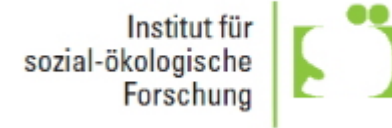


ISOE-Newsletter

Ausgabe 2/2014



Liebe Leserin, lieber Leser,

wohin mit Medikamentenresten? ISOE-Forscher haben in einer repräsentativen Befragung ermittelt, dass 47 Prozent der Deutschen flüssige Arzneimittel über die Spüle oder die Toilette entsorgen. Antibiotika und andere Wirkstoffe gelangen so in die Umwelt und können Pflanzen und Tiere gefährden. Nur 15 Prozent der Verbraucher entsorgen ihre Medikamente konsequent – wie von der Bundesregierung empfohlen – über den Restmüll.

Mehr zu diesem Thema und zu unserer Tagung anlässlich des 25-jährigen Jubiläums des ISOE lesen Sie in unserem heutigen Newsletter. Darin stellen wir Ihnen auch das neue Leitungsteam des ISOE vor. Tagesaktuelle Informationen gibt es auf <https://twitter.com/isoewikom>.

Herzliche Grüße aus Frankfurt

Nicola Schuldt-Baumgart
Leitung Wissenskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Inhalt

Medikamenten-Entsorgung: Verbraucherwissen mangelhaft +++ Ärztefortbildung zu Arzneimittelrückständen im Wasser +++ Neues Leitungsteam am ISOE +++ Save the Date: ISOE-Tagung im November +++ Umweltzeichen Blauer Engel soll zeitgemäßer werden +++ ISOE ist Gastgeber für die Gewinner des Science Forums „Green Talents“ 2014 +++ ISOE evaluiert Wasser-Partnerschaften in Afrika +++ Weltweit größte Anlage zum alternativen Abwassermanagement in China +++ Die Zukunft des Fahrrads: Abschlussveranstaltung des Projekts mobile2020 +++ Forschungsprojekt CuveWaters auf der IFAT 2014: Aquadome-Film am BMBF-Stand +++ Resilienz-Konferenz in Südfrankreich +++ Termine +++ Publikationen

Medikamenten-Entsorgung: Verbraucherwissen mangelhaft

Arzneimittelrückstände im Wasser sind ein weltweites Umweltproblem. Auch in Deutschland werden mehr als 150 verschiedene Wirkstoffe in nahezu allen Gewässern nachgewiesen, bis hin zum Grund- und Trinkwasser. Die Spurenstoffe



aus Schmerzmitteln, Antibiotika, blutdrucksenkenden Mitteln oder Psychopharmaka stammen meist aus häuslichen Abwässern – doch viele Verbraucher wissen gar nicht, dass sie die... [weiterlesen](#)

Ärztfortbildung mit ISOE-ExpertInnen: Arzneimittelrückstände im Wasser



Die ISOE-Forscher Konrad Götz und Anna Walz haben in Dülmen eine Fortbildung von Ärzten zum Thema Spurenstoffe begleitet. Die Veranstaltung fand im Rahmen des Pilotprojekts „Spurenstoffen auf der Spur“ statt, an dem das ISOE als beratendes Institut beteiligt ist. Ziel der Fortbildung ist es, gemeinsam mit Ärzten Möglichkeiten für einen aktiven Beitrag zum Gewässerschutz im Praxisalltag zu... [weiterlesen](#)

Neues Leitungsteam am ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung



Das Leitungsteam des ISOE hat sich neu formiert: PD Dr. Diana Hummel und Dr. Engelbert Schramm folgen auf die beiden Gründungsmitglieder Dr. Irmgard Schultz und PD Dr. Thomas Kluge, die aus Altersgründen aus der Institutsleitung ausscheiden. Diana Hummel und Engelbert Schramm üben die Funktion seit April gemeinsam mit dem bisherigen Sprecher der Institutsleitung und Geschäftsführer des ISOE, Dr.... [weiterlesen](#)

Save the Date: ISOE-Tagung zum Anthropozän am 21. November 2014



Da ISOE feiert in diesem Jahr sein 25-jähriges Bestehen. Aus diesem Anlass möchten wir Sie schon heute einladen zu unserer Tagung „Lost in the Anthropocene? Nachhaltige Wissenschaft in der Epoche der Menschheit“ am Freitag, den 21. November 2014 im Museum Angewandte Kunst (MAK) in Frankfurt am Main [weiterlesen](#)

Umweltzeichen Blauer Engel soll zeitgemäßer werden



Das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung erarbeitet im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) eine Markenerneuerungsstrategie. Ziel ist es, das Umweltzeichen Blauer Engel zeitgemäßer und attraktiver zu gestalten. Ausgehend von aktuellen Erkenntnissen der Verbraucher- und Umweltkommunikation entwickelt das Projektteam strategische Empfehlungen für die Überarbeitung des Logos. Zu dem... [weiterlesen](#)

ISOE ist Gastgeber für die Gewinner des Science Forums „Green Talents“ 2014



„Green Talents“ ist ein internationaler Wettbewerb, bei dem das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) jedes Jahr Nachwuchswissenschaftler aus dem Bereich der Nachhaltigkeitsforschung auszeichnet. Die 25 Gewinner werden im Herbst zu einem zweiwöchigen Aufenthalt nach Deutschland eingeladen, um führende Einrichtungen der Nachhaltigkeitsforschung kennenzulernen. Diese wurden aktuell vom... [weiterlesen](#)

ISOE evaluiert Wasser-Partnerschaften in Afrika



Das ISOE evaluiert im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Wasser-Partnerschaften in mehreren Ländern Afrikas. Mit den Partnerschaften im International Water Stewardship Programme (IWaSP) verfolgt die GIZ einen neuen Ansatz in Regionen, in denen es zu Wassermangel kommt. [weiterlesen](#)

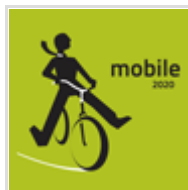
Weltweit größte Anlage zum alternativen Abwassermanagement in China: ISOE unterstützt Begleitforschung



Die weltweit erste Anlage zur neuartigen Abwasserbehandlung und Wasseraufbereitung, mit der ein ganzes Stadtviertel dezentral versorgt wird, ist Ende April in China eröffnet worden. Die Anlage geht aus einer langjährigen deutsch-chinesischen Forschungskoooperation hervor. Ein Forschungsteam des ISOE unterstützt in der Umsetzungsphase die Begleitforschung zu dem BMBF-Projekt. [weiterlesen](#)

Die Zukunft des Fahrrads: Abschlussveranstaltung des Projekts

mobile2020



Am 29. April 2014 fand die Abschlusskonferenz des europäischen Projekts „mobile 2020“ im ungarischen Szentendre statt. Neben den Ergebnissen und Höhepunkten wurden auch andere aktuelle europäische Projekte zur Förderung des Radverkehrs vorgestellt. Gastgeber war das Projektkonsortium, darunter auch das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung in Frankfurt/Main. [weiterlesen](#)

Forschungsprojekt CuveWaters auf der IFAT 2014: Aquadome-Film am BMBF-Stand



Auf der weltweit größten Messe für Umwelttechnologie IFAT 2014 in München hat auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ausgestellt: Unter dem Motto „Das blaue Wunder erleben“ zeigte das BMBF vom 5. bis 9. Mai aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Förderschwerpunkt Nachhaltiges Wassermanagement (NaWaM). [weiterlesen](#)

Resilienz-Konferenz in Südfrankreich: ISOE-Forscherin stellt aktuelle Forschungsarbeit vor



Auf der internationalen Tagung „Resilience 2014 – Resilience and Development: Mobilizing for Transformations“ in Montpellier haben vom 4. bis 8. Mai mehr als 800 Forscher aus aller Welt darüber diskutiert, wie Resilienz – die Fähigkeit, mit Veränderungen umzugehen und sich weiterzuentwickeln – sowohl von sozialen als auch von ökologischen Systemen erhalten werden kann. Dies spielt insbesondere... [weiterlesen](#)

Termine

17.06.2014 | GIZ, Eschborn

Eschborner Fachtage 2014

Teilnahme Diana Hummel an der Podiumsdiskussion: „Ländliche Entwicklung und Migration – Gehen oder bleiben?“ [weiterlesen](#)

23.06.2014 bis 25.06.2014 | Goethe-Universität Frankfurt am Main

Critical Sociology: Current Issues and Future Challenges

Die internationale Konferenz wird vom Fachbereich Gesellschaftswissenschaften der Goethe-Universität veranstaltet. Kooperationspartner sind das IfS – Institut für Sozialforschung und das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung [weiterlesen](#)

26.06.2014 | Frankfurt am Main

Concepts and methods for integration in inter- and transdisciplinary research

Workshop unter der Leitung von Matthias Bergmann und Alexandra Lux, in Kooperation mit GRADE – Goethe Graduate Academy und dem Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F) [weiterlesen](#)

26.06.2014 | Geographisches Institut der Universität Bonn

Wasser Kolloquium Prof. Diekkrüger

Vortrag Robert Lütkeimer "Water-related vulnerabilities and risk in Southern Africa" [weiterlesen](#)

27.06.2014 bis 28.06.2014 | Universität Bonn

Tagung der Afrikagruppe deutscher Geowissenschaftler (AdG)

Kurzvortrag Robert Lütkeimer "SASSCAL - Aktuelle Projektinformationen" [weiterlesen](#)

30.06.2014 | Justus-Liebig-Universität Gießen

Getting the message across: Foundations and Examples for Knowledge Transfer from Sustainability Research

Vorlesung Alexandra Lux im Modul "Policy Consulting" der Masterstudiengänge "Global Change – Ecosystem Science and Policy" sowie "Transition Management" [weiterlesen](#)

02.07.2014 | Berlin

Cluster Workshop 'Partizipation'

Workshop mit den Partizipationsprojekten aus der BMBF/SÖF-Fördermaßnahme "Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems", Leitung: Matthias Bergmann und Annkathrin Wilke [weiterlesen](#)

16.07.2014 | Stiftskirche Darmstadt

Darf's ein bisschen fair sein? Konsum zwischen Anspruch und Wirklichkeit

Podiumsdiskussion u.a. mit Georg Sunderer zum Konsumverhalten. Veranstalter: Friedrich-Ebert-Stiftung, Landesbüro Hessen [weiterlesen](#)

31.07.2014 | Berlin

Cluster Workshop 'Governance'

Workshop mit den Governance-Projekten aus der BMBF/SÖF-Fördermaßnahme "Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems". Veranstalter: Öko-Institut e.V. [weiterlesen](#)

21.11.2014 | Museum Angewandte Kunst (MAK), Frankfurt am Main

Tagung 25 Jahre ISOE: "Lost in the Anthropocene? Nachhaltige Wissenschaft in der Epoche der Menschheit"

Die Menschheit formt die Natur in einem Ausmaß, sodass nicht länger natürliche, sondern gesellschaftliche Prozesse die treibende Kraft auf unserem Planeten sind – so lautet kurzgefasst die These vom Anthropozän. [weiterlesen](#)

Publikationen

Science for Sustainable Development Requires a Critical Orientation. Thomas Jahn (2014) <http://de.scribd.com/doc/226742770/Science-for-Sustainable-Development-Requires-a-Critical-Orientation> (This article was originally published in German language in GAIA 22/1 (2013), 29–33)

Klimabedingte Biodiversitätsrisiken. Ein neues Forschungsgebiet für BiK-F. Engelbert Schramm und Alexandra Lux (2014). BiK-F Knowledge Flow Paper Nr. 16. Frankfurt am Main [Download](#)

Arzneimittelwirkstoffe: Zwei Zukunftsszenarien zur Verringerung der Gewässerbelastung. Innovative Maßnahmen zur Risikominderung im Bereich der Humanmedizin. Heide Kerber, Engelbert Schramm und Martina Winker (2014): ISOE-Studientexte, Nr. 22. Frankfurt am Main [Download](#)

Der Faktor Mensch. Thomas Jahn (2014). Kommentar zum IPCC-Klimabericht. The European, 25.04.2014 [mehr](#)

Das Element Wasser als Markt – Zukunftsmarkt Wasser. Thomas Kluge (2014) in: Trendbook Technical Textiles 2014/2015. Innovations, Trends, Markets. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag, 40–43 [mehr](#)

Grünes und Blaues Wasser. Thomas Kluge (2014) in: Hubertus Fischer (Hg.): Zukunft aus Landschaft gestalten. Stichworte zur Landschaftsarchitektur. München: AVM, 117–120 [mehr](#)

Auwälder zwischen Forst, Naturschutz und Gesellschaft. Anspruchsgruppen diskutieren Chancen und Risiken. Johannes Litschel und Engelbert Schramm (2014): AFZ-Der Wald, 9, 26–27 [Download](#)

Agrobiodiversitätsforschung braucht transdisziplinäre Zugänge. Diana Hummel (2014): GAIA 23/2: 127 [Download \(pdf\)](#)

Forschung für Nachhaltige Entwicklungen. Fördermaßnahme Transformation des Energiesystems. Rainer Griebhammer, Matthias Bergmann, Frank Betker (2014): GAIA 23/2: 131 [Download](#)

Germany – Europe – World 2042: A Transformative Longitudinal Study. Matthias Bergmann, Simon Burandt, Harald Heinrichs, Klaus Kümmerer, Daniel Lang (2014): GAIA 23/2: 132–134 [Download](#)

Genèse et évolution de la recherche socio-écologique en Allemagne. Thomas Jahn (2014) in: Lionel Charles et al. (ed.): Environnement et sciences sociales en France et en Allemagne. Sociologies et Environnement. Paris: Editions L'Harmattan, 95–115 [mehr](#)

Perspectives féministes dans la sociologie allemande de l'environnement et approche intégrative par le genre dans la recherche environnementale transdisciplinaire. Irmgard Schultz (2014) in: Lionel Charles et al. (ed.): Environnement et sciences sociales en France et en Allemagne. Sociologies et Environnement. Paris: Editions L'Harmattan, 203–221 [mehr](#)

Zur Verwaltung Ihres Newsletter-Abonnements, [bitte hier klicken](#).

Impressum

Zweimonatlich erscheinender kostenloser elektronischer Newsletter des ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung.

Redaktion:

Dr. Nicola Schuldt-Baumgart (ViSdP)

E-Mail: schuldt-baumgart@isoe.de

Harry Kleespies, Melanie Neugart

Herausgeber:

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH

Hamburger Allee 45

60486 Frankfurt am Main

Tel. +49 (0)69 707 69 19-0

Fax +49 (0)69 707 69 19-11

info@isoe.de

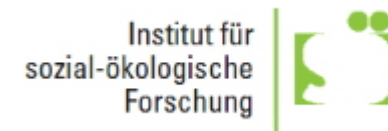
www.isoe.de

<https://twitter.com/isoewikom>



Übergänge

in eine nachhaltige Entwicklung



Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Termine

Das Institut für sozial-ökologische Forschung

Das ISOE gehört zu den führenden unabhängigen Instituten der Nachhaltigkeitsforschung. Seit 25 Jahren entwickelt das Institut wissenschaftliche Entscheidungsgrundlagen und zukunftsfähige Konzepte für Politik, Zivilgesellschaft und Wirtschaft – regional, national und international... [weiterlesen](#)

24.07.2014

Memorandum Klimagerechte Stadt: integrierte Stadt- und Infrastrukturplanung notwendig



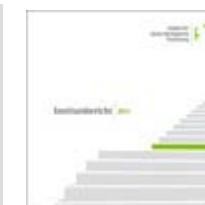
Städte müssen sich an den Klimawandel anpassen. Dazu sind ganzheitliche Anpassungsstrategien notwendig. WissenschaftlerInnen fordern dafür eine enge Vernetzung der Themenfelder Klima, Ressourcen und Stadtentwicklung. Mit einem Memorandum zum Forschungs- und Umsetzungsbedarf machen sie auf

die... [weiterlesen](#)

15.07.2014

Konsum zwischen Anspruch und Wirklichkeit - Veranstaltung mit ISOE-Experten

Bio, fair und nachhaltig: Der Anteil nachhaltiger Produkte in den Einkaufswagen der Deutschen steigt kontinuierlich. Eine wachsende Zahl an Siegeln und Labeln weist den Weg zu umweltverträglichem und fairem Konsum.



