

# Verbundprojekt INGER: Neue Ansätze zur Integration von Geschlecht in die Forschung zu umweltbezogener Gesundheit

*The collaborative research project INGER: New approaches for integrating gender into environmental health research*

## ZUSAMMENFASSUNG

In der biomedizinischen Forschung und Praxis zu Umwelt und Gesundheit wird Geschlecht mit den vielfältigen biologischen und sozialen Dimensionen noch nicht angemessen berücksichtigt. Das Verbundprojekt INGER hat zum Ziel, innovative Methoden für eine geschlechtersensible quantitative Forschung zu umweltbezogener Gesundheit interdisziplinär zu entwickeln und zu erproben. Neue Fragebogenmodule werden getestet, um die Datenerhebung in populationsbasierten Studien zu umweltbezogener Gesundheit durch umfassende Erhebung von Sex/Gender-Dimensionen entsprechend gendertheoretischer Konzepte zu verbessern. Zur Quantifizierung der Bedeutung von Sex/Gender für Umweltexpositionen und umweltbezogene Gesundheit werden neue statistische Analysestrategien identifiziert und erprobt. INGER wird eine fundierte Wissensbasis schaffen als Grundlage für eine bessere Berücksichtigung von Sex/Gender-Aspekten im umweltbezogenen Gesundheitsschutz und in der Gesundheitsförderung im Bereich Umwelt und Gesundheit.

## ABSTRACT

*Up to now, gender with its diverse biological and social aspects is not adequately integrated in biomedical research and practice of environmental health. The aim of the collaborative research project INGER is to develop innovative methods for gender-sensitive data collection and data analyses in population-based studies on environmental health to be able to analyse the impacts of sex/gender. New questionnaire modules for improving data collection in population-based studies to comprehensively assess sex/gender dimensions according to gender theoretical concepts will be developed and tested. Newly collected and already available data from population-based studies will be used to identify methodological approaches of multi-variable data analyses which are adequate to quantify sex/gender impacts on environmental exposures and health outcomes. Thus INGER will build a sound evidence basis for gender-sensitive prevention and environmental health protection.*

## HINTERGRUND

In den letzten Jahren wurde zunehmend die Notwendigkeit erkannt, Geschlechterdimensionen systematisch in die Gesundheitsforschung zu integrieren, um Relevanz und Validität der Forschungsergebnisse zu erhöhen und damit eine valide Ausgangsbasis für Maßnahmen der Gesundheitsförde-

rung und Prävention sowie der Versorgung zu schaffen (Olliffe, Greaves 2012; Krieger 2003; Hammarström et al. 2014; Heidari et al. 2016). Speziell in der Forschung zu umweltbezogener Gesundheit wird Geschlecht (insbesondere soziale Dimensionen (*Gender*)) jedoch noch unzureichend berücksichtigt (Bolte 2016; Cantarero, Aguirre 2010). Dies trifft insbesondere auf die Disziplinen Um-

GABRIELE BOLTE<sup>1</sup>,  
MAŁGORZATA  
DĘBIAK<sup>2</sup>,  
KATRIN GROTH<sup>2</sup>,  
KATHARINA JACKE<sup>3</sup>,  
MARIKE KOLOSSA-  
GEHRING<sup>2</sup>,  
UTE KRAUS<sup>4</sup>,  
SARAH NANNINGA<sup>1</sup>,  
KERSTIN PALM<sup>3</sup>,  
ALEXANDRA  
SCHNEIDER<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universität Bremen, Institut für Public Health und Pflegeforschung, Abteilung Sozialepidemiologie, Bremen

<sup>2</sup> Umweltbundesamt, FG II 1.2 Toxikologie, gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung, Berlin

<sup>3</sup> Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Geschichtswissenschaften, Lehrstuhl Gender and Science / Naturwissenschafts- und Geschlechterforschung, Berlin

