber Verheirateten eine signifikant höhere GK besaßen. Hashemi et al. [33] fanden bei der Analyse der Anzahl an Familienmitgliedern keinen Zusammenhang mit der GK.

Das Niveau der GK unterschied sich je nach Wohngebiet [33, 34, 36]. Zhao

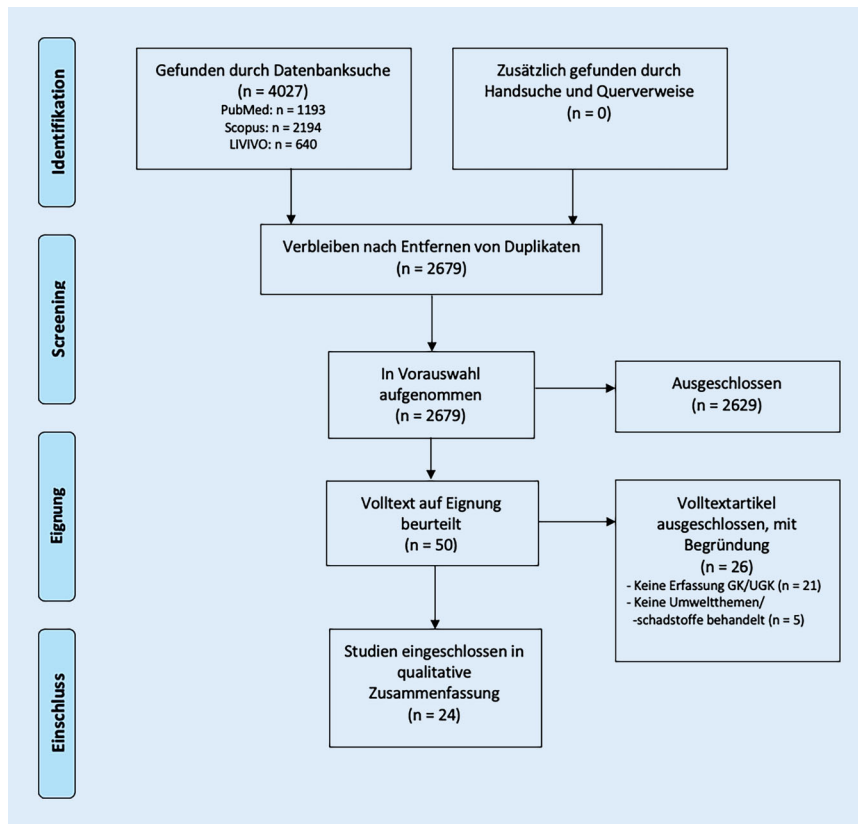


Abb. 1 ▲ Flussdiagramm zum Prozess von der initialen Literaturrecherche im November 2022 bis zur finalen Aufnahme in die Übersichtsarbeit, modifiziert übernommen von Moher et al. 2009 [17]

et al. [41] stellten bei Stadtbewohnerinnen und -bewohnern eine signifikant höhere UGK (29,0 %) als bei Menschen vom Land (12,4 %) fest und fanden zudem eine positive Korrelation des Einkommens mit der GK. Hashemi et al. [33] stellten keinen Zusammenhang mit dem Einkommen fest.

Eine höhere GK war in einer Studie signifikant mit einer stärkeren Kommunikation zu Umwelt Risiken verbunden [19]. Villagran et al. [42] fanden, dass sich Befragte mit hoher GK gegenüber niedriger GK signifikant „wohler“ fühlten, wenn sie Informationen von Gesundheitsdienstleistenden erhielten. Carducci et al. [34] identifizierten die GK als Prädiktor für das Vertrauen in Institutionen als Informationsquellen, als wichtige Einrichtungen und als wirksame Akteure in Zusammenhang mit umweltbedingten Gesundheitsrisiken. Mehr Vertrauen in das Gesundheits- oder Umweltministerium, regionale Umweltschutzbehörden oder Forschungseinrichtungen und Universitäten bei hoher GK standen dabei

einer Tendenz für mehr Vertrauen in soziale Netzwerke und Fachleute für alternative Medizin bei niedriger GK gegenüber. Außerdem wurden die eigenen Kenntnisse zu Risiken bei hoher GK als zufriedenstellender bewertet (31,7 %) als bei niedriger GK (25,8 %). Weiterhin fanden sie, dass Umwelt Risiken bei hoher GK häufiger richtig eingeschätzt wurden als bei niedriger GK [34]. Eine weitere Studie stellte fest, dass bei hoher GK die Luftqualität positiver wahrgenommen wurde als bei niedriger GK [31], und Villagran et al. fanden heraus, dass Personen mit hoher GK über mehr Wissen zu Risiken von Umweltschadstoffen verfügten als solche mit niedriger GK [42].