Institutsbericht 2013
[Download](#) (pdf, 2 MB)

Schnellzugang
[Termine](#)
[Neuerscheinungen](#)
[Newsletter](#)
[Stellenangebote](#)

Informationen für
[Wissenschaft](#)
[Wirtschaft](#)
[Presse](#)
[Studierende](#)

Tweets von [@isoewikom](#)



Gleichzeitig finden Discountangebote nach wie vor großen Zuspruch, auch wenn die... [weiterlesen](#)

15.07.2014

Spatenstich für zukunftsweisendes Bauprojekt in Frankfurt am Main



Im Frankfurter Stadtteil Bockenheim entsteht derzeit ein Passivhaus mit 70 Wohnungen und einer Kindertagesstätte. In dem neuen Gebäude kommen zukunftsweisende Technologien der Wärmerückgewinnung aus häuslichem Abwasser zum Einsatz. Das durch seinen geringen Energiebedarf für die Raumheizung

ohnehin... [weiterlesen](#)

03.07.2014

Flexibles Carsharing: Elektrofahrzeuge positiv bewertet



Nutzer des nicht-stationsgebundenen Carsharing erleben Elektrofahrzeuge als genauso flexibel und praktisch wie konventionelle Fahrzeuge. Zusätzlich schätzen sie die Elektroautos als umweltfreundlicher und damit auch attraktiver als benzinbetriebene Pkw ein. Dies zeigen erste Untersuchungen des... [weiterlesen](#)

01.07.2014

Verbundprojekt IndUK: Konzepte für klimafreundliches Alltagsverhalten

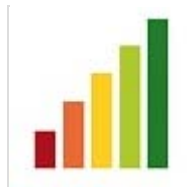


Wie können BürgerInnen von der aktuellen Forschung und den neuesten Erkenntnissen profitieren? Wie lassen sich daraus nützliche Ratschläge für den Alltag ableiten? Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) will mit dem Forschungsschwerpunkt Sozial-Ökologische Forschung (SÖF) eine... [weiterlesen](#)

27.06.2014

Website zum Forschungsprojekt Stromeffizienzklassen online

Die Website www.stromeffizienzklassen.de zum gemeinsamen Forschungsprojekt von ISOE und Öko-



Institut ist jetzt online. Sie umfasst alle Informationen zu dem geplanten Label "Stromeffizienzklassen für Haushalte", das im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)... [weiterlesen](#)

18.06.2014

[Perspektiven einer kritischen Soziologie – Internationale Konferenz in Frankfurt/Main](#)



Wo steht die kritische Soziologie heute? Was sind die Perspektiven, Themen und Aufgaben einer kritischen Soziologie am Anfang des 21. Jahrhunderts? Diese Fragestellungen stehen im Zentrum der internationalen Konferenz „Critical Sociology – Current Issues and Future Challenges“, die das ISOE als... [weiterlesen](#)

Artikel 1 bis 7 von 156

[<< Erste](#) [< Vorherige](#) [1-7](#) [8-14](#) [15-21](#) [22-28](#) [29-35](#) [36-42](#) [43-49](#)
[Nächste](#) [> Letzte](#) [>>](#)



Übergänge

in eine nachhaltige Entwicklung



27.05.2014

[Startseite](#)

[Das ISOE](#)

[Forschung](#)

[Projekte](#)

[Beratung](#)

[Referenzen](#)

[Lehre](#)

[Publikationen](#)

Medien

[Pressemitteilungen](#)

[News](#)

[Social Media](#)

[Akkreditierung](#)

[Medienspiegel](#)

[Expertenliste](#)

[Newsletter](#)

[Bildarchiv](#)

[Termine](#)

Medikamenten-Entsorgung: Verbraucherwissen mangelhaft

Arzneimittelrückstände im Wasser sind ein weltweites Umweltproblem. Auch in Deutschland werden mehr als 150 verschiedene Wirkstoffe in nahezu allen Gewässern nachgewiesen, bis hin zum Grund- und Trinkwasser. Die Spurenstoffe aus Schmerzmitteln, Antibiotika, blutdrucksenkenden Mitteln oder Psychopharmaka stammen meist aus häuslichen Abwässern – doch viele Verbraucher wissen gar nicht, dass sie die Verursacher sind. Eine repräsentative Befragung des ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung hat große Wissenslücken im Umgang mit Arzneimitteln ausgemacht.



Es ist ein unerwünschter Nebeneffekt beim Gebrauch von Medikamenten: Der Wirkstoff wird nicht vollständig vom Körper abgebaut und über den Urin direkt oder als Abbauprodukt wieder ausgeschieden. Über das Abwasser fließen die Arzneimittelwirkstoffe in die Kläranlagen, wo die Vielzahl an chemischen

Verbindungen nicht vollständig entfernt werden kann. Mit dem Ablauf aus den Kläranlagen in die Flüsse und Seen finden die Rückstände so wieder zurück in die Umwelt und den Wasserkreislauf. „Knapp der Hälfte der 2000 vom ISOE befragten Deutschen ist überhaupt nicht bekannt, dass allein schon durch die Einnahme von Medikamenten Spurenstoffe in den Wasserkreislauf gelangen“, sagt ISOE-Forscher Konrad Götz. „Erstaunt haben uns bei der Befragung aber vor allem die großen Wissenslücken bei der richtigen Entsorgung von flüssigen Medikamentenresten.“



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart@isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt@isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart@isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies@isoe.de)

[Newsletter-Anmeldung](#)

Wissenslücke Arzneimittelrückstände – Risiken für die Umwelt

47 Prozent der Deutschen entsorgen flüssige Medikamentenreste falsch, nämlich über die Spüle oder die Toilette. „Damit hat sich die Wissenslücke bestätigt, die wir bei einer ähnlichen Befragung 2007 festgestellt haben“, sagt Konrad Götz. Laut einer Medienanalyse des ISOE werde der richtige Umgang mit Spurenstoffen zwar häufig thematisiert, beim Verbraucher komme das aber seit Jahren nicht richtig an. „Nur 15 Prozent der VerbraucherInnen entsorgen ihre Medikamente immer richtig, das heißt – entsprechend der von der Bundesregierung empfohlenen Praxis – über den Restmüll“, sagt Konrad Götz. Der Restmüll wird heute nicht mehr auf Deponien gelagert, sondern verbrannt. Dadurch ist die vollständige Zerstörung der Wirkstoffe gewährleistet. „Die Entsorgung über den Hausmüll ist deshalb derzeit zwar der umweltfreundlichste Weg – weil viele Verbraucher das nicht wissen, ist es aber genaugenommen nur der zweitbeste“, folgert Götz. „Am verbraucherfreundlichsten wäre es, zur alten Praxis zurückzukehren.“ Bis 2009 konnten Medikamente in den Apotheken zurückgegeben werden, wo sie professionell entsorgt wurden.

Patienten wünschen sich umweltfreundliche Alternativen

Denn wenn die Wirkstoffe in den Wasserkreislauf gelangen, können sie Tier- und Pflanzenwelt gefährlich werden: Hormonreste der „Pille“ haben nachweislich zur Verweiblichung männlicher Fische beigetragen. Auch sind Nierenschäden bei Fischen durch das schmerzstillende Mittel Diclofenac beobachtet worden sowie Verhaltensänderungen durch Psychopharmaka. „Um mögliche Gefahren für die Umwelt zu verhindern, muss endlich eine wirksame Informationskampagne zur Entsorgung durchgeführt werden“, ist sich ISOE-Forscher Götz sicher. Wichtig sei aber auch, dass sich Ärzte über die Problematik von Medikamentenresten im Wasser und über umweltfreundliche Medikamentenalternativen informieren. Vonseiten der Patienten sei die Bereitschaft da: Fast 90 Prozent der Befragten wünschen sich von ihrem Arzt – bei gleicher Wirksamkeit – umweltfreundliche Alternativangebote.

Die Repräsentativbefragung zur Medikamenten-Entsorgung wurde im Projekt „TransRisk – Charakterisierung, Kommunikation und Minimierung von Risiken durch neue Schadstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf“ durchgeführt. TransRisk wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des BMBF-Schwerpunktes „Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im

Vorname:

Nachname:

E-Mail:

Wasserkreislauf“ (RiSKWa) gefördert. Die Projektleitung liegt bei Prof. Thomas Ternes, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.

Projektübersicht zu Schadstoffen im Wasser

- [TransRisk – Schadstoffe als Risiko im Wasserkreislauf](#)
- [Pharmas – Risikoabschätzung für Medikamente in der Umwelt](#)
- [SAUBER+ – Innovative Konzepte für Abwasser aus Einrichtungen des Gesundheitswesens](#)
- [Arznei für Mensch und Umwelt? Aus- und Fortbildung zu Spurenstoffen für Ärzte](#)
- [Elimination von Spurenstoffen in Kläranlagen](#)
- [Kommunikationsstrategien zum nachhaltigen Umgang mit Arzneimitteln](#)
- [start – Strategien zum Umgang mit Arzneimittelwirkstoffen im Trinkwasser](#)

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt am Main

Das ISOE gehört zu den führenden unabhängigen Instituten der Nachhaltigkeitsforschung. Seit 25 Jahren entwickelt das Institut wissenschaftliche Grundlagen und zukunftsfähige Konzepte für Politik, Zivilgesellschaft und Wirtschaft – regional, national und international. Zu den Forschungsthemen gehören Wasser, Energie, Klimaschutz, Mobilität, Urbane Räume, Biodiversität sowie Bevölkerungsentwicklung und Versorgung.

Links:

- [Pressemitteilung als pdf](#)
- [Infografik „Arten der Medikamenten-Entsorgung“](#) (Quelle: ISOE)

» [Zur Liste der Nachrichten](#)



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung

Institut für
sozial-ökologische
Forschung



Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



03.06.2014

Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

Ärztefortbildung mit ISOE- ExpertInnen: Arzneimittelrückstände im Wasser

Die ISOE-Forscher Konrad Götz und Anna Walz haben in Dülmen eine Fortbildung von Ärzten zum Thema Spurenstoffe begleitet. Die Veranstaltung fand im Rahmen des Pilotprojekts „Spurenstoffen auf der Spur“ statt, an dem das ISOE als beratendes Institut beteiligt ist. Ziel der Fortbildung ist es, gemeinsam mit Ärzten Möglichkeiten für einen aktiven Beitrag zum Gewässerschutz im Praxisalltag zu entwickeln - so dass weniger Medikamentenwirkstoffe ins Abwasser gelangen.



Rückstände von Humanarzneimitteln gelangen über das Abwasser in Flüsse, Seen und auch in das Grundwasser. Dieses Problem rückt zunehmend in das Bewusstsein der Öffentlichkeit, Einzelne Wirkstoffe lassen sich sogar im Leitungswasser nachweisen. Zwar bestehen aktuell keine Gesundheitsgefahren für die

Bevölkerung. Aus Umweltgründen und zur Vorsorge müssen jedoch bereits heute Maßnahmen gegen zukünftige Risiken angegangen werden. Technische Lösungen, wie der weitere Ausbau der Kläranlagen, sind sehr kostspielig. Durch technische Maßnahmen kann immer nur ein Teil der Stoffe entfernt werden.

In dem Pilotprojekt in Dülmen steht die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und der Ärzteschaft im Vordergrund – denn Voraussetzung für die Reduzierung von Arzneimittelrückständen im Abwasser ist vor allem ein verantwortungsvoller Arzneimittelgebrauch der Patienten. Das Projekt



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

Newsletter-Anmeldung

wendet sich deshalb auch gezielt an Ärztinnen und Ärzte. Als Experten für die Gesundheitsversorgung ihrer Patienten sind sie in erster Linie ihrem Heilungsauftrag verpflichtet. Aspekte des Gewässerschutzes im Zusammenhang mit der Einnahme und Entsorgung von Arzneimitteln spielen in ihrem beruflichen Alltag bisher kaum eine Rolle. Ein Grund dafür ist, dass viele Ärzte/Ärztinnen nicht ausreichend über diese Aspekte informiert sind. Hier setzt das Fortbildungsprojekt an.

[Mehr zum Projekt](#)

[» Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung

Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

30.04.2014

Neues Leitungsteam am ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung

Das Leitungsteam des ISOE hat sich neu formiert: PD Dr. Diana Hummel und Dr. Engelbert Schramm folgen auf die beiden Gründungsmitglieder Dr. Irmgard Schultz und PD Dr. Thomas Kluge, die aus Altersgründen aus der Institutsleitung ausscheiden. Diana Hummel und Engelbert Schramm üben die Funktion seit April gemeinsam mit dem bisherigen Sprecher der Institutsleitung und Geschäftsführer des ISOE, Dr. Thomas Jahn, aus.



Vor ihrem Wechsel in die Institutsleitung waren Diana Hummel und Engelbert Schramm bereits in leitenden Funktionen am ISOE tätig. Diana Hummel betreute den Forschungsschwerpunkt Bevölkerungsentwicklung und Versorgung. Sie ist Privatdozentin am Fachbereich Gesellschaftswissenschaften der Goethe-Universität

Frankfurt am Main und verantwortlich für die Beteiligung des ISOE am dortigen Masterstudiengang Umweltwissenschaften. Engelbert Schramm leitete bisher den Forschungsschwerpunkt Wasserinfrastruktur und Risikoanalysen und gehört zu den Mitbegründern des ISOE.

„Diana Hummel und Engelbert Schramm repräsentieren wie ihre Vorgänger den in Deutschland einmaligen transdisziplinären Forschungsansatz der Sozialen Ökologie“, sagt Thomas Jahn, Sprecher der Institutsleitung. Die Soziale Ökologie verbindet als Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen die nach wie vor getrennten Bereiche der Natur- und Sozialwissenschaft. „In dieser Verknüpfung und auch in der erfolgreichen Verbindung von anwendungsorientierter und



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

Newsletter-Anmeldung

grundlagenbezogener Forschung liegt eine der Besonderheiten unserer 25-jährigen Forschungstradition.“

25 Jahre Forschung für eine nachhaltige Entwicklung

Die nun ausgeschiedenen Mitglieder der Institutsleitung, Irmgard Schultz und Thomas Kluge, gehörten zum Gründungskreis des ISOE, der 1987 ein erstes Gutachten zur Sozialen Ökologie für die Hessische Landesregierung erstellte. „Irmgard Schultz und Thomas Kluge haben in den mehr als zwei Jahrzehnten ihrer wissenschaftlichen Arbeit am ISOE nicht nur am Aufbau und der Etablierung des ISOE maßgeblich mitgewirkt, sondern darüber hinaus auch wichtige Forschungslinien mitentwickelt und geprägt“, sagt Mitbegründer Jahn.