<sup>4</sup> Helmholtz Zentrum München, Institut für Epidemiologie, Arbeitsgruppe Environmental Risks, Neuherberg

weltepidemiologie (Clougherty 2010) und Umwelttoxikologie (Arbuckle 2006; Gochfeld 2007) zu und in geringerem Ausmaß auf die Public-Health-Forschung zu Umwelt und Gesundheit (Bolte 2016; Macbride-Stewart et al. 2016; Bell 2016). Bisher basiert Forschung zu umweltbezogener Gesundheit vor allem auf der Unterscheidung biologischer Geschlechtsmerkmale (biologische Dimensionen (*Sex*)). Unter der Annahme statischer Differenzen zwischen Männern und Frauen auf der individuellen Ebene wird oftmals die dichotome Kategorie männlich/weiblich für stratifizierte Analysen oder für die Adjustierung im Sinne einer Störgröße (Confounder) in multivariablen Analysen verwendet.

## **DIMENSIONEN VON GESCHLECHT**

Zunehmend wird jedoch auch aus biomedizinischer Sicht festgestellt, dass biologische Geschlechterdimensionen nicht ausschließlich mit den zwei Kategorien Frau und Mann erfasst werden können (Sen, Östlin 2010; Einstein 2012). Im Hinblick auf genetische, anatomische, hormonelle und physiologische Merkmale gibt es eine große Variation biologischer Geschlechterausprägungen, die über einfache Binaritäten hinausgehen. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde das Personenstandsgesetz 2013 um die Möglichkeit erweitert, bei der Geburt keine Angabe eines Geschlechts vorzunehmen (§ 22 III PStG). Ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts von 2017 (BVerfG 2017) mahnt den Gesetzgeber nunmehr an, bis Ende 2018 eine dritte Geschlechtskategorie in das Personenstandsgesetz zu integrieren.

Biologische Geschlechtsmerkmale sind zudem relativ veränderlich in Bezug auf Ort und Zeit, und es ist eher von einem Kontinuum der *Sex*-bezogenen Merkmale auszugehen (Johnson, Repta 2012). Aus tierexperimentellen Studien wurde gefolgert, dass die Lebensumstände das biologische Geschlecht beeinflussen können, da sich Genexpression, Hormonausschüttung,

Anatomie und Verhalten kontextreaktiv ausbilden (Einstein 2012).

Die analytische Unterscheidung der biologischen Dimensionen (*Sex*) und der sozialen Dimensionen (*Gender*) von Geschlecht, wie sie vor allem in der sozialwissenschaftlich geprägten Gesundheitsforschung verankert ist, ermöglicht eine komplexere Kausalanalyse. Gesundheitliche Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern können demnach nicht nur auf biologische Faktoren, sondern ebenso auf gesellschaftliche Geschlechterverhältnisse zurückgeführt werden. Mit der Perspektive der konstruktivistischen Geschlechterforschung gelingt es zusätzlich, die Unterscheidung und das begriffliche Verständnis von *Sex* und *Gender* als Ergebnis gesellschaftlicher Zuschreibungsprozesse zu reflektieren (Gildemeister 2010). Dem entsprechend ist aktuellen konzeptionellen Arbeiten der Gesundheitsforschung, die biomedizinische und sozialwissenschaftliche Ansätze berücksichtigen, gemeinsam, dass sie auf die Dimensionen *Sex* und *Gender* sowie deren Komplexität, Verwobenheit und wechselseitige Beeinflussung Bezug nehmen (Krieger 2003; Springer et al. 2012; Nieuwenhoven, Klinge 2010; Moerman, van Mens-Verhulst 2004; Johnson et al. 2009). Unter der Annahme, dass die biologischen und sozialen Geschlechterdimensionen aufgrund der konstitutiven Wechselwirkungen nicht vollständig getrennt voneinander betrachtet werden können, wird Analysen von Gen-Umwelt-Interaktionen und epigenetischen Mechanismen ein besonderes Potenzial zugesprochen, Wechselwirkungen zwischen biologischen Faktoren, sozialen Einflüssen und Umwelteinflüssen auf die Gesundheit aufzuklären (Johnson et al. 2012; Sen, Östlin 2010).