Eine Studie stellte für Personen mit hoher UGK gegenüber Personen mit niedriger UGK ein geringeres Risiko fest, gesundheitliche Symptome zu entwickeln [39], und eine weitere Untersuchung konstatierte bei hoher GK gegenüber niedriger GK eine geringere Wahrscheinlichkeit, ernsthaft zu erkranken [40].

In einer Untersuchung wurde ein positiver Zusammenhang zwischen der GK und der Bereitschaft, Schutzmaßnahmen zu ergreifen, gefunden [20] und eine andere Studie stellte einen positiven Zusammenhang zwischen der Einstellung zu umweltfreundlichem Verhalten und der GK fest [35].

Diskussion

Das Review behandelt den Zusammenhang zwischen UGK bzw. GK und Umwelt Risiken. Hierbei zeigten sich bei der Operationalisierung sehr heterogene Ergebnisse, da diese in nahezu allen Studien unterschiedlich umgesetzt wurde. Nur 2 Studien erfassten diese auf die gleiche Weise [34, 35]. Die durchweg unterschiedliche Operationalisierung erschwert die Vergleichbarkeit der Studien.

Bei den untersuchten Umweltthemen ist festzustellen, dass 14 von 24 Studien einen bestimmten Stoff oder Risikofaktor fokussieren [19, 20, 23–29, 31, 33, 36–39]. Die Spannweite an Umweltfaktoren ist jedoch viel breiter und umfasst auch weitere Stoffe und Faktoren, wie z. B. Ozon, Ultrafeinstaub, Lärm oder Pollen, denen bislang noch keine Aufmerksamkeit in diesem Kontext beigemessen wurde, obwohl auch sie ein Umwelt Risiko für die Bevölkerung und vor allem vulnerable Gruppen darstellen können [43, 44]. Vulnerable Gruppen wie Kinder [25, 28, 32] wurden zudem in nur wenigen Studien untersucht. In 9 Studien wurde sich auf die Allgemeinbevölkerung bezogen [19, 20, 22, 24, 27, 31, 36, 39, 41]. Schwangere oder ältere Personen, die ggf. zusätzlich mit Vorerkrankungen belastet sind und deren Gesundheit es in besonderer Weise vor Umwelt Risiken zu schützen gilt, wurden nicht betrachtet. Einzig Eltern wurden als Zielgruppe, die in Verbindung mit einer vulnerablen Gruppe steht, in 2 Untersuchungen berücksichtigt [26, 30]. Hierbei wurde zwar ein insgesamt geringes Niveau an GK festgestellt [26, 30], was hinsichtlich der Tatsache, dass sie eine Fürsorgepflicht gegenüber einer schutzbedürftigen Gruppe haben, zu hinterfragen ist. Allerdings zeigte eine weitere Untersuchung, dass Eltern von jüngeren Kindern eine höhere GK aufwiesen als Alleinlebende [36],

Bias Studie	(1) REKRUTIERUNG	(2) VERBLINDUNG	(3) GÜTE DER MESSINSTRUMENTE	(4) STÖRVARIA- BLN	(5) FEHLENDE WERTE	(6) ERGEBNIS- BERICHT	(7) INTERESSEN- KONFLIKT	(8) SONSTIGER BIAS
Banerjee et al. 2021 [19]								
Binder et al. 2022 [20]								
Brewer et al. 2019 [21]								
Carducci et al. 2019 [34]								
Carducci et al. 2021 [35]								
Davis et al. 2018 [22]								
Eggers et al. 2018 [23]								
Ghorbani und Heidari 2011 [32]								
Gray et al. 2021 [24]								
Hashemi et al. 2012 [33]								
Huo et al. 2021 [36]								
Madrigal et al. 2020 [25]								
Moriyama et al. 2020 [37]								
Ragua und Crampton 2020 [38]								
Ramirez-Andreotta et al. 2016 [26]								
Ramos et al. 2012 [27]								
Raufman et al. 2020 [39]								
Simonds et al. 2019 [28]								
Stanifer et al. 2022 [29]								
Tavakoly Sany 2022 [30]								
Tomsho et al. 2022 [31]								
Tutu et al. 2019 [40]								
Villagran et al. 2010 [42]								
Zhao et al. 2022 [41]								