Als Expertin für Gender & Environment, aber auch auf dem Gebiet der Nachhaltigen Konsumforschung hat Irmgard Schultz ganz entscheidend zum Profil des Frankfurter Instituts beigetragen. Der Wasserexperte Thomas Kluge hat die Entwicklung der Wasserforschung am ISOE ganz wesentlich geprägt. Er behält weiterhin seine Leitungsfunktion im internationalen Forschungsprojekt CuveWaters, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Links

- [Pressemitteilung als pdf](#)
- [Pressefoto](#) (v.l.n.r.: PD Dr. Diana Hummel, Dr. Engelbert Schramm, Dr. Thomas Jahn; Quelle: ISOE)

[» Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung

Institut für
sozial-ökologische
Forschung



Deutsch

[Kontakt](#) | [Sitemap](#) | [Impressum](#) | [Suche](#)



[Startseite](#)

[Das ISOE](#)

[Forschung](#)

[Projekte](#)

[Beratung](#)

[Referenzen](#)

[Lehre](#)

[Publikationen](#)

[Medien](#)

[Termine](#)

[ISOE-Tagung 2014](#)

[ISOE-Tagung 2012](#)

[ISOE-Lecture](#)

[Wissenschaftsjahr](#)

[Archiv](#)

Tagung 25 Jahre ISOE: „Lost in the Anthropocene? – Nachhaltige Wissenschaft in der Epoche der Menschheit“

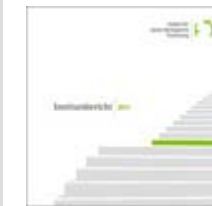
Datum: Freitag, 21. November 2014

Zeit: 10.00–17.00 Uhr

Ort: Museum Angewandte Kunst (MAK), Frankfurt am Main

Die Menschheit formt die Natur in einem Ausmaß, sodass nicht länger natürliche, sondern gesellschaftliche Prozesse die treibende Kraft auf unserem Planeten sind – so lautet kurzgefasst die These vom Anthropozän. In den Geowissenschaften steht sie für nicht weniger als einen Epochenwechsel und wird hier entsprechend intensiv diskutiert. Welche Bedeutung und welche Folgen die Diagnose von der „Epoche der Menschheit“ außerhalb dieses Diskurses hat, zeichnet sich dagegen erst in Ansätzen ab. Dabei beschreibt die Zeitdiagnose des Anthropozän einen der wichtigsten Perspektivwechsel der vergangenen 100 Jahre: Gesellschaft und Natur sind so eng verwoben, dass sie nicht mehr unabhängig voneinander untersucht werden können.

Eine fundierte Rezeption dieser Erkenntnis fehlt bislang vor allem dort, wo zu Übergängen in eine nachhaltige Entwicklung geforscht wird. Unklar ist zum Beispiel, ob aus dem Blickwinkel des „Anthropozän“ ein neues Grundverständnis der Beziehungen zwischen Natur und Gesellschaft erkennbar wird und welche Rückwirkungen diese Zeitdiagnose für die Gestaltung einer Nachhaltigen Entwicklung hat. Und nicht zuletzt: Ändern sich Rolle und Verantwortung von Wissenschaft bei der Entwicklung von Zukunftsvisionen? Muss gesellschaftliche Partizipation am



Institutsbericht 2013

[Download](#) (pdf, 2 MB)

Newsletter-Anmeldung

Vorname:

Nachname:

E-Mail:

wissenschaftlichen Erkenntnisprozess neu gedacht werden? Mit unserer Tagung wollen wir der Suche nach Antworten auf diese und weitere Fragen Raum geben. Kurze Fachvorträge und unterschiedliche Dialogformate sollen zum Austausch, zum Nachdenken und zur Positionsbestimmung anregen.

Das Tagungsprogramm und die Anmeldung finden in Kürze hier.



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung

Deutsch

[Kontakt](#) | [Sitemap](#) | [Impressum](#) | [Suche](#)



[Startseite](#)

[Das ISOE](#)

[Forschung](#)

[Projekte](#)

[Beratung](#)

[Referenzen](#)

[Lehre](#)

[Publikationen](#)

[Medien](#)

[Termine](#)

[ISOE-Tagung 2014](#)

[ISOE-Tagung 2012](#)

[ISOE-Lecture](#)

[Wissenschaftsjahr](#)

[Archiv](#)

Tagung 25 Jahre ISOE: „Lost in the Anthropocene? – Nachhaltige Wissenschaft in der Epoche der Menschheit“

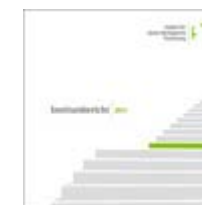
Datum: Freitag, 21. November 2014

Zeit: 10.00–17.00 Uhr

Ort: Museum Angewandte Kunst (MAK), Frankfurt am Main

Die Menschheit formt die Natur in einem Ausmaß, sodass nicht länger natürliche, sondern gesellschaftliche Prozesse die treibende Kraft auf unserem Planeten sind – so lautet kurzgefasst die These vom Anthropozän. In den Geowissenschaften steht sie für nicht weniger als einen Epochenwechsel und wird hier entsprechend intensiv diskutiert. Welche Bedeutung und welche Folgen die Diagnose von der „Epoche der Menschheit“ außerhalb dieses Diskurses hat, zeichnet sich dagegen erst in Ansätzen ab. Dabei beschreibt die Zeitdiagnose des Anthropozän einen der wichtigsten Perspektivwechsel der vergangenen 100 Jahre: Gesellschaft und Natur sind so eng verwoben, dass sie nicht mehr unabhängig voneinander untersucht werden können.

Eine fundierte Rezeption dieser Erkenntnis fehlt bislang vor allem dort, wo zu Übergängen in eine nachhaltige Entwicklung geforscht wird. Unklar ist zum Beispiel, ob aus dem Blickwinkel des „Anthropozän“ ein neues Grundverständnis der Beziehungen zwischen Natur und Gesellschaft erkennbar wird und welche Rückwirkungen diese Zeitdiagnose für die Gestaltung einer Nachhaltigen Entwicklung hat. Und nicht zuletzt: Ändern sich Rolle und Verantwortung von Wissenschaft bei der Entwicklung von Zukunftsvisionen? Muss gesellschaftliche Partizipation am



Institutsbericht 2013

[Download](#) (pdf, 2 MB)

Newsletter-Anmeldung

Vorname:

Nachname:

E-Mail:

wissenschaftlichen Erkenntnisprozess neu gedacht werden? Mit unserer Tagung wollen wir der Suche nach Antworten auf diese und weitere Fragen Raum geben. Kurze Fachvorträge und unterschiedliche Dialogformate sollen zum Austausch, zum Nachdenken und zur Positionsbestimmung anregen.

Das Tagungsprogramm und die Anmeldung finden in Kürze hier.



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung



17.04.2014

[Startseite](#)

[Das ISOE](#)

[Forschung](#)

[Projekte](#)

[Beratung](#)

[Referenzen](#)

[Lehre](#)

[Publikationen](#)

Medien

[Pressemitteilungen](#)

[News](#)

[Social Media](#)

[Akkreditierung](#)

[Medienspiegel](#)

[Expertenliste](#)

[Newsletter](#)

[Bildarchiv](#)

[Termine](#)

Umweltzeichen Blauer Engel soll zeitgemäßer werden



Das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung erarbeitet im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) eine Markenerneuerungsstrategie. Ziel ist es, das Umweltzeichen Blauer Engel zeitgemäßer und attraktiver zu gestalten. Ausgehend von aktuellen Erkenntnissen der Verbraucher- und

Umweltkommunikation entwickelt das Projektteam strategische Empfehlungen für die Überarbeitung des Logos. Zu dem Projekt gehört auch ein Designwettbewerb für Studierende des Studiengangs Kommunikationsdesign an der Fachhochschule Mainz.

Der Blaue Engel, das Umweltzeichen des Bundes, gilt als ältestes Umweltzeichen der Welt und hat mittlerweile eine 35-jährige Erfolgsgeschichte hinter sich. In der Vielzahl der in den zurückliegenden Jahren entstandenen Umweltzeichen und Produktkennzeichen hat der Blaue Engel seine Orientierungsfunktion jedoch teilweise eingebüßt. Eine vom ISOE im Auftrag des UBA 2011/12 durchgeführte Studie zur Marktdurchdringung und Verbraucherakzeptanz des Blauen Engel zeigte zudem, dass das Logo des Blauen Engel vor allem von jüngeren Konsumenten als wenig attraktiv und nicht mehr zeitgemäß wahrgenommen wird. Insofern ist eine Modernisierung dringend notwendig.

[Zur Projektseite](#)



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
[Nicola Schuldt-Baumgart](#)
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart@isoe.de)

[Corinne Freundt](#)
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt@isoe.de)

Presse
[Melanie Neugart](#)
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart@isoe.de)

Publikationen
[Harry Kleespies](#)
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies@isoe.de)

[Newsletter-Anmeldung](#)



[» Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:





Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung



02.05.2014

Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

ISOE ist Gastgeber für die Gewinner des Science Forums „Green Talents“ 2014

„Green Talents“ ist ein internationaler Wettbewerb, bei dem das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) jedes Jahr Nachwuchswissenschaftler aus dem Bereich der Nachhaltigkeitsforschung auszeichnet. Die 25 Gewinner werden im Herbst zu einem zweiwöchigen Aufenthalt nach Deutschland eingeladen, um führende Einrichtungen der Nachhaltigkeitsforschung kennenzulernen. Diese wurden aktuell vom BMBF ausgewählt. Zu ihnen gehört in diesem Jahr auch das ISOE.



Am 31. Oktober 2014 wird das **ISOE Gastgeber für die Gewinner des Science Forums** sein: Das Institut in Frankfurt am Main freut sich darauf, den NachwuchsforscherInnen einen Einblick in seine 25-jährige Forschungstradition zu ermöglichen. Dazu werden die „Grünen Talente“ zunächst in die

Grundlagen der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung eingeführt. Im Zuge des Veranstaltungsformats „World-Café“ können sie dann ausgewählte internationale Projekte aus den verschiedenen Forschungsschwerpunkten des ISOE – Wasser, Energie, Klimaschutz, Mobilität, Urbane Räume, Biodiversität sowie Bevölkerungsentwicklung und Versorgung – kennenlernen.

Der Wettbewerb „Green Talents – International Forum for High Potentials in Sustainable Development“ wird im Auftrag des BMBF vom Projektträger des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt organisiert und durchgeführt. Die Initiative will auch international den Blick auf



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

Newsletter-Anmeldung

Deutschland als Forschungs- und Innovationszentrum lenken und den globalen Ideenaustausch für eine nachhaltige Entwicklung stärken.

Weitere Informationen zur Green Talents-Initiative, zu den Dokumentationsfilmen bisheriger Wettbewerbe seit 2009 sowie Hintergrundinformationen zu den Preisträgern und teilnehmenden Institutionen finden Sie unter www.greentalents.de.

Bewerbungsschluss für den Wettbewerb ist der 16. Juni 2014. Hier geht es zur Anmeldung greentalents.de/application/

» [Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung

Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

ISOE evaluiert Wasser-Partnerschaften in Afrika

09.05.2014

Das ISOE evaluiert im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Wasser-Partnerschaften in mehreren Ländern Afrikas. Mit den Partnerschaften im International Water Stewardship Programme (IWaSP) verfolgt die GIZ einen neuen Ansatz in Regionen, in denen es zu Wassermangel kommt.



Etwa 900 Millionen Menschen haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Und die Konkurrenz um die knappe Ressource zwischen Haushalten, Industrie und Landwirtschaft nimmt zu. Verschärft wird die Situation gerade in weiten Teilen Afrikas noch durch die Auswirkungen des Klimawandels. Um die Konflikte um

das Wasser zwischen den konkurrierenden Nutzern zu vermindern, hat die GIZ das neue Programm der Wasser-Partnerschaften zwischen Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und öffentlichem Sektor entwickelt.

Konflikte um die knappe Ressource Wasser verhindern

IWaSP ist als länderübergreifendes Programm derzeit vor allem in Subsahara aktiv – die Evaluation einzelner Partnerschaften durch das ISOE findet in den Ländern Uganda, Kenia, Tansania und Sambia statt. Das Projektteam untersucht dabei, ob und wie Wasserrisiken durch die Einbindung privatwirtschaftlicher Unternehmen verhindert werden können. Bei der Evaluation wird auch ermittelt, ob in den Wasser-Partnerschaften alle beteiligten Akteure gleichberechtigt mitwirken können. Ziel ist es, die Erfolgskriterien für derartige Partnerschaften zu erkennen, um das



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

Newsletter-Anmeldung

Programm dann auch auf andere Länder zu übertragen.

Die begleitende Evaluation entwickelt das ISOE mit dem britischen Kooperationspartner Overseas Development Institute (ODI).

[Mehr zum Projekt](#)

[» Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung

Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



12.05.2014

Weltweit größte Anlage zum alternativen Abwassermanagement in China: ISOE unterstützt Begleitforschung

Die weltweit erste Anlage zur neuartigen Abwasserbehandlung und Wasseraufbereitung, mit der ein ganzes Stadtviertel dezentral versorgt wird, ist Ende April in China eröffnet worden. Die Anlage geht aus einer langjährigen deutsch-chinesischen Forschungskoooperation hervor. Ein Forschungsteam des ISOE unterstützt in der Umsetzungsphase die Begleitforschung zu dem BMBF-Projekt.



Das Ver- und Entsorgungszentrum in Qingdao wurde am 27. April anlässlich der Weltgartenbauausstellung „World Horticulture Exposition 2014“ eröffnet. Die Anlage ermöglicht die Aufarbeitung von Wasser in Stadtgebieten mit bis 100.000 Einwohnern. Sie gilt als Meilenstein in der Entwicklung ressourceneffizienter und

modularer Wasserinfrastrukturen und ist die weltweit erste Referenzanlage des semizentralen Infrastrukturansatzes. Dabei wird unter anderem das sogenannte Grauwasser – dabei handelt es sich um leicht verschmutztes Abwasser aus Duschen und Waschmaschinen – aufbereitet und für die Toilettenspülung genutzt. Durch dieses Wasserrecycling können bis zu 40 Prozent des Trinkwasserbedarfs eingespart werden.

Diese Entwicklung ist gerade für die Hafenstadt Qingdao im Osten der Volksrepublik China von besonderer Bedeutung. Seit Jahren leidet die wirtschaftlich aufstrebende Metropole unter großem Wassermangel.



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

Newsletter-Anmeldung

Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

Derzeit leben hier acht Millionen Menschen. Die Bevölkerungszahl steigt weiterhin rasant an. Die Kapazitäten der städtischen Kläranlage sind schon heute nahezu erschöpft. Die sichere Versorgung mit Wasser und Energie spielt daher, wie in anderen Metropol-Regionen, eine zentrale Rolle für die weitere Siedlungsentwicklung in Qingdao.

Nachhaltige Abwasserentsorgung für schnell wachsende Städte

Vor diesem Hintergrund ist es daher Ziel des Forschungsprojekts, in dem neu gebauten und jetzt eröffneten Stadtteil Qingdaos durch den Betrieb der Semizentral-Anlage die Brauchwasserver- und Abwasserentsorgung für 12.000 BewohnerInnen zu gewährleisten. Aufgabe der ISOE-WissenschaftlerInnen ist es, die Wasserströme und ihre Inhaltsstoffe zu dokumentieren und mengenmäßig zu erfassen. Außerdem untersuchen die WasserexpertInnen des ISOE mithilfe empirischer Befragungen die Wassernutzung der BewohnerInnen. Schließlich wollen sie mit einer Risikoanalyse die Schwächen und Stärken des neuartigen Abwassersystems ermitteln.

Das Verbundprojekt „CLIENT China Verbundprojekt SEMIZENTRAL: Ressourceneffiziente und flexible Ver- und Entsorgungsinfrastruktursysteme für schnell wachsende Städte der Zukunft – Phase 2“ unter der Leitung der TU Darmstadt (Fachgebiet Abwassertechnik IWAR) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des Förderprogramms Forschung für Nachhaltigkeit (FONA) gefördert.