## **GESCHLECHT IN DER FORSCHUNG ZU UMWELT UND GESUNDHEIT**

Für die Forschung zu umweltbezogener Gesundheit ist relevant, dass sich die Dimension *Gender* zum einen auf gesellschaftlich

beeinflusste Verhaltensweisen und Lebensbedingungen und damit verbundene Expositionen bezieht wie zum Beispiel Aktivitätsmuster, Aufenthaltsorte, Ernährungsweisen, Verwendung von Verbrauchsgütern und Kosmetika (Identitätsebene). Zum anderen konzeptualisiert *Gender* physiologisch relevante gesellschaftliche Ungleichheitserfahrungen durch Privilegierungs- und Diskriminierungskontexte (Ebenen der sozialen Struktur und symbolischen Ordnung (Krieger 2003)). Darüber hinaus können gesellschaftliche Geschlechterdimensionen die Toxizität von Umweltschadstoffen im Körper beeinflussen und die Gesundheitseffekte von Umweltexpositionen modifizieren (Bolte 2016; Clougherty 2010; Arbuckle 2006; Gochfeld 2007).

Erste Überlegungen und Analysen zur Integration von Geschlecht in die Forschung zu umweltbezogener Gesundheit gibt es beispielsweise für die Themenfelder Luftschadstoffwirkungen (Clougherty 2010), Toxikologie (Gochfeld 2007; Vahter et al. 2007), Gen-Umwelt-Interaktionen (Ordovas 2007; Verdonk, Klinge 2012; kritisch: Bauer 2006) und Stressoren beziehungsweise Ressourcen in der gebauten und sozialen Wohnumwelt (z.B. Stafford et al. 2005; Richardson, Mitchell 2010; Mair et al. 2011; Nogueira et al. 2013). Direkt oder indirekt auf das Hormonsystem wirkende Umweltchemikalien (sog. „endocrine disruptors“) stellen ein Beispiel dafür dar, wie sich Umweltexpositionen auf Geschlechtsdimensionen auswirken können (z.B. Sandberg et al. 2003). Im Themenfeld soziale Lage, Umwelt und Gesundheit wurde in den letzten Jahren auf Geschlecht als Einfluss- und moderierende Größe Bezug genommen (Cantarero, Aguirre 2010; Bell 2016).

Umfassende interdisziplinäre Ansätze stehen bislang aber nicht zur Verfügung. Folglich konnten die ohne Zweifel vorhandenen Potenziale, die eine Integration der sozialwissenschaftlichen Sicht von Geschlecht (insbesondere *Gender*) als zentrale und produktive Kategorie in den biomedizinischen Diskurs zu umweltbezogener Gesundheit bietet, noch nicht umfassend genutzt werden

(vgl. Palm (2010) zu *Gender* in der Biologie beziehungsweise „kritische Sexforschung“, Bauer (2006) zu *Gender*, Genetik, Umwelt und Gesundheit, Clough (2011) zu *Gender* bei der Hygienehypothese im Kontext Asthma und Allergien). Wenn Geschlechteraspekte in Bezug auf Art und Ausmaß von Umweltexpositionen einerseits und gesundheitlichen Wirkungen von Umweltexpositionen andererseits nicht adäquat und umfassend berücksichtigt werden, dann besteht die Gefahr, dass die aus epidemiologischen und toxikologischen Studien abgeleiteten Richt- und Grenzwerte sowie die Empfehlungen für Primärprävention im Bereich Umwelt und Gesundheit nicht gleichermaßen für alle Bevölkerungsgruppen zutreffen (Bolte et al. 2015). Derzeit reicht die Wissensbasis der gesundheitswissenschaftlichen Forschung zu umweltbezogener Gesundheit nicht aus, um geschlechtersensible Maßnahmen für Prävention und umweltbezogenen Gesundheitsschutz zu entwickeln.