Legende: Niedriges Risiko Eher niedriges Risiko Eher hohes Risiko Hohes Risiko

Abb. 2 ◀ Bewertung des Risk of Bias der eingeschlossenen Studien ($n = 24$; ausführliche Beschreibung der Bewertungskriterien s. Anhang 2 im Onlinezusatzmaterial, Quelle: eigene Abbildung)

was darauf hinweist, dass die Fürsorge für diese vulnerable Gruppe dazu beizutragen scheint, sich Kompetenz zum Erhalt deren Gesundheit anzueignen. Zudem gab es vielversprechende Ansätze, z. B. mittels direkten Feedbacks oder Informationsmaterialien, die die GK dieser Population erhöhen und damit zur Gesundheit der Kinder beitragen können [26].

Bei der Erfassung der GK bzw. UGK zeigte sich, dass diese v. a. in der Allgemeinbevölkerung gering und unzureichend ist [23, 24, 31, 36]. Bei Studierenden konnte hingegen ein „durchschnitt-

liches“ bis „hohes“ Niveau an GK konstatiert werden, was damit zu erklären ist, dass sowohl ein höheres Bildungsniveau als auch ein jüngeres Alter mit einer besseren GK bzw. UGK in Verbindung stehen [24, 33]. Diese beiden Aspekte sind in der Population der Studierenden häufig zutreffend. Weiterhin wurde festgestellt, dass die GK bzw. UGK innerhalb der Population der Studierenden unterschiedlich ausgeprägt war [33]. Dies ist möglicherweise auf die fachspezifischen Curricula zurückzuführen – so können z. B. die Lehrinhalte der Studiengänge Umwelttechnik oder Public Health da-

zu beigetragen haben, dass die GK bzw. UGK dieser Studierenden höher ist als in Studiengängen, deren Schwerpunkt weniger stark auf Umweltthemen liegt, wie z. B. Statistik.

Als geeignete Möglichkeit zur Förderung der GK und UGK erwiesen sich Interventionen wie Schulungen, Praktika oder persönliches Feedback, da durch deren Einbindung stets eine Verbesserung festgestellt wurde [21, 22, 25–29, 32]. Auch der Kommunikation und Information über verschiedene Medien kommt eine Schlüsselrolle zu [19]. Je nach Niveau der GK werden unterschiedliche Infor-

mationsquellen bevorzugt. Personen mit niedriger GK griffen häufiger auf soziale Medien zurück, während Personen mit hoher GK eher Informationen institutioneller Einrichtungen präferierten [34, 42]. Da in sozialen Netzwerken Informationen ungefiltert und ohne Überprüfung verbreitet werden können, besteht die Gefahr, dass auch falsche Informationen weitergetragen werden. Dies birgt das Risiko, dass die GK bzw. UGK dadurch nicht nur nicht gefördert, sondern ggf. sogar verschlechtert werden kann. Allerdings ergibt sich gleichzeitig für Kommunikatorinnen und Kommunikatoren das Potenzial, genau diese Kanäle zu nutzen, um wissenschaftlich fundierte Informationen weiterzuverbreiten, die wiederum Zielgruppen erreichen, deren GK bzw. UGK es noch besonders zu fördern gilt.

Einige Studien haben außerdem festgestellt, dass sich eine Erhöhung der GK bzw. UGK positiv auf die Gesundheit auswirkt, da sie dazu befähigt, Umwelt Risiken eher zu erkennen [34, 42] und eigenständig Schutzmaßnahmen zu ergreifen [20], sowie die Wahrscheinlichkeit erhöht, nicht bzw. nicht schwer zu erkranken [39, 40].