Weitere Informationen

- www.isoe.de/projekte/aktuelle-projekte/wasserinfrastruktur-und-risikoanalysen/semizentral/
- semizentral.de/projekte/
- [Foto des Ver- und Entsorgungszentrums \(Copyright: Cosalux\)](#)

» [Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung



30.04.2014

[Startseite](#)

[Das ISOE](#)

[Forschung](#)

[Projekte](#)

[Beratung](#)

[Referenzen](#)

[Lehre](#)

[Publikationen](#)

[Medien](#)

[Pressemitteilungen](#)

[News](#)

[Social Media](#)

[Akkreditierung](#)

[Medienspiegel](#)

[Expertenliste](#)

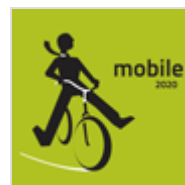
[Newsletter](#)

[Bildarchiv](#)

[Termine](#)

Die Zukunft des Fahrrads: Abschlussveranstaltung des Projekts mobile2020

Am 29. April 2014 fand die Abschlusskonferenz des europäischen Projekts „mobile 2020“ im ungarischen Szentendre statt. Neben den Ergebnissen und Höhepunkten wurden auch andere aktuelle europäische Projekte zur Förderung des Radverkehrs vorgestellt. Gastgeber war das Projektkonsortium, darunter auch das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung in Frankfurt/Main.



Hauptziel von mobile 2020 war es, über die Schulung von Multiplikatoren und die Etablierung von nationalen Arbeitsgruppen und Netzwerken in elf mittel- und osteuropäischen Ländern die Planungs- und Förderstrategien in Richtung Fahrradmobilität positiv zu beeinflussen. Unter der Projektleitung des ‚Baltic

Environmental Forum‘ (BEF) haben ISOE-Forscher gemeinsam mit Kollegen von der Technischen Universität Hamburg-Harburg und niederländischen Experten die Basis für die Arbeit der Multiplikatoren in der Projektregion geschaffen, die seitdem erfolgreich vor Ort arbeiten.

Die Abschlussveranstaltung markierte nicht nur das Ende des mobile2020-Projekts. Gemeinsam mit den Verantwortlichen aller wichtigen Fahrradprojekte, die in den letzten fünf Jahren in den Regionen realisiert wurden, hat das Konsortium die Erfolgsgeschichten der Projekte diskutiert, die Lernerfolge kritisch bewertet und Wege in die Zukunft entworfen. Deutlich wurde, dass das von den Forschungspartnern



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
[Nicola Schuldt-Baumgart](#)
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

[Corinne Freundt](#)
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
[Melanie Neugart](#)
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
[Harry Kleespies](#)
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

[Newsletter-Anmeldung](#)

entwickelte und den nationalen Partnern in 11 Landessprachen übersetzte Handbuch in vielen der adressierten Ländern eine wichtige Basis geschaffen hat für fachliche Grundlagen in die Aus- und Weiterbildung von PlanerInnen.

Die Schlussfolgerungen der ISOE-ForscherInnen werden zeitnah in einem Kurzdossier erscheinen. Gezeigt werden soll hier, welche Art des Zusammenspiels zwischen Infrastruktur, Steuerung und Kommunikationsaspekten erforderlich ist für erfolgreiche Radfahrstrategien in der Region.

Mobile2020 wurde durch das ‚Intelligent Energy Programme‘ der Europäischen Union mitgefördert. Weitere Informationen unter:
www.mobile2020.eu/get-connected/mobile2020-final-event.html

» [Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung

Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



09.05.2014

Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

Forschungsprojekt CuveWaters auf der IFAT 2014: Aquadome-Film am BMBF-Stand

Auf der weltweit größten Messe für Umwelttechnologie IFAT 2014 in München hat auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ausgestellt: Unter dem Motto „Das blaue Wunder erleben“ zeigte das BMBF vom 5. bis 9. Mai aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Förderschwerpunkt Nachhaltiges Wassermanagement (NaWaM).



Hauptattraktion war der Aquadome, eine spezielle Filmdarstellung in einem 3D-Kuppelzelt. Hier wurden auf spannende und unterhaltsame Weise die Forschungsprojekte zur Fördermaßnahme „Integriertes Wasserressourcen-Management (IWRM)“ gezeigt.

Auch das BMBF-Projekt CuveWaters unter der Leitung des ISOE wurde für den Aquadome visuell inszeniert: Der Film „WaterChanges – Wasser für Namibia, das Land der Extreme“ führte die Zuschauer in den Norden Namibias, in das Cuvelai-Etosha-Becken. Diese Region ist im Wechsel von starken Überschwemmungen und anhaltenden Dürren betroffen. Das Projekt CuveWaters hat dort seit 2006 dezentrale Lösungen für eine nachhaltige Wasserver- und -entsorgung entwickelt. Zu den errichteten Pilotanlagen gehören solarbetriebene Entsalzungsanlagen für Trinkwasser sowie Sammelanlagen für Regenwasser. Sie werden in dem Film anschaulich erklärt. Wer keine Gelegenheit hatte, den Film auf der IFAT 2014 vor Ort am Stand des BMBF zu sehen, kann ihn auch auf der [Projekthomepage](#) von



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
[Nicola Schuldt-Baumgart](#)
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

[Corinne Freundt](#)
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
[Melanie Neugart](#)
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
[Harry Kleespies](#)
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

Newsletter-Anmeldung

CuveWaters sehen.

Mehr Information zum Projekt auf www.cuvewaters.net

[» Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:



Übergänge in eine nachhaltige Entwicklung

Institut für
sozial-ökologische
Forschung



Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

14.05.2014

Resilienz-Konferenz in Südfrankreich: ISOE-Forscherin stellt aktuelle Forschungsarbeit vor



Auf der internationalen Tagung „Resilience 2014 – Resilience and Development: Mobilizing for Transformations“ in Montpellier haben vom 4. bis 8. Mai mehr als 800 Forscher aus aller Welt darüber diskutiert, wie Resilienz – die Fähigkeit, mit Veränderungen umzugehen und sich weiterzuentwickeln – sowohl von

sozialen als auch von ökologischen Systemen erhalten werden kann. Dies spielt insbesondere bei der Bewältigung globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Biodiversitätsänderung und Bevölkerungsentwicklung eine zentrale Rolle.

Die ISOE-Forscherin Marion Mehring hat auf der Konferenz die konzeptionelle Arbeit zur Integration der beiden Konzepte von Ökosystemleistungen und Sozial-ökologischen Systemen vorgestellt. Im Rahmen der Kooperation mit dem LOEWE Biodiversität und Klima Forschungszentrum BiK-F wurde dieses Forschungskonzept erarbeitet, um Probleme an der Schnittstelle von Schutz und Nutzung von Biodiversität konzeptionell zu rahmen und zu analysieren.

Links:

- www.bik-f.de
- www.resilience2014.org



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

Newsletter-Anmeldung

[» Zur Liste der Nachrichten](#)

Vorname:

Nachname:

E-Mail:



Übergänge

in eine nachhaltige Entwicklung

Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

Concepts and methods for integration in inter- and transdisciplinary research

03.06.2014

Workshop unter der Leitung von Matthias Bergmann und Alexandra Lux,
in Kooperation mit GRADE – Goethe Graduate Academy und dem
Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F)

» [Zur Liste der Nachrichten](#)



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

Newsletter-Anmeldung



Vorname:

Nachname:

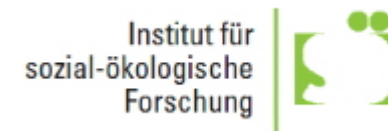
E-Mail:





Übergänge

in eine nachhaltige Entwicklung



Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



[Startseite](#)

[Das ISOE](#)

[Forschung](#)

[Projekte](#)

[Beratung](#)

[Referenzen](#)

[Lehre](#)

[Publikationen](#)

Medien

[Pressemitteilungen](#)

[News](#)

[Social Media](#)

[Akkreditierung](#)

[Medienspiegel](#)

[Expertenliste](#)

[Newsletter](#)

[Bildarchiv](#)

[Termine](#)

Wasser Kolloquium Prof. Dieckrüger

03.06.2014

Vortrag Robert Lütke-meier "Water-related vulnerabilities and risk in Southern Africa"

[» Zur Liste der Nachrichten](#)



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
Nicola Schuldt-Baumgart
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

Corinne Freundt
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
Melanie Neugart
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
Harry Kleespies
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

[Newsletter-Anmeldung](#)



Vorname:

Nachname:

E-Mail:





Übergänge

in eine nachhaltige Entwicklung

Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

[Aktuelle Projekte](#)

Abgeschlossene Projekte

Internationale Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Termine

Wissenschaftliche Koordination der Fördermaßnahme „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“ des BMBF

Seit 2013 forschen insgesamt 33 Verbund-Forschungsvorhaben zu verschiedenen Aspekten einer „Umwelt- und gesellschaftsverträglichen Transformation des Energiesystems“. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat diese Maßnahme im Rahmen seines Förderschwerpunkts Sozial-ökologische Forschung (SÖF) aufgelegt und das Öko-Institut gemeinsam mit dem ISOE mit der wissenschaftlichen Koordination der Fördermaßnahme beauftragt.

Vorgehensweise

Im Rahmen des Begleitvorhabens werden wissenschaftliche Synthese- und Transferleistungen erbracht und ein Überblick über die Ergebnisse der Fördervorhaben erstellt. Ein besonderes Augenmerk wird auf den Forschungsstand zur Partizipation gelegt.

Drei Untersuchungsfelder stehen im Mittelpunkt:

- Entwicklungsoptionen für das Energiesystem einschließlich ökonomischer Szenarien
- Partizipation am Transformationsprozess und gesellschaftliche Voraussetzungen für die Akzeptanz der Transformation
- Governance von Transformationsprozessen einschließlich ökonomischer Instrumente



Ansprechpartner
Matthias Bergmann
Tel. 069 707 6919-0
[bergmann\(at\)isoe.de](mailto:bergmann(at)isoe.de)

Projektteam
Matthias Bergmann
Thomas Jahn
Nicola Schuldt-Baumgart
Annekathrin Wilke

Mehr zum Projekt
[Fördermaßnahme](#)
[Aufaktveranstaltung](#)

Mehr zum Thema
[Verwandte Projekte](#)
[Downloads](#)
[Veranstaltungen](#)

Damit die Fördermaßnahme „Umwelt- und Gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“ einen gezielten Beitrag zur Transformation leisten kann, konzentriert sich die Wissenschaftliche Koordination auf folgende Aufgaben:

- Ergebnisse der Forschungsvorhaben werden projektbegleitend aufgenommen und in geeigneter Form zusammengefasst. Dazu werden die Projekte in fünf thematischen Clustern vernetzt, um Überschneidungen, Unterschiede, Methoden, Daten etc. zu erfassen und gemeinsam zu beraten. Das ISOE betreut das Cluster „Partizipationsstrategien“. Auf Synthesekonferenzen mit allen Projekten werden jährlich zentrale Ergebnisse identifiziert und gezielte Transferstrategien entwickelt.
- Der Wissenstransfer in die Praxis wird auf Basis einzelner Erkenntnisse und von synthetisierten Ergebnissen aus den Clustern und Synthesekonferenzen gezielt und rasch durchgeführt. Dazu ist es Aufgabe des ISOE, ein Online-Tool zu entwickeln und in Absprache mit den Projekten die Inhalte kontinuierlich bereitzustellen (sogenannter Online-Transfer-Hub). Private Haushalte, Unternehmen, Politik, Verwaltung sowie Forschungsplattformen sind die Adressaten.
- Quer über alle Vorhaben werden Ansätze, Methoden und Strategien von Partizipation und Bürgerbeteiligung identifiziert und beschrieben. Zudem werden Qualitätsmerkmale entwickelt. Diese Aufgabe wird von ISOE und Öko-Institut gemeinsam durchgeführt.
- In den Projekten angewendete oder entwickelte Methoden der transdisziplinären Integration werden durch das ISOE gesammelt, beschrieben und geordnet.
- Die Aufbereitung relevanter externer Entwicklungen (national und international) in den Bereichen Technik, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft sowie Gesetzgebung wird federführend durch das Öko-Institut vorgenommen. Darüber hinaus stellt die Wissenschaftliche Koordination die zentralen Entwicklungsoptionen der Energiewende in Entwicklungsportfolios dar.

Hintergrund

Die geplante Transformation des Energiesystems bietet im Gegensatz zu historischen Transformationen die Chance der aktiven Gestaltung des Prozesses. Die Transformation kann dabei nicht technokratisch top-down

oder gar im Detail gesteuert werden, sie muss vielmehr als gesellschaftlicher Such-, Verhandlungs- und Entscheidungsprozess konzipiert sein, der forschungs- und wissensbasiert ist. Dieser Prozess stellt alle Teile der Gesellschaft vor neuartige Herausforderungen – private Haushalte ebenso wie die Wirtschaft und insbesondere die Energiewirtschaft, die Politik und die Wissenschaft. Die Fördermaßnahme „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“ kann einen wesentlichen Beitrag zur Bewältigung dieser Aufgaben leisten.

Projektpartner

- Öko-Institut e.V.
- Dr. Florian Keil, kib, Berlin (ständiger Kooperationspartner im Forschungsschwerpunkt Transdisziplinäre Methoden und Konzepte)

Auftraggeber

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt im Rahmen der Fördermaßnahme „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“ im Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung. (Förderkennzeichen: 01UN1200B)

Laufzeit

03/2014–08/2017



Klimabedingte Biodiversitätsrisiken. Ein neues Forschungsgebiet für BiK-F

Engelbert Schramm^{1, 2}, Alexandra Lux^{1, 2}

¹ BiK^F Projektbereich F Wissenstransfer und sozial-ökologische Dimensionen

² ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung

Abstract: Climate and biodiversity change can have negative or unexpected social, economic or ecological effects. The Knowledge Flow Paper at hand is dealing with the question what potentials concepts of risk might have for climate related biodiversity research with respect to the synthesis of the results as well as regarding their communication within society. The term “climate induced biodiversity risks” will be introduced in detail and then looked at more closely with respect to its potentials for the research within BiK-F. In the first part, general risk perspectives and their scientific interpretation will be presented and significant components of the risk concept will be introduced. On this basis they will then be applied to the subject areas of biodiversity and climate. A distinction is made between risks for biodiversity, risks for ecosystem services and risks due to climate induced changes of biodiversity for further ecological assets. Thus, this Knowledge Flow Paper initially serves as basis for decisions concerning the possibilities and ways to link risk related areas of research. Furthermore, we would like to offer suggestions to the readers on how to correlate existing discourses on risks and biodiversity.

1. Einleitung

Das *LOEWE Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F)* in Frankfurt am Main untersucht die Interaktionen zwischen organischer Biodiversität und Klima. Es werden vergangene wie gegenwärtige Ereignisse und Prozesse dokumentiert und analysiert, um darauf basierend verlässliche Projektionen und Entscheidungsgrundlagen für die Zukunft zu erarbeiten. Dabei werden auch Veränderungen untersucht, die negative oder unerwartete gesellschaftliche, wirtschaftliche oder ökologische Folgen haben können. Um dabei Forschungen bündeln zu können, die sich auf Risiken im weitesten Sinne beziehen, hat sich der BiK-F Projektbereich *Wissenstransfer und sozial-ökologische Dimensionen* mit Risikokonzepten beschäftigt. Es wurde untersucht, welche Potenziale der Risikobegriff für eine klimabezogene Biodiversitätsforschung hat – sowohl für die Synthese ihrer Ergebnisse als auch für deren Kommunikation in die Gesellschaft.

Anleitend für die weitere Auseinandersetzung mit Risikokonzepten war dabei, dass der Begriff „klimabedingte Biodiversitätsrisiken“ geeignet sein kann, die Risikoforschung von BiK-F, die sehr unterschiedliche Gebiete betrifft, zu bündeln. Daher wird dieser Begriff im Folgenden zu entfalten versucht, um ihn dann für die Forschungen des Zentrums genauer hinsichtlich

seiner Leistungsfähigkeit zu betrachten. Damit dies angemessen geschehen kann, werden im ersten Teil allgemeine Perspektiven auf Risiken und ihre wissenschaftliche Interpretation dargelegt und wesentliche Bestandteile des Risikokonzepts vorgestellt. Darauf aufbauend werden diese auf den Gegenstandsbereich Biodiversität und Klima angewendet. Dabei werden Risiken betrachtet, die direkt oder indirekt durch das Klima bedingt sind. Sie werden unterschieden in Risiken für Biodiversität, Risiken für Ökosystemleistungen und Risiken durch klimabedingte Biodiversitätsveränderungen für weitere Schutzgüter sowie unspezifizierte Risiken. Damit dient das vorliegende Knowledge Flow Paper zunächst im Zentrum als Entscheidungsgrundlage über die Möglichkeiten und Wege, risikobezogene Forschungen miteinander in Beziehung zu bringen. Weiterhin wollen wir Leserinnen und Lesern Anregung für die Verbindung der Diskurse um Risiko und Biodiversität geben.