Das Forschungsnetzwerk Geschlecht – Umwelt – Gesundheit (GeUmGe-NET), in dem Wissenschaftlerinnen aus der biomedizinischen oder gesundheitswissenschaftlichen Forschung zu umweltbezogener Gesundheit und aus der sozialwissenschaftlichen Geschlechterforschung zusammengearbeiteten (Paeck, Bolte 2017), initiierte einen interdisziplinären Dialog. In ausgewählten Themenfeldern der Forschungsbereiche Umweltepidemiologie, Umwelttoxikologie, Umweltmedizin und Public Health-Forschung zu Umwelt und Gesundheit wurde der aktuelle Stand zur Integration von Geschlechteraspekten (*Sex/Gender*) beziehungsweise Genderkonzepten systematisch erhoben und bewertet. Angesichts der bestehenden Wissenslücken wurde empfohlen, einen integrativen Ansatz von Umweltepidemiologie, Umwelttoxikologie, Umweltmedizin, Public Health und Geschlechterforschung für methodische Weiterentwicklungen in der umweltbezogenen Gesundheitsforschung zu verfolgen.

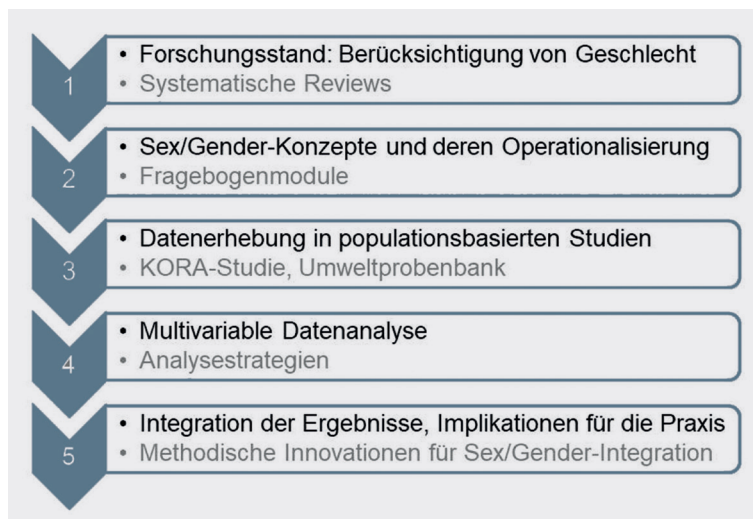
## VERBUNDPROJEKT INGER: ZIELE UND VORGEHENSWEISE

Das Verbundprojekt INGER (*Integrating gender into environmental health research: Building a sound evidence basis for gender-sensitive prevention and environmental health protection*) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für vier Jahre von 2017 bis 2021 im Rahmen der Förderinitiative „Gesund – ein Leben lang“ gefördert. In INGER arbeiten Forscherinnen aus den Bereichen Umweltepidemiologie (Helmholtz Zentrum München), Umwelttoxikologie (Umweltbundesamt Berlin), Public Health (Universität Bremen) und Geschlechterforschung (Humboldt-Universität zu Berlin) zusammen.

Das Forschungsprojekt knüpft an die Diskussionen und Ergebnisse des Forschungsnetzwerks GeUmGe-NET an und hat zum Ziel

- den aktuellen Forschungsstand zur Integration von Geschlecht (*Sex/Gender*) in die Forschung zu umweltbezogener Gesundheit systematisch zu erfassen,
- ein gendertheoretisches Instrumentarium für die Anwendung gendertheoretischer Konzepte in der Forschung zu umweltbezogener Gesundheit zu erarbeiten,

ABBILDUNG 1  
Arbeitspakete des Verbundprojekts INGER.



- Geschlechterkonzepte und deren Operationalisierung für Fragestellungen der Forschung zu umweltbezogener Gesundheit weiterzuentwickeln,
- neu konzipierte Fragebogenmodule in populationsbasierten Studien zu umweltbezogener Gesundheit zu erproben und
- methodische Ansätze zur Integration von Geschlecht (*Sex/Gender*) beziehungsweise geeigneter Operationalisierungen in der multivariablen Datenanalyse zu entwickeln und zu erproben.