Zhao et al. [41] stellten einen Unterschied bei der UGK von Stadt- und Landbewohnerinnen und -bewohnern in China fest. Dieser Zusammenhang wurde auch von Aljassim und Ostini [45] untersucht, die zu dem Schluss kamen, dass diese Unterschiede durch einen unterschiedlichen Zugang zur Gesundheitsversorgung je nach Wohngegend erklärt werden können, der für Menschen auf dem Land deutlich schlechter ist [45]. Dies ist auch in China, wo die Studie von Zaho et al. [41] durchgeführt wurde, nach wie vor problematisch [46].

Es fällt auf, dass keine der Studien aus Deutschland stammt. Selbst auf europäischer Ebene sind nur 2 Studien aus Italien zu finden [34, 35]. Obwohl bei der Literaturrecherche keine zeitlichen Einschränkungen vorgenommen wurden, ist zudem festzustellen, dass die Forschung nicht weit in die Vergangenheit zurückreicht. Die erste der Forschungsfrage entsprechende Studie stammt aus dem Jahr 2010. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass GK ein noch junger Forschungsbereich ist, der sich erst seit den 1990er-

Jahren entwickelt [5]. Da sich die Studien jedoch kontinuierlich bis ins Jahr 2022 fortsetzen, zeigt sich, dass diese Entwicklung weiterhin anhält. Die nicht allzu umfassende Studienlage aufgrund des noch jungen Forschungsbereichs ist auch eine mögliche Erklärung für die derzeit kontroversen bzw. nicht eindeutigen Ergebnisse bei den Variablen Geschlecht [33, 34, 41], Einkommen [33, 41] und Alter [24, 37, 41]. Insgesamt bergen diese Erkenntnisse daher viel Potenzial für weitere Forschung, um die durch das Review identifizierten Forschungslücken zu schließen und mehr Klarheit und Evidenz zu liefern.

Limitationen

Die Literatursuche erfolgte lediglich in den Datenbanken Pubmed, Scopus und LIVIVO. Bei der Auswahl der Suchbegriffe kann nicht ausgeschlossen werden, dass dadurch weitere relevante Treffer übersehen wurden. Da nur Studien in deutscher und englischer Sprache einbezogen wurden, konnten ggf. weitere Erkenntnisse anderssprachiger Veröffentlichungen nicht berücksichtigt werden. Darüber hinaus erschwerte insbesondere die Heterogenität der Operationalisierung die Vergleichbarkeit der Studienergebnisse. Zukünftige Studien sollten vor allem einen Fokus auf die Vereinheitlichung methodischer Aspekte (einheitliche Operationalisierung) legen.

Fazit

Das Niveau der GK bzw. UGK scheint insgesamt und in allen untersuchten Populationen noch verbesserungsfähig. Da insbesondere Interventionen, wie beispielsweise Schulungen, eine vielversprechende Möglichkeit bieten, die GK und UGK zu erhöhen, sollte verstärkt auf Maßnahmen und Kampagnen gesetzt werden, die durch Wissensvermittlung auf eine Erhöhung der GK bzw. UGK in der jeweiligen Population abzielen. Dabei ist auch eine verstärkte Fokussierung auf vulnerable Gruppen wie Schwangere, Ältere oder Personen mit Vorerkrankungen unerlässlich. Zudem sollten die Medien oder Kanäle, über die Informationen bezogen oder

aktiv kommuniziert werden, in künftigen Forschungen stärker berücksichtigt werden. Speziell sollten soziale Medien in den Fokus genommen werden, über die von institutionellen Einrichtungen wissenschaftlich fundierte und adäquat aufbereitete Informationen verbreitet werden können, wodurch eine Steigerung der GK bzw. UGK, vor allem in Populationen mit bislang eher niedriger GK bzw. UGK, erreicht werden könnte. Die Notwendigkeit der Steigerung der GK bzw. UGK wurde auch kürzlich in der „Stellungnahme zum Referentenentwurf eines Bundes-Klimaanpassungsgesetzes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz“ des BKK-Dachverbands [47] aufgegriffen. Hierbei wird die Rolle der gesetzlichen Krankenkassen bei der Förderung der GK bzw. UGK betont, die nicht zuletzt aufgrund ihres Beratungsauftrags geeignete Institutionen darstellen, um entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Im Sinne der Gesundheitsförderung und Prävention trägt die Steigerung der GK und UGK schlussendlich dazu bei, die Gesellschaft dazu zu befähigen, ein Verständnis für Umweltrisiken und deren Reduktion zu entwickeln, um das Risiko der Exposition gegenüber schädlichen Umwelteinflüssen zu minimieren und dadurch die eigene Gesundheit zu schützen. Besonders im deutschsprachigen Raum besteht in diesem Zusammenhang noch weiterer Forschungsbedarf.