Die vorliegende Arbeit wurde im Forschungsförderungsprogramm „LOEWE – Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz“ des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst von der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung finanziell unterstützt.

2. Besonderheiten und Bestandteile des Risikobegriffs

Grundsätzlich können alle menschlichen Aktivitäten mit unbeabsichtigten Nebenwirkungen verbunden sein. Doch lassen sich die meisten gesellschaftlichen Bedürfnisse nicht erfüllen, ohne derartige folgenreiche Aktivitäten durchzuführen. Risiken einzugehen ist folglich eine Voraussetzung für die gesellschaftliche und die wirtschaftliche Entwicklung.

Als gesellschaftliche Problemlage sind Risiken heute anerkannt; der Soziologe Ulrich Beck sprach schon vor Jahrzehnten von der „Risikogesellschaft“ (Beck 1986), weil die Produktion und gesellschaftliche Verteilung von Reichtum systematisch mit der Produktion wissenschaftlich-technisch produzierter Risiken einhergeht. Folglich entstehen aus der Produktion, Definition und Verteilung dieser Risiken neue gesellschaftliche Probleme und Konflikte.

Aufgrund der verbesserten Prognosefähigkeit zu den Folgen einer Handlung und der neuen technischen Möglichkeiten, in Risikozusammenhänge minimierend einzugreifen, konnte es (zunehmend) zu einer Selbstverpflichtung moderner Gesellschaften kommen, Risiken zu begrenzen oder zu reduzieren. Entsprechend wachsen die gesellschaftlichen Ansprüche: Politische und wirtschaftliche Entscheidungsträger sollen bei der proaktiven Gestaltung der Zukunft durch ein vorausschauendes Risikomanagement frühzeitig auf mögliche Gefährdungen reagieren. Katastrophenschutz, Hochwasserschutz, Technische Überwachung, Bauprüfungen, Umweltverträglichkeitsprüfungen sind nur ein kleiner Ausschnitt an Maßnahmen, die ergriffen wurden, um Gefährdungen und Risiken in den Griff zu bekommen (Kluge/Schramm 1990).

Damit wissenschaftlich belastbare Vorhersagen möglicher Risiken getroffen werden können, sollten die Kausalursachen bekannt sein, die Risikoereignisse verursachen (vgl. WBGU 1998: 35). Grundsätzlich ist jedoch ein bewusster Umgang mit Risiken auch dann möglich, wenn die entsprechenden Kausalzusammenhänge noch nicht ausreichend geklärt sind. Letztlich markieren Risiken immer den Übergang vom Nicht-Wissen zum Wissen. Häufig fehlt nicht nur Wissen darüber, warum ein unerwünschter Effekt eintritt, manchmal ist auch die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht objektiv bestimmbar (vgl. Schramm/Kieb 2012).

Neben System- oder Sachwissen zur Bestimmung des Risikos wird daher zunehmend Orientierungswissen zur Bestimmung der Akzeptabilität von Risiken benötigt.¹ Teilweise bewerten jedoch diverse gesell-

schaftliche und wirtschaftliche Akteure die Risikowirkung extrem unterschiedlich (Kluge/Schramm 1990, Renn et al. 2007). Auch verhalten sie sich recht unterschiedlich zu Risiken; sie sind mehr oder weniger risikofreudig bzw. risikoavers. Dies hängt nur teilweise mit ihrem Risikobewusstsein zusammen (Renn et al. 2007).

Risiken sind demnach durch eine besondere Problemstruktur gekennzeichnet. Sowohl der Umgang mit Nicht-Wissen als auch der Umgang mit vielfältigen Bewertungen stellen letztlich entscheidende Variablen im angemessenen Umgang mit Risiken dar.

2.1 Definitionen

In der Risikoforschung wird häufig der Begriff des Risikos von dem der Unsicherheit und dem der Gefahr oder Gefährdung abgegrenzt. Dies geschieht aber in der Literatur nicht einheitlich, sodass sich daraus eine terminologische Herausforderung ergibt, die insbesondere für die Risikokommunikation besteht (vgl. z.B. Überblick in Scheer et al. 2010: 25ff.).

Risiken bezeichnen nicht nur mögliche Folgen von Handlungen, die im Urteil der überwiegenden Zahl der Menschen eindeutige Schäden sind. Teilweise gelten bereits Folgen von Handlungen, die als unerwünscht gelten, als Risiken. (Unbeabsichtigte) Veränderungen werden als derartige adverse Effekte definiert, wenn sie mit einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit oder der Kompensationsfähigkeit gegenüber zusätzlichen Belastungen einhergehen bzw. zu einer solchen führen oder aber die Empfindlichkeit gegenüber schädlichen Wirkungen anderer Risiken erhöhen. Bei Biodiversitätsrisiken können sich diese beispielsweise auf Veränderungen von Aussehen, Stoffwechsel, Entwicklung oder Lebenserwartung eines Organismus beziehen, etwa gravierende Körpergewichtsreduktionen, Veränderungen im Enzymhaushalt oder im Verhalten sowie neurophysiologisch erfassbare Abweichungen. In der Regel führen die adversen Effekte zu einem Schaden. Die neuere Risikoforschung macht aber deutlich, dass es ausreichend sein kann, wenn ein unerwünschter Zustand erreicht wird (z.B. eine Verringerung der Biodiversität), ohne dass es unbedingt zu einem Schaden, also der Schädigung eines Schutzgutes, kommt (Renn et al. 2007).

Ein weiterer Grund für das heterogene Verständnis von Risiko in der Risikoforschung liegt in den disziplinären Traditionen; Risikokonzepte in den verschiedenen Disziplinen unterscheiden sich nach der Art der Analyse der unerwünschten Handlungsfolgen, ihrer Voraussage, aber auch der Bewertung dieser Risiken und ihrer Klassifizierung nach Risikoklassen (vgl. WBGU 1998: 35f., Renn 2008). Je nach eingenomme-

¹ Zur Unterscheidung verschiedener Wissenstypen in der Nachhaltigkeitsforschung vgl. Becker 2006.

ner Perspektive ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten zur Definition (Renn 2008). Die in Tabelle 1 zusammengestellten Risikoperspektiven weisen fach- oder sektorspezifische Definitionen von Risiko auf, die weiter differenziert werden. Grundlage hierfür sind die

unterschiedlichen Zielstellungen der verschiedenen Disziplinen bzw. die unterschiedlichen Schutzgüter, die in der Aufmerksamkeit und Verantwortung einzelner Sektoren liegen.

Tabelle 1: Disziplinäre und transdisziplinäre Risikoperspektiven (nach SRU 1999 sowie Markau 2003 und Birkmann 2011)

Perspektive	Definitionen
Juristisch	Im Rechtswesen wird die Risikodimension mit drei Begriffen präzisiert: Risiko, Gefahr, Restrisiko. <i>Risiko</i> ist dabei die Möglichkeit eines Schadenseintritts. <i>Gefahr</i> : Es besteht eine hinreichend große Wahrscheinlichkeit zum Eintritt eines Schadens. <i>Restrisiko</i> bezeichnet ein gesellschaftlich hinzunehmendes, rechtlich erlaubtes Risiko, egal ob es bekannt oder unbekannt ist.
Ökonomisch	Für die Einschätzung von Handlungsentscheidungen wird eine Differenzierung zwischen den Begriffen Risiko, Unsicherheit, Unwissenheit und Unkenntnis vorgenommen. <i>Risiko</i> : Zur Kalkulation von Handlungsentscheidungen sind alle Ergebnisse und deren Eintrittswahrscheinlichkeiten bekannt. <i>Unsicherheit</i> : Alle Ergebnisse einer Handlungsentscheidung sind bekannt, sofern sich Informationsmängel beseitigen lassen. <i>Unwissenheit</i> : Nicht alle Ergebnisse einer Handlungsentscheidung sind bekannt. <i>Unkenntnis</i> : Sie herrscht vor, wenn sich Informationsmängel nicht beseitigen lassen.
Versicherungswissenschaftlich	Risiko als Kombination aus Verletzlichkeit (Vulnerabilität) der Risikoelemente in einem spezifischen Raum und der Gefährdung durch die Gefahrenerelemente (Intensität und Auftretenswahrscheinlichkeit) als Basis für Entscheidungen bei Unsicherheit. Das Risiko beschreibt dann eine Schadenswahrscheinlichkeit (vgl. nächste Zeile).
Naturwissenschaftlich-technisch	Risikoerfassung durch Kalkulation (Modellierung) der Schadenswahrscheinlichkeit aus eintretendem Schaden und Wahrscheinlichkeit des Ereignisses. Dadurch kann Risiko als <i>Produkt von Schaden und einem Mindestmaß an Eintrittswahrscheinlichkeit</i> angesehen werden.
Medizinisch	Risiken sind Sachverhalte, die in sich die Möglichkeit bergen, Ursachen (Gründe) für Krankheiten bzw. Gesundheitsprobleme zu werden. Auch die Gründe für deren unterschiedliche Verteilung oder deren Zunahme werden dabei betrachtet.
Toxikologisch	Risiko wird als berechenbares <i>Produkt aus Toxizität (Gefahr) und Exposition</i> erfasst. Dabei umfasst <i>Gefahr</i> die quantitative Beschreibung einer schädlichen Wirkung. Dient zur Dosis-Wirkungsabschätzung für bestimmte, unerwünschte Wirkungen einer Substanz.
Psychologisch	Die psychologische Betrachtung von Risiken zielt auf die Ermittlung des individuell wahrgenommenen Risikos und des Entscheidungsverhaltens in Risikosituationen. Im Zentrum steht ein subjektives Risiko als Ergebnis der individuellen Risikobewertung auf der Basis einer unmittelbaren Risikoerfahrung.
Soziologisch	In der sozialwissenschaftlichen Betrachtung von Risiken geht es um die (inter)subjektive Risikowahrnehmung und -bewertung und um deren soziale Verstärkung. Ziel ist es, den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken und Unsicherheiten zu <i>verstehen</i> .
Sozial-ökologisch	Die sozial-ökologische Betrachtung von Risiken zielt auf die Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Natur. Es geht darum, sowohl den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken und Unsicherheiten zu verstehen als auch deren materielle Basis.

Risiken betreffen unterschiedliche Schutzgüter, die mit (politischen oder institutionellen) Schutzziele verbunden werden (vgl. Cansier 1995, Renn et al. 2007). Schutzgüter legen fest, wer oder was geschützt werden soll. Bei klimabedingten Biodiversitätsrisiken besonders wichtige Schutzgüter sind die Gesundheit, aber auch die Umwelt der Menschen (z.B. die Biodiversität selbst oder von ihr beeinflusste Ökosystemleistungen, die wiederum sozio-ökonomisch oder sozio-kulturell relevant sein können). Beim Formulieren von Schutz-

zielen wird über die Bedingungen entschieden, welche in der Praxis erfüllt werden müssen, damit die unerwünschten Ereignisse als individuelle oder kollektive Risiken nicht eintreten. Im Idealfall repräsentieren Schutzziele oder Schutzideen das Maß des tolerierten bzw. als akzeptabel angesehenen Risikos und die Verteilung des Restrisikos in der Gesellschaft. Sie legen den Umfang der Risikovermeidung oder -abwehr fest: Wird ein vollständiger oder teilweiser Schutz angestrebt? Geht es um eine Gefahrenabwehr oder um eine

weitergehende Vorsorgemaßnahme? Werden dabei bestimmte Personengruppen privilegiert (z.B. Arbeitnehmer am Arbeitsplatz, Schwangere, Patienten mit besonderen Erkrankungen)? Werden Risiken von verschiedenen Akteuren (z.B. entlang eines Gewässers) geteilt? Wieweit werden dabei gemeinsame Anstrengungen zur Vermeidung oder Minderung der Risiken verfolgt? Geht es nur um die Begrenzung des individuellen Risikos oder auch um die (zusätzliche?) Begrenzung des Kollektivrisikos?

2.2 Berechenbarkeit von Risiken

Um Risiken besser einschätzen zu können, wird häufig versucht, aufbauend auf vorhandenen Beobachtungen oder anderen Daten zu Schadenshöhen und Schadenseintritten Risikoaussagen mathematisch zu fassen und zu analysieren. Dabei werden in statistischen Verfahren mit komplexen Rechnungen die Schadenshöhe und die Wahrscheinlichkeit der betrachteten Schadensereignisse kalkuliert. Dabei kommt es auch darauf an, die „Abschätzungssicherheit“ zu ermitteln, also den Grad der Verlässlichkeit über die Aussage zur Wahrscheinlichkeit eines Schadensereignisses zu verstehen, der bei gegebener Datengrundlage statistisch ermittelt werden kann (WBGU 1998).

Auch bezogen auf klimabedingte Risiken gewinnt die Frage nach künftigen Risikoentwicklungen weiter an Bedeutung. Generell unterliegen die prospektive Einschätzung von Klimaveränderungen und die daran gekoppelten Risiken jedoch erheblichen Unsicherheiten. In der Klimaforschung liegen vielfältige Modellierungen und Szenarien vor, wie sich das Klima in Zukunft entwickeln und verändern kann. Diese Betrachtungen erlaubten zunächst nur weltweite Aussagen, sind aber mittlerweile regionalisiert. Mit ihnen lassen sich auch spezifische klimabedingte Risiken verknüpfen. Um die Risikoaussage abzusichern, ist zu fragen, welches Szenario und somit welche klimabedingten Risiken zukünftig am wahrscheinlichsten sind. Allerdings fehlen zur Einschätzung eines auf Klimaveränderung zurückgehenden Risikos empirische Beobachtungsdaten. Hierzu wird eine Einschätzung nach subjektiven Expertenurteilen vorgenommen. Diese werden verglichen und ihre Angaben ggf. miteinander verrechnet (WBGU 1998: 53ff.). Abschätzungssicherheit lässt sich hier folglich nur im Rückgriff auf subjektive Wahrscheinlichkeiten erhalten. Dazu werden mit Hilfe der Bayes'schen Regel berechnete posteriore Wahrscheinlichkeiten² aller betrachteten Zukunftsszenarien verglichen (Min/Hense 2005).

² Wahrscheinlichkeit, dass eine Beobachtung (z.B. Schadenshöhe) bei einem bestimmten Szenario eintritt. Einbezogen wird, wie

2.3 Avancierte Risikokonzepte

Vielfach werden natürliche Risiken von anthropogenen Risiken unterschieden – etwa Naturkatastrophen oder Meteoriten von technischem Versagen oder Kriegsereignissen. Diese Unterscheidung macht aber im Anthropozän (Crutzen 2002), wo die Menschen die physisch geprägte Umwelt zunehmend überformen, immer weniger Sinn. Das zeigt auch die Betrachtung der „klimabedingten Risiken“. Mit diesem Begriff bezeichnen wir Risiken, die entweder direkt durch das Klima bedingt sind, oder aber indirekt, z.B. durch das verstärkte Auftreten von invasiven Arten infolge einer klimatisch bedingten Verschiebung ihrer Lebensräume. Das Klimasystem wird dabei anthropogen stark verändert; daher sind natürliche Prozesse und gesellschaftliche Prozesse in Wechselwirkung. Zu ihrer Analyse wird eine sozial-ökologische Perspektive erforderlich.