Mit der interdisziplinären Integration der Projektergebnisse sollen methodische Innovationen bei der Integration von *Sex/Gender* in die Forschung zu umweltbezogener Gesundheit aufgezeigt werden. Außerdem werden Implikationen für die Praxis einer geschlechtersensiblen Prävention im Bereich Umwelt und Gesundheit sowie für einen geschlechtersensiblen umweltbezogenen Gesundheitsschutz diskutiert.

Die Arbeitspakete von INGER sind in **ABBILDUNG 1** dargestellt. In einem ersten Schritt wird der Forschungsstand zur Bedeutung von Geschlechteraspekten bei Fragestellungen aus folgenden Bereichen systematisch zusammengefasst

- Umweltepidemiologie: Exposition gegenüber (straßenverkehrsbezogenen) Luftschadstoffen, Lärm und Lufttemperatur in Assoziation mit kardiovaskulärer Gesundheit,
- Umwelttoxikologie: Humanbiomonitoring von Umweltchemikalien,
- Public Health: gebaute Wohnumwelt und sozialer Kontext in Assoziation mit Gesundheit.

Daran anschließend werden in einem zweiten Schritt Fragebogenmodule für Erhebungen im Rahmen der Umweltprobenbank (Schröter-Kermani et al. 2016) und der Kooperativen Gesundheitsforschung in der Region Augsburg (KORA) (Helmholtz Zentrum Mün-

chen (ohne Jahr); Holle et al. 2005) konzipiert und bei Erhebungen ab 2018 eingesetzt.

In einem dritten Schritt werden sowohl die neu erhobenen Daten als auch bereits vorhandene Daten aus KORA, der Deutschen Umweltstudie zur Gesundheit (GerES, Schulz et al. 2007) und nationalen beziehungsweise internationalen Public Use-Files genutzt, um die Operationalisierung von *Sex/Gender* in der statistischen Analyse bei verschiedenen Fragestellungen zu erproben.

## AUSBLICK

Die Projektergebnisse und deren Implikationen für geschlechtersensible Gesundheitsförderung beziehungsweise Prävention und umweltbezogenen Gesundheitsschutz sowie Anknüpfungspunkte für weiterführende Forschung sollen auf einer abschließenden Projektkonferenz 2021 in Berlin zur Diskussion gestellt werden. Ein Austausch wird insbesondere mit Akteuren des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes und der umweltbezogenen Gesundheitsberichterstattung angestrebt.

## FÖRDERUNG

Das Verbundprojekt INGER wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 01GL1713).

## LITERATUR

Bauer S (2006): Umwelt, Gene, Gender: Multiplikationseffekte im Umfeld der Genomforschung. *NTM* 14: 241–250. DOI 10.1007/s00048-006-0257-3.

Bell K (2016): Bread and roses: A gender perspective on environmental justice and public health. *Int J Environ Res Public Health* 13: 1005. DOI: 10.3390/ijerph13101005.

Bolte G (2016): Geschlecht, Umwelt und Gesundheit. In: Kolip P, Hurrelmann K (Hrsg.): *Handbuch Geschlecht und Gesundheit – Männer und Frauen im Vergleich*. Hogrefe. Bern. 2. Auflage: 58–70.

Bolte G, Twardella D, Conrad A et al. (2015): Geschlecht, Umwelt und Gesundheit: Workshop zur Bedeutung der biologischen und sozialen Dimensionen von Geschlecht für Expositions- und Risikoabschätzungen. *UMID* 2: 73–76.

BVerfG (2017). Beschluss des Ersten Senats vom 10. Oktober 2017 - I BvR 2019/16 – Rn. (1-69). [http://www.bverfg.de/e/rs20171010\\_1bvr201916.html](http://www.bverfg.de/e/rs20171010_1bvr201916.html) (Zugriff am: 04.01.2018).