Korrespondenzadresse

Elisabeth Pfleger, M.Sc.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Henkestraße 9–11, 91054 Erlangen, Deutschland
elisabeth.pfleger@fau.de

Förderung. Die Übersichtsarbeit wurde im Rahmen des bayerischen Projektverbundes BayUFP „Messung, Charakterisierung und Bewertung von ultrafeinen Partikeln“ durchgeführt, der vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz gefördert wird (<http://www.stmu.bayern.de>). Die Förderer hatten keinen Einfluss auf die Gestaltung der Arbeit, die Sammlung, Analyse und Interpretation der Daten sowie die Erstellung des Manuskripts.

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. E. Pflieger, R. Lutz und H. Drexler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

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

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

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

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

Literatur

- Umweltbundesamt (2022) Umwelt und Gesundheit. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit#strap1>. Zugriffen: 15. Dez. 2022
- Umweltbundesamt (2016) Umweltschadstoffe und Alterskrankheiten. <https://www.umweltbundesamt.de/umweltschadstoffe-alterskrankheiten>. Zugriffen: 20. Dez. 2022
- Robert Koch-Institut (2020) Umwelt und Gesundheit. https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/Umwelt_Gesundheit/Umwelt_Gesundheit_inhalt.html. Zugriffen: 20. Dez. 2022
- Goodman Hoover A (2019) Defining environmental health literacy. In: Finn S, O'Fallon LR (Hrsg) Environmental health lit. Springer, Cham, S 3–18
- Jordan S, Hoebel J (2015) Gesundheitskompetenz von Erwachsenen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 58:942–950. <https://doi.org/10.1007/s00103-015-2200-z>
- Nutbeam D (2008) The evolving concept of health literacy. Soc Sci Med 67:2072–2078. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.09.050>
- Sørensen K, Van den Broucke S, Fullam J et al (2012) Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. BMC Public Health 12:80. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-80>
- Robert Koch-Institut (2022) Gesundheitskompetenz / Health Literacy. https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/G/Gesundheitskompetenz/Gesundheitskompetenz_node.html. Zugriffen: 21. Dez. 2022
- Weltgesundheitsorganisation. Regionalbüro für Europa (2019) Zusammenfassender Bericht 65 des Health Evidence Network. WHO, Kopenhagen
- Orkan O, Bauer U, Levin-Zamir D et al (2019) International handbook of health literacy. Policy Press, Bristol
- Abel T, McQueen D (2020) Critical health literacy and the COVID-19 crisis. Health Promot Int 35:1612–1613. <https://doi.org/10.1093/heapro/daaa040>
- Nutbeam D, Lloyd JE (2021) Understanding and responding to health literacy as a social determinant of health. Annu Rev Public Health 42:159–173. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102529>
- Pleasant A, Kuruvilla S (2008) A tale of two health literacies: public health and clinical approaches to health literacy. Health Promot Int 23:152–159. <https://doi.org/10.1093/heapro/dan001>
- Finn S, O'Fallon L (2017) The emergence of environmental health literacy—from its roots to its future potential. Environ Health Perspect 125:495–501. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409337>
- Lindsey M, Chen SR, Ben R et al (2021) Defining environmental health literacy. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111626>
- Higgins J, Altman D, Sterne J (2011) Chapter 8: Assessing risk of bias in included studies. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]. Cochrane Collab: 187–214
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J et al (2010) Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. Int J Surg 8:336–341. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007>
- Woodruff TJ, Sutton P (2014) The Navigation Guide systematic review methodology: a rigorous and transparent method for translating environmental health science into better health outcomes. Environ Health Perspect 122:1007–1014. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307175>
- Banerjee SC, Sussman A, Schofield E et al (2021) "Let's talk about skin cancer": examining association between family communication about skin cancer, perceived risk, and sun protection behaviors. J Health Commun 26:576–585. <https://doi.org/10.1080/10810730.2021.1966686>