Klimabedingte Risiken können, wenn die Klimaveränderung in sie hineinwirkt, nur noch bedingt als klassische Risiken behandelt werden. Im Gegensatz zu klassischen lassen sich bei nicht-klassischen Risiken zunächst keine objektiven und durch reale Risikoerfahrungen abgesicherten Aussagen mehr gewinnen. Bestenfalls gelingt hier mit subjektiven Methoden eine Absicherung der Aussagen zur Wahrscheinlichkeit eines adversen Effektes bzw. Schadensereignisses. Möglichkeiten zur Konzeptualisierung dieser nicht-klassischen Risiken ergeben sich aus der Diskussion über ökologische (Breckling/Müller 2000, Bredemeier/Schulte-Bisping 2000, Eser 2000, Jaeger 2000) bzw. systemische Risiken (vgl. Keil et al. 2008, Neitzke 2007, Renn/Keil 2008).

Das Konzept der ökologischen Risiken wurde entwickelt, als erkannt wurde, dass im ökologischen Bereich häufig schwer kalkulierbare Risiken auftreten, beispielsweise Umweltgefahren, deren Eintritt nicht vorhersagbar ist (Eser 2000: 181). Denn ökologische Risiken entstehen in großen und komplexen Wirkungsgefügen, beispielsweise aufgrund von Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichem Handeln und ökosystemaren Prozessen, die in ihrer Interaktion bisher nicht gut analysiert und verstanden werden. Die entstehende Komplexität lässt Richtung und Ausmaß der ökologischen Risiken kaum beeinflussen, sodass sie ebenso wie ihre Folgen tendenziell unvorhersehbar sind (Breckling/Müller 2000). Dabei besteht die „Möglichkeit der negativen Veränderung (bis hin zum Ver-

hoch überhaupt die Wahrscheinlichkeit ist, dass das jeweilige Szenario eintritt (priorische Wahrscheinlichkeit). Diese priorische Wahrscheinlichkeit kann jedoch nur über eine subjektive Einschätzung von Experten definiert werden. Das Szenario mit der höchsten posterioren Wahrscheinlichkeit kann schließlich als gültig angesehen werden.

lust) von biotischen oder abiotischen Ressourcen in einem gegebenen Naturraum“ (Bredemeier/Schulte-Bisping 2000: 153).

Auch komplexere klimabedingte Risiken lassen sich als ökologische Risiken analysieren: Beispielsweise werden sich die Naturschutzgebiete in Deutschland in den kommenden Jahrzehnten bedingt durch den Klimawandel nicht nur hinsichtlich ihres naturräumlichen Potenzials erheblich verändern. Auch bei der Erfüllung ihrer jeweiligen Schutzzwecke werden sich hier Risiken ergeben. Daher wurde eine Risikoabschätzung mit verschiedenen Methoden der statistischen und prozessbasierten Simulation von Klimawirkungen durchgeführt. Diese ökologische Risikoabschätzung zeigt Optionen für eine dynamisierte Naturschutzpolitik auf (vgl. Geyer et al. 2011, Ibisch et al. 2009, Vohland et al. 2011).

Doch kann nicht mehr wie in der Vergangenheit erst einmal abgewartet werden, ob und welche Schäden eintreten, um dann die Risiken zu bewerten und Schlussfolgerungen für das Risikomanagement zu ziehen. Denn ökologische Risiken bleiben keinesfalls mehr auf einzelne Sektoren und Regionen begrenzt, sondern können sich rasant ausweiten (WBGU 1998: 3). Sie können dann als systemische Risiken beschrieben werden.

Der Begriff systemische Risiken bezeichnet nicht nur Risiken, die ein System in seinem Fortbestand gefährden³, sondern auch solche, die durch das normale Funktionieren eines Systems verursacht werden, aber auf ein anderes System ausstrahlen und dieses stark beeinträchtigen (Keil et al. 2008). So etwa, wenn anthropogene Spurenstoffe (z.B. aus den im Agrarsystem zur Sicherung der Ernte eingesetzten Pflanzenschutz- und Düngemitteln) in aquatischen Ökosystemen wiederzufinden sind und dort schädigende Wirkung entfalten. Es handelt sich um hochkomplexe und zugleich dynamische Wechselwirkungen zwischen einzelnen Elementen unterschiedlicher Systeme oder aber zwischen verschiedenen Systemen. Derartige Risiken, die überhaupt erst aufgrund der Komplexität soziotechnischer oder sozial-ökologischer Systeme entstehen bzw. die sich aufgrund der Wechselwirkungen in komplexen Systemen „aufschaukeln“, lassen sich unterscheiden von Risiken, die enorm groß sind, weil der Schaden im Fall seines Eintretens ein Ausmaß an menschlichen Opfern, ökologischen Zerstörungen oder

Kosten erreicht, das nur schwer zu bewältigen ist und von der OECD (2003) ebenfalls als systemische Risiken gefasst wurden (vgl. auch Breckling et al. 2012). Anders als bei diesen Risiken, die alleine von ihren Auswirkungen her systemisch sind, sind die zunächst genannten Risiken auch von den die Schäden auslösenden Ereignissen und von der Entwicklung der Auslösdynamik her systemisch. Diese Risiken haben nicht nur in quantitativer Hinsicht eine systemische Dimension, sondern sind auch durch qualitative systemische Merkmale gekennzeichnet (vgl. Neitzke 2007). In analytischer Hinsicht sind die klimabedingten Risiken, insbesondere wenn die Betrachtung des Verursachungszusammenhanges relevant ist, als systemische Risiken dieses Typs zu behandeln. Klimabedingte Risiken werden schließlich durch eine (anthropogene) Veränderung des Klimasystems verursacht, strahlen aber auf andere Systeme (insbesondere Ökosysteme bzw. sozial-ökologische Systeme) aus; sie beeinträchtigen oder schädigen so die Versorgung der Gesellschaft mit Ökosystemleistungen. Häufig sind klimabedingte Risiken nicht nur in qualitativer Hinsicht systemisch, sondern auch bei quantitativer Betrachtung. Dies gilt etwa für aufgrund des Klimawandels zunehmende Hochwasserereignisse, die die Trinkwasserversorgung oder menschliche Siedlungen bedrohen, ebenso wie für zunehmende Schneestürme und Eisregen, die aufgrund des Zusammenbrechens von Strommasten die Energieversorgung kollabieren lassen. Der Schadenseintritt ist dabei eine Folge definierter Ereignisse, bei denen es schwierig ist, den Kausalzusammenhang bis zur anthropogenen Erderwärmung durch Kohlendioxid ausstoß zurückzuverfolgen. Diese Risiken sind aber wenigstens in dem Sinne systemisch, als deren Schäden Versorgungssysteme (vgl. Hummel et al. 2011) betreffen, von denen Gesellschaften abhängen.

In einer vereinfachten Perspektive können die meisten klimabedingten Risiken auch als ökologische Risiken gefasst werden, damit als ein einfacher zu behandelnder Typ von Risiko. Aufbauend auf Schramm/Kieb (2012) ist es denkbar, klimabedingte Risiken auf der Grundlage dieser Betrachtungen zu behandeln und klassische und nicht-klassische Risiken zu unterscheiden. Für die Unterscheidung spielt dabei vor allem die Kalkulierbarkeit eines Risikos eine Rolle. Nach dieser Unterteilung werden Beispiele klimabedingter Risiken in ihren Eigenschaften untersucht und entsprechend der Erfüllung von Abgrenzungskriterien den Risikoklassen zugeordnet.

Anhand der von Schramm/Kieb (2012) getroffenen Zuordnungen wird es möglich, den neuen Ansatz zur Risikosystematisierung auf seine Tauglichkeit zu überprüfen. Darüber hinaus wird abgeschätzt, wieweit sich bisher über diese Risiken sichere Aussagen treffen

³ In der Finanzwissenschaft versteht man unter systemischem Risiko, dass bei Zahlungsunfähigkeit eines Marktteilnehmers (insbesondere einer sog. Systembank) andere Marktteilnehmer nicht mehr in der Lage sind, ihre Verpflichtungen zu erfüllen und es dadurch zu erheblichen, die Finanzstabilität und das Finanzsystem insgesamt gefährdenden Liquiditäts- und/oder Solvenzproblemen kommen kann.

lassen. Insbesondere der Einfluss des Klimawandels auf die Entwicklung des Risikos und seine Einschätzung wird dabei betrachtet.

Wenn die Risikofolgen mit berücksichtigt werden sollen, empfiehlt sich eine andere Typisierung. Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) erfasst sowohl Umwelttrisiken, die eine globale Wirkung entfalten, als auch solche, die aus einer unmittelbaren Mensch-Umwelt-Wirkungskette entstehen können. Neben den konventionellen Bewertungskriterien wie Schadenshöhe, Schadeneintrittswahrscheinlichkeit und Abschätzungssicherheit werden die weiteren fünf Dimensionen, mit denen sich Risiken beschreiben lassen, als Kriterien verwendet:

- Ubiquität von Risikoverursacher und -folgen
- Persistenz von Risikoverursacher und -folgen
- Reversibilität der Folgen
- Latenz (Verzögerung des Schadeneintritts)
- Mobilisierungspotenzial für Verweigerung, Protest und Widerstand

Diese Kriterien erlauben eine Zuordnung von Risiken zu sechs spezifisch definierten Risikotypen: Damokles, Zyklop, Pythia, Pandora, Cassandra und Medusa (WBGU 1998: 58ff.).⁴ Dabei lassen sich vielfältige Risikoperspektiven einbeziehen, wie z.B. technologische, Gesundheits-, Stoff- oder Klimarisiken.

3. Klimabedingte Biodiversitätsrisiken

Klimabedingte Biodiversitätsrisiken sind durch Risikoketten charakterisiert, die vom Klimasystem zu den Ökosystemen bzw. sozial-ökologischen Systemen führen. Sie lassen sich auch als risikobehaftetes Wirkungsgeflecht zwischen abiotischen (klimatischen) Faktoren und Organismen (biotischen Wirkungen) beschreiben.

3.1 Risiken für die Biodiversität

Klima ist einer der wichtigen Faktoren, die die Biodiversität und ihre Entwicklung prägen. Der anthropogene Klimawandel stellt zunächst einmal ein Risiko für die vorhandene Biodiversität dar: Bedingt durch die veränderten klimatischen Bedingungen verschieben Arten ihre Verbreitungsgebiete, ändert sich die Produktivität von Ökosystemen und die Zusammensetzung

⁴ Die Einteilung in die unterschiedlichen Risikotypen dient dazu, typenspezifische Verfahrensweisen und Managementregeln zu entwickeln, die einen angemessenen Umgang mit diesen Risiken erlauben. Auch wird es so möglich, für verschiedene Gefahren- und Schadensereignisse Handlungsempfehlungen für die Politik, beispielsweise Managementprioritäten, abzuleiten.

von Biozönosen; auch können – als weitere klimabedingte Biodiversitätschance – neue Arten entstehen. Bedingt durch die anthropogene Klimaveränderung können zugleich Arten an genetischer Diversität verlieren oder im Extremfall aussterben. Dabei ist zu erwarten, dass diese Verluste nicht ausreichend durch die Bildung neuer Arten kompensiert werden. Die klimabedingten Prozesse der Artenverdrängung und des Aussterbens verstärken sozial-ökologische Dynamiken eines rasanten Rückgangs der Biodiversität. Diese Dynamiken waren in den letzten Jahrhunderten hauptsächlich getrieben durch Landnutzungsprozesse und die aufgrund der globalen Wirtschaftsaktivitäten stark geförderten Einschleppungs- und Invasionsprozesses biologischer Arten.

3.2 Risiken für Ökosystemleistungen

Genetische Diversität geht ebenso wie die Artenvielfalt und die Diversität an Ökosystemen und Lebensräumen mit Funktionen einher, die menschliches Leben, aber auch die Entwicklung und den Fortbestand von Gesellschaft und Wohlergehen überhaupt erst ermöglichen. Diese werden allgemein als *Ökosystemleistungen* bezeichnet. Wichtige Referenz für das Konzept der Ökosystemleistungen ist das Millennium Ecosystem Assessment, das 2003–2005 durchgeführt wurde. Hier wird definiert: „Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems“ (MA 2005: 40). Hierbei wird angenommen, dass Veränderungen in der Biodiversität auch zu Veränderungen in den Ökosystemleistungen führen (ebd: vii).⁵ So ist beispielsweise auch die weitere Existenz und Entwicklung zahlreicher Wirtschaftssektoren, z.B. der Lebensmittelproduktion oder der pharmazeutischen Industrie, von Zustand und Veränderung der Biodiversität abhängig. Die ökonomische Bedeutung der Ökosystemleistungen gewinnt an Anerkennung. Daher besteht zunehmend ein Interesse, die Aufgaben, Funktionen und Wirkungen von Biodiversität zu messen und zu bewerten. Insbesondere mit einer monetären Bewertung wird seitens der Wirtschaft die Hoffnung verbunden, dass Ökosystemleistungen auch in das Nachhaltigkeitsmanagement von Unternehmen und in deren Berichterstattung einfließen. Biodiversitätsrelevantes Handeln, aber auch die damit verbundene

⁵ An dieser Stelle bleibt anzumerken, dass mit dem Begriff *Ökosystemleistung* nicht verbunden ist, systematisch zwischen Leistungen der Ökosysteme und Leistungen, die aus biotischen (oder abiotischen) Interaktionen entstehen oder die durch einzelne Organismen erbracht werden, zu unterscheiden. Als interdisziplinäres Konzept soll vielmehr auf die Verschiedenheit der Leistungen der Natur hingewiesen werden, ohne einen präzisen ökologischen Systembegriff zugrunde zu legen. Weiteres zur kritischen Reflexion des Verhältnisses von Ökosystemfunktionen und -leistungen ist bei Jax (2010) zu finden.

nen Risiken würden auf diese Weise transparent und auch für Kapitalgeber nachvollziehbar (vgl. PwC 2010). Wieweit eine monetäre Bewertung dieser Ökosystemleistungen und ihrer biophysischen Grundlagen möglich und wünschbar ist, ist umstritten (vgl. Eser 2012). Festzuhalten ist jedoch, dass ein verbesserter Umgang mit diesen Biodiversitätsrisiken erforderlich ist, um ein nachhaltiges Wirtschaften und erst recht eine gesellschaftliche Entwicklung, die ihre natürlichen Ressourcen und kulturellen Voraussetzungen langfristig erhält und erneuert, zu erlauben.

Vor diesem Hintergrund können klimabedingte Biodiversitätsrisiken als systemische Risiken verstanden werden, weil von den Schäden bzw. adversen Effekten Ökosystemleistungen betroffen sind, von denen Gesellschaften abhängen. Für ein solches Verständnis als systemische Risiken ist es erforderlich, die Versorgung mit Ökosystemleistungen über entsprechende Versorgungssysteme zu betrachten, die als sozial-ökologische Systeme funktionieren (Hummel et al. 2011). Auf diese Weise lassen sich Ökosystemleistungen wie Bestäubung, natürliche Schädlingsbekämpfung oder Filtrationsleistungen in ihren funktionalen Kontext, z.B. Landwirtschaft oder Trinkwasserversorgung, setzen und auf Klimaveränderungen beziehen.

Daneben sind hier auch Wechselwirkungen zwischen dem Rückgang der Biodiversität und dem (vermehrten) Auftreten von Naturkatastrophen festzuhalten. Für dieses klimabedingte Biodiversitätsrisiko sollen schlaglichtartig zwei Beispiele gegeben werden: Wenn Mangrovenwälder gerodet werden, um Platz für Shrimp-Aquakulturen zu schaffen, sind die Küsten den Flutwellen eines Tsunamis schutzloser als zuvor ausgeliefert. Durch die Flutkatastrophe in Südostasien Weihnachten 2004 wurde sichtbar, dass die entsprechenden Risiken für Ökosystemleistungen bis dahin von den Entscheidern vernachlässigt wurden. Hurrikan Katrina verursachte im Süden der USA Schäden von rund 150 Milliarden US-Dollar. Dies ist weit mehr, als ein nachhaltiges Ökosystem-Management kosten würde, um diese Küstengebiete vor den Folgen von klimawandelbedingten Wirbelstürmen zu schützen (PwC 2010).