Cantarero L, Aguirre I Y (2010): Gender inequities in environment and health. In: WHO (Ed.): *Environment and health risks: a review of the influence and effects of social inequalities*. WHO Office for Europe. Copenhagen: 217–237.

Clough S (2011): Gender and the hygiene hypothesis. *Soc Sci Med* 72: 486–493. DOI: 10.1016/j.socsci-med.2010.11.021.

Clougherty J E (2010): A growing role for gender analysis in air pollution epidemiology. *Environ Health Perspect* 118: 167–176. DOI: 10.1289/ehp.0900994.

Einstein G (2012): Measuring biological sex. In: Olliffe JL, Greaves L (Eds.): *Designing and conducting gender, sex, and health research*. Sage. Los Angeles: 85–101. DOI: <http://dx.doi.org/10.4135/9781452230610>.

Gildemeister R (2010): Doing Gender: Soziale Praktiken der Geschlechterunterscheidung. In: Becker R, Kortendiek B (Hrsg.): *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. Theorie, Methoden, Empirie*. Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden. 3. Auflage: 137–145. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0_17).

Gochfeld M (2007): Framework for gender differences in human and animal toxicology. *Environ Res* 104: 4–21. DOI: 10.1016/j.envres.2005.12.005.

Hammarström A, Johansson K, Annandale E et al. (2014): Central gender theoretical concepts in health research: the state of the art. *J Epidemiol Community Health* 68: 185–190.

Heidari S, Babor T F, Castro P de et al. (2016): Sex and gender equity in research: rationale for the SAGER guidelines and recommended use. *Res Integr Peer Rev* 1: 2. DOI: 10.5123/S1679-49742017000300025.

Helmholtz Zentrum München (ohne Jahr): *Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg (KORA)*. <https://www.helmholtz-muenchen.de/kora/index.html> (Zugriff am: 04.01.2018).

Holle R, Happich M, Löwel H et al. (2005): KORA - Eine Forschungsplattform für bevölkerungsbezogene Gesundheitsforschung. *Gesundheitswesen* 67: 19–25.

Johnson J L, Greaves L, Repta R (2009): Better science with sex and gender: facilitating the use of a sex and gender-based analysis in health research. *Int J Equity Health* 8: 1. DOI: 10.1186/1475-9276-8-14.