- Binder AR, May K, Murphy J et al (2022) Environmental health literacy as knowing, feeling, and believing: analyzing linkages between race, ethnicity, and socioeconomic status and willingness to engage in protective behaviors against health threats. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052701>
- Brewer D, Bellamy H, Hoover A et al (2019) Nutrition and environmental pollution extension curriculum improved diet-related behaviors and environmental health literacy. Environ Health Insights 13:1178630219836992. <https://doi.org/10.1177/1178630219836992>
- Davis LF, Ramirez-Andreotta MD, McLain JET et al (2018) Increasing environmental health literacy through contextual learning in communities at risk. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph15102203>
- Eggers MJ, Doyle JT, Lefthand MJ et al (2018) Community engaged cumulative risk assessment of exposure to inorganic well water contaminants, crow reservation, montana. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph15010076>
- Gray KM, Triana V, Lindsey M et al (2021) Knowledge and beliefs associated with environmental health literacy: a case study focused on toxic metals contamination of well water. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179298>
- Madrigal D, Claustro M, Wong M et al (2020) Developing youth environmental health literacy and civic leadership through community air monitoring in imperial county, california. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051537>
- Ramirez-Andreotta MD, Brody JG, Lothrop N et al (2016) Improving environmental health literacy and justice through environmental exposure results communication. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph13070690>
- Ramos IN, He Q, Ramos KS (2012) Improvements in environmental health literacy along the Texas-Mexico border following community-wide health education. Environ Justice 5:32–37. <https://doi.org/10.1089/env.2011.0006>
- Simonds VW, Kim FL, LaVaux D et al (2019) Guardians of the living water: using a health literacy framework to evaluate a child as change agent intervention. Health Educ Behav 46:349–359. <https://doi.org/10.1177/1090198118798676>
- Stanifer S, Hoover AG, Rademacher K et al (2022) Citizen science approach to home radon testing, environmental health literacy and efficacy. Citiz Sci Theory Pract. <https://doi.org/10.5334/cstp.472>
- Tavakoly Sany B (2022) What do parents know about the environmental health literacy in relation to children's health? J Health Lit 6:77–87. <https://doi.org/10.22038/jhl.2021.61586.1240>
- Tomsho K, Polka E, Chacker S et al (2022) Characterizing the environmental health literacy and sensemaking of indoor air quality of research participants. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042227>
- Ghorbani NR, Heidari RN (2011) Effects of information and communication technology on Youth's health knowledge. Asia Pac J Public Health 23:363–368. <https://doi.org/10.1177/1010539509340435>
- Hashemi M, Khanjani N, Saber M et al (2012) Evaluating health literacy of Kerman medical university, school of public health students about recycling solid waste. J Educ Health Promot 1:23. <https://doi.org/10.4103/2277-9531.99955>
- Carducci A, Fiore M, Azara A et al (2019) Environment and health: Risk perception and its determinants among Italian university students. Sci Total Environ 691:1162–1172. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.021>
- Carducci A, Fiore M, Azara A et al (2021) Pro-environmental behaviors: determinants and obstacles among Italian university students. Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063306>
- Hou WH, Huang YC, Lu CY et al (2021) A national survey of ambient air pollution health literacy among adult residents of Taiwan. BMC Public Health 21:1604. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11658-z>
- Moriyama N, Nakayama C, Orui M et al (2020) Associated factors related to participation in general health checkup and survey of the effect of low-dose radiation exposure on health of residents of Fukushima Prefecture after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. Prev Med Rep 20:101214. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101214>