Allerdings sind die benannten Naturkatastrophen nicht allesamt klimabedingt. Anders als das Beispiel des Tsunami kann der Meeresspiegelanstieg auf von diesem bedrohten Inseln unter Umständen auch Auswirkungen auf die Biodiversität haben. Globale Effekte sind beim Abtauen des Permafrostes zu erwarten.

Auch wenn nicht in allen Beispielen die Biodiversität direkt zum Risikoereignis beiträgt: Der bewusste Umgang mit Biodiversität und Ökosystemleistungen ist aber – wie die Beispiele verdeutlichen – risikovermindernd. Aufgrund der Risikokette könnte hier also auch

von klimabedingten Biodiversitätsrisiken gesprochen werden; ebenso wäre es allerdings möglich, sie als Klimarisiken zu bezeichnen, die durch Landnutzung (und im Umgang mit Biodiversität) entstehen.

Hier ist weiterhin festzuhalten, dass bisher für zahlreiche Ökosystemleistungen keine Schutzgüter entfaltet worden sind, die eine Risikobewertung und darauf aufbauendes Management ermöglichen. Dieses Problem stellt sich dann nicht, wenn – wie in den obigen Beispielen – das Risikoereignis auf ein etabliertes Schutzgut „durchschlägt“ (z.B. Schutz von Menschenleben oder menschlicher Unversehrtheit/Gesundheit, Schutz von Eigentum).

3.3 Risiken durch klimabedingte Biodiversitätsveränderungen für weitere Schutzgüter

Klimabedingte Änderungen der Biodiversität können sich auch als (ökologische) Risiken für bestimmte Organismen erweisen und verschiedene Schutzziele betreffen. Entsprechende Risikoereignisse können wirtschaftlich interessante bzw. weit genutzte Arten (Nutzpflanzen, domestizierte Tiere) betreffen. Hier sind verschiedene Fälle denkbar, wie z.B. eine klimabedingte Invasion von Zooparasiten, die Nutztiere oder Haustiere befallen, ein klimabedingt stärkerer Befall von Waldbäumen durch phytopathogene Organismen oder auch die Herausbildung phytopathogener Eigenschaften oder die Evolution von einer gegenseitigen Symbiose zu einem den Wirt deutlich schädigenden Parasit-Wirts-Verhältnis aufgrund von Klimawandel. Beispielsweise sind nach Untersuchungen der AG Klimpel in der Barentssee auch kleinste Kabeljau-Exemplare von parasitierenden Fadenwürmern befallen. Die Erwärmung der oberen Wasserschicht, wie sie in der Barentssee gemessen wurde, kann dort wie auch in den anderen Gewässern der Ozeane Veränderungen der Nahrungsnetze und der Artenzusammensetzung zur Folge haben, die derzeit nur sehr grob abgeschätzt werden können, aber auf Dauer erhebliche Risiken für die menschliche Ernährung darstellen (vgl. Klimpel/Palm 2011). Die in der Häufigkeit zunehmenden Extremwetterereignisse wie Starkregen und Überflutungen ziehen neben den direkt beobachtbaren Auswirkungen auch ein breites Spektrum an aus Zoonosen stammenden Gesundheitsrisiken nach sich, etwa wasser- und insektenübertragene Infektionskrankheiten oder Schlangenbisse (vgl. Bingsohn et al. 2013, Kuch et al. 2013). Ähnliche Risikoereignisse können auch Arten betreffen, die wirtschaftlich nicht genutzt werden und aus anderen Gründen von Interesse sind (z.B. als Schlüsselart eines touristisch genutzten Ökosystems).

Grundsätzlich wäre es nicht erforderlich, für die Betrachtung dieser Risiken eine neue Analysenper-

spektive einzuführen. Sie könnten auch unter der in 3.2 beschriebenen Weise betrieben werden. Allerdings setzt diese Betrachtungsweise voraus, dass dieses Risiko immer in Ökosystemen auftritt. Zwar lassen sich auch Tierställe, Gewächshäuser und (große) Blumentöpfe in Wohnungen als mensch-organisierte Ökosysteme beschreiben, in denen dann alleine auf die versorgenden Ökosystemleistungen abgehoben wird (bzw. komplementär diese regulierende Ökosystemleistungen aufgrund der Menschorganisation als defizitär beschrieben werden). Es ist jedoch fraglich, ob es wirklich notwendig ist, hier immer eine ökosystemare Perspektive einzunehmen. Ohnehin kann diese Sichtweise auch eine Verrenkung der notwendigen Forschungs- oder Risikomanagement-Perspektive darstellen, wenn in ihr beispielsweise ein Schutzgut wie Tierschutz/Tiergesundheit, das die Maxime des Risikohandelns darstellen kann, nicht mehr vorkommt, sondern die Risikobewertung erst für neuartige Schutzgüter entfaltet werden muss, die mit der Ökosystemleistung zusammenhängen (z.B. Schutz der biologischen Regulation). Vereinfachend können also derartige Risiko-Effekte auch direkt als Wirkungen klimabedingter Risiken auf bestimmte Organismen beschrieben werden, die besondere Schutzziele betreffen (z.B. Schutz der Tiergesundheit, Schutz der Pflanzengesundheit und Sicherung der menschlichen Ernährung, Artenschutz).

An weiteren Schutzgütern ist hier insbesondere das Schutzgut menschliche Gesundheit einzubeziehen (aber auch die im Umweltschutz rechtlich gesicherten Schutzgüter). Beispiele sind hier die klimabedingte Zunahme von Ektoparasiten oder Schlangenbissen oder potenzielle, durch den Klimawandel veränderte Schadstoffwirkungen von Pestiziden in der Wasser-rahmenrichtlinie. Bisher nicht bekannte ökotoxikologische Wirkungen auf limnische Lebensgemeinschaften führen u.U. nicht nur zu gravierenden Veränderungen in der Biodiversität der Gewässer, sondern zusätzlich auch zu veränderten Ökosystemleistungen.

Wie erste Untersuchungen nahelegen, unterscheidet sich bezogen auf den klimainduzierten Biodiversitätswandel das Risiko für die Schutzgüter je nach Sensitivität der Arten bzw. der Lebensräume, der räumlichen Lage sowie der Relevanz, die der Änderung einzelner Schutzgüter beigemessen wird, und ihrer Bewertung (Vohland et al. 2011).

3.4 Unspezifizierte Risiken

Klimabedingte Änderungen der Biodiversität können also unerwünschte Zustände sein, die auf unterschiedlichen Ebenen Risiken darstellen und Schutzziele bedrohen. Es ist zu fragen, für wen die klimabedingten Veränderungen ein Risiko bedeuten (vgl. Tabelle 2).

In einem Teil des Diskurses findet aber diese Differenzierung der Risiken nach den bedrohten Objekten nicht statt. Vielmehr ist festzustellen, dass der Begriff „Risiko“ bisher häufig undifferenziert im Zusammenhang mit klimabedingten Biodiversitätsveränderungen verwendet wird. Beispielsweise haben Milad et al. (2012) festgestellt, dass in forstlich ausgerichteten Publikationen zur Charakterisierung von möglichen Auswirkungen des Klimawandels der Begriff Risiko häufig verwendet wird. Dabei wird jedoch meist nicht unterschieden, ob es sich um ein rein betriebswirtschaftliches Risiko (z.B. ein Ernte- oder ein Wertverfallsrisiko) handelt oder ob weitere Objekte gleichfalls betroffen sind (z.B. die volkswirtschaftliche Versorgung mit Ökosystemleistungen, etwa zur Erholung oder zur Wasserversorgung oder der Erhalt der Biodiversität). Dennoch ist auch diese unspezifizierte Vorgehensweise insofern interessant, weil dabei als Risikomanagement-Strategie immer wieder die Risikostreuung, beispielsweise mittels einer Erhöhung der Arten-, Struktur- oder genetischen Vielfalt, in den Blick kommt. Vereinzelt wird auch gefordert, in Naturschutzstrategien und daraus abgeleiteten Managementmaßnahmen Ansätze zum Risikomanagement einzubeziehen (Ibisch et al. 2009); abhängig von der jeweils eingenommenen Perspektive auf den Forstnaturschutz (strukturell oder prozessural) kommt es dabei aber zu sehr unterschiedlichen Risikowahrnehmungen (Milad et al. 2011).

Tabelle 2: Spezifizierung von klimabedingten Biodiversitätsrisiken

Risiken für die Biodiversität	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extinktionsrisiken ▪ Invasionsrisiken
Risiken für Ökosystemleistungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ernterisiken (einschließlich Wertverfallsrisiken) ▪ weitere Versorgungsrisiken ▪ Gefährdung von Regulationsleistungen
Risiken für weitere Schutzgüter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Humangesundheit ▪ Tiergesundheit ▪ Pflanzengesundheit
Zusätzlich sind zu betrachten (Weiterentwicklung der Fragestellung bzgl. klimaresistenter SES)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versorgungsrisiken ▪ Wertverfallsrisiken (aufgrund von Managementkonflikten bzw. Nicht-Wissen)

4. Potenziale zur Erforschung von Klimarisiken in BiK-F

Es tragen bereits zahlreiche Arbeiten aus BiK-F zur Risikoforschung bei. Die entsprechende Forschung findet an unterschiedlichen Stellen des Zentrums statt, allerdings wird sie bisher nicht (konzeptionell) gebün-

delt. Weiterhin gibt es bisher keinen Ort, um die entsprechenden Arbeiten zentral zu fokussieren und nach außen (sowohl im Transfer gegenüber der Öffentlichkeit und den Medien) als auch gegenüber der Risikoforschung darzustellen.

Insbesondere hinsichtlich der Bedrohung der Biodiversität durch Klimawandel wird bisher das Zentrum kaum sichtbar. Risikothematisierungen dieser Art werden eher durch andere Zentren der Biodiversitätsforschung (z.B. UFZ) oder Zentren der Klimaforschung (z.B. PIK) vorgenommen und mit diesen verbunden. Allerdings sind entsprechende Kompetenzen im Zentrum durchaus vorhanden. Möglicherweise lassen sie sich auch noch weiter ausbauen. Insbesondere können Lokalinformationen aus den Schutzgebieten einschließlich aktueller Klimadaten zur Analyse des Zusammenhangs zwischen als wichtig erkannten Arten, Artengruppen und Lebensraumtypen einerseits und den aktuellen Klimabedingungen andererseits herangezogen werden. Auf der Basis dieser Informationen kann beispielsweise eine iterative Risikoabschätzung der möglichen Veränderungen der Habitateignung, der Artvorkommen und Artansprüche unter verschiedenen Klimaszenarien durchgeführt werden. Diese lässt sich für ein Schutzgebietsmanagement heranziehen, das klimabedingte Biodiversitätsrisiken verringert (Badeck et al. 2007, Vohland et al. 2011).

Daneben sind zunächst einmal die ökotoxikologischen Untersuchungen zu nennen, bei denen insbesondere im aquatischen Bereich eine besondere Kompetenz im Zentrum vorhanden ist, da hier Risiken über multiple Ursachenketten erforscht werden (vgl. Oehlmann et al. 2010).

Untersuchungen wie die von Müller et al. (2012) und Seeland et al. (2013) zeigen, dass es mit den bisherigen Risikobewertungskonzepten für Agrarpestizide zu einer eklatanten Fehleinschätzung möglicher Umweltfolgen des Pestizidaustrags kommen kann, da bisher weder der Klimawandel noch die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen in verschiedenen Regionen Europas eine Rolle in der Risikobewertung bei der europäischen Zulassung der Pestizidwirkstoffe spielten.

Ebenfalls mit Bezug zu aquatischen Ökosystemen entstanden Arbeiten, die zum einen anhand montaner aquatischer Organismen belegen, welche Wirkung der globale Klimawandel auf die genetische Diversität hat (Balint et al. 2011). Zum anderen zeigen Arbeiten zu Invasionsrisiken, welche klimatischen Faktoren und andere Stressoren diese Risiken erhöhen bzw. welche Vorsorgestrategien bei der Gewässersanierung angewandt werden können (Früh et al. 2012a, Früh et al. 2012b).

Vielfältige Betrachtungen von Gesundheitsrisiken durch mit Endoparasiten belasteten Nahrungsmitteln,

aber auch zum Umgang mit streunenden Haustieren werden in der Arbeitsgruppe *Medizinische Biodiversität und Parasitologie* vorgenommen (vgl. Klimpel et al. 2010, Klimpel/Palm 2011). Kuch, Müller, Pfenninger und andere forschen einschlägig zu auf Zoonosen zurückführbaren klimabedingten Gesundheitsrisiken.

Es lässt sich auch an Untersuchungen zu Ökosystemleistungen anknüpfen. Arbeiten zur sozio-ökonomischen Bedeutung von Wildpflanzen und die mit ihnen verbundenen Ökosystemleistungen in Savannen (Benin) zeigen deren Beitrag zum Einkommen ländlicher Haushalte (Heubach et al. 2011, Heubach et al. 2013). Modellierungen der Artverbreitung und deren Kombination mit ökonomischen Daten verdeutlichen wiederum, dass ein signifikanter Verlust des aktuellen ökonomischen Wertes der untersuchten Wildpflanzen durch Klima- und Landnutzungswandel auftreten kann (Heubes et al. 2012). Risiken für die regionale Biodiversität und Risiken durch Biodiversitätsverluste für die lokale Bevölkerung stehen hier in engem Zusammenhang. Vergleichbare Schlussfolgerungen lassen Arbeiten zu Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen in Küstengebieten auf der Insel Sokotra (Jemen) zu: Erste Quantifizierungen und Kartierungen von Ökosystemleistungen (z.B. Fisch und andere Nahrungsmittelressourcen, regulierende Leistungen im Küstenschutz, Erholung und Bildung) dienen als Basis für Vulnerabilitätsuntersuchungen (Goerres 2011, Lavergne et al. 2012).

Wie die Erfahrungen um die Projekte „Wald- und Forst-Ökosysteme der Zukunft“ und „South Hesse Oak Project“ ergeben haben, erlauben es Stakeholder-Dialoge, sowohl mögliche Risiken präziser zu fassen und zu strukturieren als auch geeignete Maßnahmen zum Risikomanagement zu identifizieren und so zu einer robusteren Risikoreduktion zu kommen (vgl. Schramm/Litschel in Vorbereitung). Vergleichbare Erfahrungen hinsichtlich der Risikostrukturierung mit Stakeholdern hat auch Gutiérrez et al. (im Druck) gemacht.

Zusammenfassend wird deutlich, dass es eine kritische Masse an relevanten Forschungen in BiK-F gibt, die unter dem Begriff „klimabedingte Biodiversitätsrisiken“ gebündelt werden können. In einem ersten Schritt wird vorgeschlagen, zunächst mit dem Konzept ökologischer Risiken zu arbeiten, um darauf aufbauend die analytischen Vorteile des Konzepts der systemischen Risiken nutzen zu können. Es können dann auch systemüberschreitende Risikoverkettungen genauer betrachtet und sozial-ökologische Systeme untersucht werden.