- Johnson J L, Repta R (2012): Sex and gender. Beyond the binaries. In: Oliffe JL, Greaves L (Eds.): *Designing and conducting gender, sex & health research*. Sage. Los Angeles: 17–37. DOI: <http://dx.doi.org/10.4135/9781452230610.n2>.
- Johnson J L, Repta R, Kalyan S (2012): Implications of sex and gender for health research: from concepts to study design. In: Oliffe J L, Greaves L (Eds.): *Designing and Conducting Gender, Sex & Health Research*. Sage. Los Angeles: 39–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.4135/9781452230610.n3>.
- Krieger N (2003): Genders, sexes, and health: what are the connections - and why does it matter? *Int J Epidemiol* 32: 652–657.
- MacBride-Stewart S, Gong Y, Antell J (2016) Exploring the interconnections between gender, health and nature. *Public Health* 141: 279–286. DOI: 10.1016/j.puhe.2016.09.020.
- Mair C A, Cutchin M P, Peek M K (2011): Allostatic load in an environmental riskscape: the role of stressors and gender. *Health & Place* 17: 978–987. DOI: 10.1016/j.healthplace.2011.03.009.
- Moerman C J, van Mens-Verhulst J (2004): Gender-sensitive epidemiological research: suggestions for a gender-sensitive approach towards problem definition, data collection and analysis in epidemiological research. *Psychol Health Med* 9: 41–52. DOI: <https://doi.org/10.1080/13548500310001637742>.
- Nogueira H, Ferrão M, Gama A et al. (2013): Perceptions of neighborhood environments and childhood obesity: Evidence of harmful gender inequities among Portuguese children. *Health & Place* 19: 69–73. DOI: 10.1016/j.healthplace.2012.10.005.
- Nieuwenhoven L, Klinge I (2010): Scientific excellence in applying sex- and gender-sensitive methods in biomedical and health research. *J Women's Health (Larchmt)* 19: 313–321. DOI: 10.1089/jwh.2008.1156.
- Oliffe JL, Greaves L (eds.) (2012): *Designing and conducting gender, sex and health research*. Sage. Los Angeles.
- Ordovas J M (2007): Gender, a significant factor in the cross talk between genes, environment, and health. *Gender Med* 4: 111–122.
- Paeck T, Bolte G (2017): GeUmGe-NET. Interdisziplinäres Forschungsnetzwerk zur Integration von Geschlechterkonzepten in die biomedizinische und Public-Health-Forschung zu Umwelt und Gesundheit. IPP-Info 14: 15–16. [http://www.ipp.uni-bremen.de/uploads/IPPIInfo/IPP-Info\\_Ausgabe\\_14\\_WEB.pdf](http://www.ipp.uni-bremen.de/uploads/IPPIInfo/IPP-Info_Ausgabe_14_WEB.pdf) (Zugriff am: 04.01.2018).
- Palm K (2010): Biologie: Geschlechterforschung zwischen Reflexion und Intervention. In: Becker R, Kortendiek B (Hrsg.): *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung: Theorie, Methoden, Empirie*. Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden. 3. Auflage: 851–589. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0\\_101](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0_101).
- Richardson E A, Mitchell R (2010): Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom. *Soc Sci Med* 71: 568–575. DOI: 10.1016/j.socscimed.2010.04.015.
- Sandberg D E, Vena J E, Weiner J et al. (2003): Hormonally active agents in the environment and children's behavior: assessing effects on children's gender-dimorphic outcomes. *Epidemiology* 14: 148–154. DOI: 10.1097/01.EDE.0000050706.59049.59.
- Schröter-Kermani C, Gies A, Kolossa-Gehring M (2016) Die Umweltprobenbank des Bundes. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 59: 368–372.
- Schulz C, Conrad A, Becker K et al. (2007) Twenty years of the German Environmental Survey (GerES): human biomonitoring - temporal and spatial (West Germany/ East Germany) differences in population exposure. *Int J Hyg Environ Health* 210: 271–297. DOI: 10.1016/j.ijheh.2007.01.034.
- Sen G, Östlin P (2010): Gender as a social determinant of health. Evidence, policies, and innovations. In: Sen G, Östlin P (Eds.): *Gender equity in health. The shifting frontiers of evidence and action*. Routledge. New York: 1–46.
- Stafford M, Cummins S, Macintyre S et al. (2005): Gender differences in the associations between health and neighbourhood environment. *Soc Sci Med* 60: 1681–1692. DOI: 10.1016/j.socscimed.2004.08.028.
- Springer K W, Mager Stellman J, Jordan-Young R M (2012): Beyond a catalogue of differences: a theoretical frame and good practice guidelines for researching sex/ gender in human health. *Soc Sci Med* 74: 1817–1824. DOI: 10.1016/j.socscimed.2011.05.033.
- Vahter M, Gochfeld M, Casati B et al. (2007): Implications of gender differences for human health risk assessment and toxicology. *Environ Res* 104: 70–84. DOI: 10.1016/j.envres.2006.10.001.
- Verdonk P, Klinge I (2012): Mainstreaming sex and gender analysis in public health genomics. *Gender Medicine* 9: 402–410. DOI: 10.1016/j.genm.2012.10.006.

## KONTAKT

Prof. Dr. Gabriele Bolte  
Universität Bremen  
Institut für Public Health und Pflegeforschung  
Abteilung Sozialepidemiologie  
Grazer Str. 4  
28359 Bremen  
E-Mail: [gabriele.bolte\[at\]uni-bremen.de](mailto:gabriele.bolte[at]uni-bremen.de)

[UBA]