38. Ragusa AT, Crampton A (2019) Doctor Google, health literacy, and individual behavior: a study of university employees' knowledge of health guidelines and normative practices. *Am J Health Educ* 50:176–189. <https://doi.org/10.1080/19325037.2019.1590259>
39. Raufman J, Blansky D, Lounsbury DW et al (2020) Environmental health literacy and household air pollution-associated symptoms in Kenya: a cross-sectional study. *Environ Health* 19:89. <https://doi.org/10.1186/s12940-020-00643-5>
40. Tutu RA, Gupta S, Busingye JD (2019) Examining health literacy on cholera in an endemic community in Accra, Ghana: a cross-sectional study. *Trop Med Health* 47:31. <https://doi.org/10.1186/s41182-019-0157-6>
41. Zhao Y, Sheng Y, Zhou J et al (2022) Influencing factors of residents' environmental health literacy in Shaanxi province, China: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 22:114. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12561-x>
42. Villagran M, Weathers M, Keefe B et al (2010) Medical providers as global warming and climate change health educators: a health literacy approach. *Commun Educ* 59:312–327. <https://doi.org/10.1080/03634521003624049>
43. Umweltbundesamt (2018) Umwelteinfluss. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen>. Zugegriffen: 8. Febr. 2023
44. Otto M Was ist Umweltmedizin? <https://www.umweltmedizin.de>. Zugegriffen: 8. Febr. 2023
45. Aljassim N, Ostini R (2020) Health literacy in rural and urban populations: a systematic review. *Patient Educ Couns* 103:2142–2154. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2020.06.007>
46. Ruan H (2017) Access to health care in rural China: the influence of travel distance on healthcare decision-making. *Innov Aging* 1:569–570. <https://doi.org/10.1093/geroni/igx004.2004>
47. BKK-Dachverband (2023) Stellungnahme des BKK-Bundesverbandes zum Referentenentwurf eines Bundes-Klimaanpassungsgesetzes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. <https://www.bkk-dachverband.de/politikpapiere/stellungnahmen/stellungnahme-zum-referentenentwurf-eines-bundes-klimaanpassungsgesetzes-des-bundesministeriums-fuer-umwelt-naturschutz-nukleare-sicherheit-und-verbraucherschutz>. Zugegriffen: 9. Juni 2023
48. Allen CG, McBride CM, Engdawork K et al (2019) Applying mental model methods to characterize understanding of gene-environment influences: the case of podoconiosis in Ethiopia. *Crit Pub Health* 29:84–99. <https://doi.org/10.1080/09581596.2017.1409885>
49. Biswas A (2019) A nexus between environmental literacy, environmental attitude and healthy living. *Environ Sci Pollut Res Int* 27:5922–5931 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31863381>) Zugegriffen: 28.12.2022
50. Brenner B, Evans S, Miller K et al (2015) Breast cancer and the environment: reaching multicultural communities; advocates mentoring advocates. *Environ Justice* 8:117–125. <https://doi.org/10.1089/env.2015.0009>
51. Claudio L, Gilmore J, Roy M et al (2018) Communicating environmental exposure results and health information in a community-based participatory research study. *BMC Public Health*. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5721-1>
52. Dellinger MJ, Lyons M, Clark R et al (2019) Culturally adapted mobile technology improves environmental health literacy in Laurentian, great lakes native americans (Anishinaabeg). *J Great Lakes Res* 45:969–975. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2019.07.003>
53. Friel S, McMichael AJ, Kjellstrom T et al (2004) Housing and health transition in Thailand. *Rev Environ Health* 19:311–327 (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-13144250199&partnerID=40&md5=b3a1c3eac0e8a2e5297025d767eeb9>) Zugegriffen: 29.12.2022
54. Koester BD, Sloane S, Fujimoto EM et al (2021) What do childcare providers know about environmental influences on children's health? Implications for environmental health literacy efforts. *Int J Environ Res Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105489>
55. Kreslake JM, Price KM, Sarfary M (2016) Developing effective communication materials on the health effects of climate change for vulnerable groups: A mixed methods study. *BMC Public Health*. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3546-3>
56. Laveaux D, Simonds VW, Pickett V et al (2018) Developing a curriculum for change: water and environmental health literacy in a native american community. *Prog Community Health Partnerships Res Educ Action* 12:441–449
57. Leach C, Schroeck N, Blessman J et al (2022) Engaged communication of environmental health science: processes and outcomes of urban academic-community partnerships. *Appl Environ Educ Commun* 21:7–22. <https://doi.org/10.1080/1533015x.2021.1930609>
58. Madrigal DS, Minkler M, Parra KL et al (2016) Improving Latino Youths' environmental health literacy and leadership skills through participatory research on chemical exposures in cosmetics: The HERMOSA study. *Int J Community Health Educ* 36:231–240. <https://doi.org/10.1177/0272684X16657734>
59. Manna AL (1984) Children's literature in the school health education program. *J Sch Health* 54:24–26 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6366367>) Zugegriffen: 29.12.2022
60. Marsili D (2016) A cross-disciplinary approach to global environmental health: the case of contaminated sites. *Ann Ist Super Sanita* 52:516–523. https://doi.org/10.4415/ANN_16_04_10
61. Nassar CM, Salameh P (2021) Association between type 2 diabetes mellitus and health literacy, behavioral and environmental risk factors in Lebanon: A case-control study. *J Health Soc Sci* 6:103–114 (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85109869329&partnerID=40&md5=77e54d9c7742cc3887ba0c06c47a4751>) Zugegriffen: 02.01.2023
62. Odonkor ST, Sallar AM (2020) An assessment of public knowledge and potential health impacts of global warming in Ghana. *Biomed Res Int*. <https://doi.org/10.1155/2020/7804692>
63. Paul MP, Rigrod P, Wingate S et al (2015) A community-driven intervention in Tuftonboro, new hampshire, succeeds in altering water testing behavior. *J Environ Health* 78:30–39 (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84965119426&partnerID=40&md5=b6de5f8e1d494ced5b262575bdc48f76>) Zugegriffen: 29.12.2022
64. Ramírez AS, Ramondt S, Van Bogart K et al (2019) Public awareness of air pollution and health threats: challenges and opportunities for communication strategies to improve environmental health literacy. *J Health Commun* 24:75–83. <https://doi.org/10.1080/10810730.2019.1574320>
65. Rathinam S, Vedhanayaki R, Balagiri K (2021) A cross-sectional assessment of knowledge, attitude, and practice toward Leptospirosis among rural and urban population of a south Indian district. *Ocul Immunol Inflamm* 29:312–323. <https://doi.org/10.1080/09273948.2019.1681473>
66. Rogers EA, Fine S, Handley MA et al (2014) Development and early implementation of the bigger picture, a youth-targeted public health literacy campaign to prevent type 2 diabetes. *J Health Commun* 19:144–160. <https://doi.org/10.1080/10810730.2014.940476>
67. Sahoo KC, Tamhankar AJ, Johansson E et al (2014) Community perceptions of infectious diseases, antibiotic use and antibiotic resistance in context of environmental changes: a study in Odisha, India. *Health Expect* 17:651–663. <https://doi.org/10.1111/j.1369-7625.2012.00789.x>
68. Sampson N, Price C, Alwishah K et al (2021) Building youth capacity to address environmental health and justice concerns in Dearborn, Michigan. *Prog Community Health Partnerships Res Educ Action* 15:401–410. <https://doi.org/10.1353/cpr.2021.0041>
69. Shri G, Tiwari R (2021) Environmental literacy among college students. *Indian J Occup Environ Med* 25:128–132. https://doi.org/10.4103/ijoom.110EM_141_20
70. Souto-Miranda S, Gonçalves AC, Valente C et al (2020) Environmental awareness for patients with COPD undergoing pulmonary rehabilitation: Is it of added value? *Int J Environ Res Public Health* 17:1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217968>
71. Vandiver KM, Erdei E, Mayer AG et al (2022) Building environmental health and genomics literacy among healthcare providers serving vulnerable communities: an innovative educational framework. *Int J Environ Res Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020929>
72. White BM, Hall ES, Johnson C (2014) Environmental health literacy in support of social action: an environmental justice perspective. *J Environ Health* 77:24–29 (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84907245051&partnerID=40&md5=b3df4f0a773882bfc2f8ba73f301beb>) Zugegriffen: 29.12.2022
73. Yumiya Y, Goto A, Murakami M et al (2020) Communication between health professionals and community residents in Fukushima: a focus on the feedback loop. *Health Commun* 35:1274–1282. <https://doi.org/10.1080/10410236.2019.1625004>

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.