5. Ausblick

Folgt man Bechmann/Stehr (2000), so hat sich in der Risikogesellschaft die Funktion der Wissenschaft ge-

wandelt: „Nicht die Verkündung gesicherten Wissens ist ihre Aufgabe, sondern Management von Unsicherheit. Kern dieser Sichtweise ist die Kommunikation über die Unsicherheit und die Revidierbarkeit der eigenen Wissensproduktion im Austausch mit Öffentlichkeit und Politik.“ (Bechmann/Stehr 2000: 120)

Allerdings bedarf Risikokommunikation besonderer Anstrengung. Risikobehauptungen alarmieren und verunsichern, auch bringen sie (heftige) Gegenrede hervor und führen zu Debatten zwischen Warnern und Entwarnern. Im Gegensatz zu den in den vorigen Kapiteln entfalteten Überlegungen wird der Risikobegriff nicht nur von den Akteuren des Alltags, sondern auch in den Massenmedien meist wenig reflektiert verwendet; dabei wird beispielsweise Risiko und Gefährdung gleichgesetzt.

Um zu einer Bündelung der Risikoforschung im Zentrum beizutragen, wird es erforderlich sein, Konzeptualisierungen zu finden und auf das Zentrum anzupassen, die nicht bei den Aufgaben einer Grundlagenforschung stehen bleiben (Hinweise auf potenzielle

Risiken). Benötigt wird eine Vorgehensweise, die sowohl zu einer Risikoanalyse als auch zu einem auf ihr aufbauenden angemessenen Risikomanagement beitragen kann. Hierbei ist auch zu beachten, dass die Kommunikation von Risiken häufig hochaufgeladen geschieht und zu politisch unerwünschten Polarisierungen führen kann. Damit das Konzept der systemischen Risiken nicht nur auf einer analytischen Ebene bei der Risikoanalyse Vorteile für das Zentrum bieten kann, sondern auch zu einer transdisziplinären Risikoforschung beiträgt, sind weitere konzeptionelle und erprobende Arbeiten notwendig. Insbesondere wäre an unterschiedlichen Fallbeispielen (z.B. Einrichtung von Auewäldern, klimaplastische Anpassung von Nationalparks) eine gesicherte Vorgehensweise zu erarbeiten, die sich nicht auf die Analyse der klimabedingten Biodiversitätsrisiken beschränkt. Ebenso bedarf es deren integrativer Bewertung durch Wissenschaft, gesellschaftliche Anspruchsgruppen und Politik, um verwirklichte Strategien für ein Risikomanagement abzuleiten.

Literatur

- Badeck, Franz-W./Katrin Böhning-Gaese/Wolfgang Cramer/Pierre L. Ibisch/Stefan Klotz/Stefan Kreft/Ingolf Kühn/Katrin Vohland/Ute Zander (2007): Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen. *Naturschutz und biologische Vielfalt* 46: 151–167
- Bálint, M./S. Domisch/C. H. M. Engelhardt/P. Haase/S. Lehrian/J. Sauer/K. Theisinger/S. U. Pauls/C. Nowak (2011): Cryptic biodiversity loss linked to global climate change. *Nature Climate Change*, 1: 313–318.
- Bechmann, Gotthard/Nico Stehr (2000): Risikokommunikation und die Risiken der Kommunikation wissenschaftlichen Wissens – Zum gesellschaftlichen Umgang mit Nichtwissen. *GAIA* 9(2): 113–121
- Beck, Ulrich (1986): *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne.* Frankfurt am Main
- Becker, Egon (2006/Rev. 2008): Problem Transformations in Transdisciplinary Research. In: Gertrude Hirsch-Hadorn (Hg.): *Unity of Knowledge (in Transdisciplinary Research for Sustainability) in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO.* Oxford/UK. <http://www.eolss.net> (22.02.2013)
- Bingsohn, Linda/Annika Beckert/Richard Zehner/Ulrich Kuch et al. (2013): Prevalences of tick-borne encephalitis virus and *Borrelia burgdorferi sensu lato* in *Ixodes ricinus* populations of the Rhine-Main region, Germany. *Ticks and Tick-borne Diseases* 02/2013
- Birkmann, Jörn (2011): Regulation and Coupling of Society and Nature in the Context of Natural Hazards. In: Hans-Günter Brauch et al. (Hg.): *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks.* Berlin, Heidelberg, 1103–1127
- Breckling, Broder/Felix Müller (2000): Der ökologische Risikobegriff – Einführung in eine vielschichtige Thematik. In: Broder Breckling/Felix Müller (Hg.): *Der ökologische Risikobegriff. Theorie der Ökologie,* Band 1, Frankfurt am Main, 1–18
- Breckling, Broder/Gunther Schmidt/Winfried Schröder (Hg.) (2012): *GeneRisk: Systemische Risiken der Gentechnik: Analyse von Umweltwirkungen gentechnisch veränderter Organismen in der Landwirtschaft.* Berlin, Heidelberg
- Bredemeier, Michael/Hubert Schulte-Bisping (2000): Zeitreihenanalyse und ökologische Risikoabschätzung. In: Breckling, Broder/Felix Müller (Hg.): *Der ökologische Risikobegriff. Theorie der Ökologie,* Band 1, Frankfurt am Main, 153–160
- Cansier, Dieter (1995): Nachhaltige Umweltnutzung als neues Leitbild in der Umweltpolitik. *Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik* 40: 129–149
- Crutzen, Paul (2002): Geology of mankind. *Nature* 415, 23. DOI:10.1038/415023a
- Eser, Uta (2000): Zur Relevanz des ökologischen Risikobegriffs für das politisch-gesellschaftliche Handeln. In: Broder Breckling/Felix Müller (Hg.): *Der*

- ökologische Risikobegriff. Theorie der Ökologie, Band 1, Frankfurt am Main, 181–190
- Eser, Uta (2012): Der gesellschaftliche Umgang mit Biodiversität und Klimawandel aus ethischer Perspektive. In: Volker Mosbrugger/Guy Brasseur/Michaela Schaller/Bernhard Stribrny (Hg.): Klimawandel und Biodiversität. Folgen für Deutschland. Darmstadt
- Früh, Denise/Stefan Stoll/Peter Haase (2012): Physicochemical variables determining the invasion risk of freshwater habitats by alien mollusks and crustaceans. *Ecology and Evolution* 2(11): 2843–2853, doi: 10.1002/ece3.382
- Früh, Denise/Stefan Stoll/Peter Haase (2012): Physicochemical and morphological degradation of stream and river habitats increases invasion risk. *Invasion Biology* 14: 2243–2253
- Geyer, J./I. Kiefer/S. Kreft/V. Chavez/N. Salafsky/F. Jeltsch/P.L. Ibsch (2011): A classification of stresses to biological diversity caused by global climate change. *Conservation Biology*. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2011.01676.x
- Goerres, Matthias (2011): Coastal and terrestrial ecosystem services, uses and users: a case study from Socotra Island, Yemen. Bachelor Thesis. University of Mainz
- Gutiérrez, José María/Thierry Burnouf/Robert A Harrison/Juan J Calvete/Ulrich Kuch/David A Warrell/David J Williams (for the Global Snakebite Initiative) (im Druck, online first): A multicomponent strategy to improve the availability of antivenom for treating snakebite envenoming. *Bulletin of the World Health Organization*, Article ID: BLT.13.132431 (http://www.who.int/bulletin/online_first/BLT.13.132431.pdf?ua=1, 14. Mai 2014)
- Heubach, Katja/Rüdiger Wittig/Ernst-August Nuppenau/Karen Hahn (2011) The economic importance of non-timber forest products (NTFPs) for livelihood maintenance of rural west African communities: A case study from northern Benin. *Ecological Economics*, 70(11): 1991–2001
- Heubach, Katja/Rüdiger Wittig/Ernst-August Nuppenau/Karen Hahn (2013): Local values, social differentiation and conservation efforts: the impact of ethnic affiliation on the valuation of NTFP-species in Northern Benin, West Africa. *Human Ecology* 41: 513–533
- Heubes, Jonathan/Katja Heubach/Marco Schmidt/Rüdiger Wittig/Georg Zizka/Ernst-August Nuppenau/Karen Hahn (2012): Impact of Future Climate and Land Use Change on Non-Timber Forest Product Provision in Benin, West Africa: Linking Niche-based Modeling with Ecosystem Service Values. *Economic Botany* 66(4): 383–397
- Hummel, Diana/Thomas Jahn/Engelbert Schramm (2011): Social-Ecological Analysis of Climate Induced Changes in Biodiversity – Outline of a Research Concept. BiK-F Knowledge Flow Paper Nr. 11. Frankfurt am Main
- Ibsch, Pierre L./Britta Kunze/Stefan Kreft (2009): Biodiversitätserhaltung in Zeiten des (Klima-)Wandels: Risikomanagement als Grundlage eines systemischen, nichtwissenbasierten Naturschutzes. In: Peter Spathelf/Ralf Kätzler (Hg.): Wald im Klimawandel – Risiken und Anpassungsstrategien. Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg und Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE). Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band 42, 44–62
- Jaeger, Jochen (2000): Vom „ökologischen Risiko“ zur „Umweltgefährdung“: Einige kritische Gedanken zum wirkungsorientierten Risikobegriff. In: Broder Breckling/Felix Müller (Hg.): Der ökologische Risikobegriff. Theorie der Ökologie, Band 1, Frankfurt am Main, 203–210
- Jax, Kurt (2010): Ecosystem functioning. Cambridge
- Keil, Florian/Gotthard Bechmann/Klaus Kümmerer/Engelbert Schramm (2008): Systemic Risk Governance for Pharmaceutical Residues in Drinking Water. *GAIA* 17(4): 355–361
- Klimpel, Sven/Jörg Heukelbach/David Pothmann/Sonja Rückert (2010): Gastrointestinal and ectoparasites from urban stray dogs in Fortaleza (Brazil): high infection risk for humans? *Parasitology Research* 107(3): 713–719
- Klimpel, Sven/Harry W. Palm (2011): Anisakid nematode (Ascaridoidea) life cycles and distribution: Increasing zoonotic potential in the time of climate change? In: H. Mehlhorn (Hg.): *Progress in Parasitology*, Parasitology Research Monographs, Chapter 11. Berlin/Heidelberg/New York. DOI: 10.1007/978-3-642-21396-0_11
- Kluge, Thomas/Engelbert Schramm (1990): ‚Grenzwerte‘ und ‚Risiko‘. Eine Vorstudie zu einer Theorie der Risikofeststellungen. In: Egon Becker (Hg.): *Jahrbuch für sozial-ökologische Forschung* 1990. Frankfurt am Main, 89–104
- Kuch, Ulrich/Markus Pfenninger/Ruth Müller (2013): Den Tigermücken auf der Spur – Von Hessen bis in den Himalaya: Gewinner des globalen Wandels unter der Lupe. *Natur Forschung Museum* 143(3/4): 74–79
- Lavergne, E./Uwe Zajonz/L. Sellin (2013): Length-weight relationship and seasonal effects of the Summer Monsoon on condition factor of *Terapon jarbua* (Forsskal, 1775) from the wider Gulf of Aden

- including Socotra Island. *Journal of Applied Ichthyology* 29: 274–277
- MA - Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, D.C. (USA): Island Press
- Markau, Hans-Jörg (2003): *Risikobetrachtung von Naturgefahren: Analyse, Bewertung und Management des Risikos von Naturgefahren am Beispiel der sturmflutgefährdeten Küstenniederungen Schleswig-Holsteins*. Dissertation, Kiel
- Milad, Mirjam/Harald Schaich/Matthias Bürgi/Werner Konold (2011): *Climate change and nature conservation in Central European forests: A review of consequences, concepts and challenges*. *Forest Ecology & Management* 261, 829–843.
- Milad, Mirjam/Harald Schaich/Werner Konold (2012): *Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel: Eine Analyse von Vorschlägen aus Forstwirtschaft und Naturschutz*. *Allgemeine Forst- & Jagdzeitung* 183 (5/6), 85–98.
- Min, Seung-Ki/Andreas Hense (2005): *Nachweis und Zuordnung von Klimaänderungssignalen im 20. Jahrhundert unter Berücksichtigung der Modellunsicherheiten*. In: DWD (Deutscher Wetterdienst) (Hg.): *Klimastatusbericht 2005*, 18–32
http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU22/klimastatusbericht/einzelne__berichte/download__ksb2005,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/download_ksb2005.pdf (01.06.2012)
- Müller, Ruth/Anne Seeland/Lucas S. Jagodzinski/Joao B. Diogo/Carsten Nowak/Jörg Oehlmann (2012): *Simulated climate change conditions unveil the toxic potential of the fungicide pyrimethanil on the midge Chironomus riparius: A multigeneration experiment*. *Ecology and Evolution* 2, 196–210
- Neitzke, H.-Peter (2007): *Systemische Risiken*. AACC risk Report 3/2007. http://www.ecolog-institut.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/T_U_Publ/AACCrisk_Report_2007-2_SystemRisk.pdf (08.05.2013)
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2003): *Emerging Risks in the 21st Century: An Agenda for Action*, OECD Publishers, Paris
- Oehlmann, Jörg/Ruth Müller/Anne Seeland/Agnes Sieratowicz/Simone Galluba/Matthias Oetken/Ulrike Schulte-Oehlmann (2010): *Klimawandel und Schadstoffwirkung – Verändert sich die Ökotoxizität von Chemikalien unter zukünftigen Klimabedingungen?* bfg (Bundesanstalt für Gewässerkunde): *Risikobewertung stofflicher Belastungen*. *Ko-blenz*, 23–34
- PwC (2010): *Biodiversity and business risk: A Global Risks Network briefing*.
<http://www.pwc.co.uk/assets/pdf/wef-biodiversity-and-business-risk.pdf> (19.03.2013)
- Renn, Ortwin (2008): *Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review*. Part 1: *Disciplinary Risk Concepts*. *GAIA* 17: 50–66
- Renn, Ortwin/Pia J. Schweizer/Marion Dreyer/Andreas Klinke (2007): *Risiko: Über den gesellschaftlichen Umgang mit Unsicherheit*. München
- Renn, Ortwin/Florian Keil (2008): *Systemische Risiken: Versuch einer Klassifizierung*. *GAIA* 17: 349–354
- Scheer, Dirk/Stefan Gold/Christina Benighaus/Ludger Beninghaus/Julia Ortleb/Ortwin Renn (2010): *Kommunikation von Risiko und Gefährdungspotential aus Sicht verschiedener Stakeholder*. Abschlussbericht. In: *BfR Wissenschaft*
http://www.bfr.bund.de/cm/350/kommunikation_von_risiko_und_gefaehrungspotenzial_aus_sicht_verschiedener_stakeholder.pdf (01.05.2012)
- Schramm, Engelbert/Susanne Kieb (2012): *Beispiele klimabedingter Risiken – Versuch einer Typologie*. *ISOE-Diskussionspapiere*, Nr. 35. Frankfurt am Main
- Schramm, Engelbert/Johannes Litschel (in Vorbereitung): *Stakeholder-Prozesse als Möglichkeit zur Risikominderung im Forst: Das Beispiel Anpassung an den Klimawandel*. *Forstarchiv*
- Seeland Anne/Jennifer Albrand/Jörg Oehlmann/Ruth Müller (2013): *Life stage-specific effects of the fungicide pyrimethanil and temperature on the snail Physella acuta (Draparnaud, 1805) disclose the pitfalls for the aquatic risk assessment under global climate change*. *Environmental Pollution* 174, 1–9.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (Hg.) (1999): *Umwelt und Gesundheit. Risiken richtig einschätzen*. *Sondergutachten*.
http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/1999_SG_UmweltundGesundheit.pdf;jsessionid=E5D971B45DDAABF3A89AEE3DD2321FDB.1_cid137?__blob=publicationFile (01.05.2012)
- Vohland, Katrin/Franz Badeck/Katrin Böhning-Gaese/Jan Hanspach/Stefan Klotz/Ingolf Kühn/Irina Laube/Monika Schwager/Sven Trautmann/Wolfgang Cramer (2011): *Schutzgebiete im Klimawandel – Risiken für Schutzgüter*. *Natur & Landschaft* 86 (5): 204–213
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (Hg.) (1998): *Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken*. *Jahresgutachten 1998*. Berlin



ISOE-Studientexte **22**

Heide Kerber, Engelbert Schramm, Martina Winker

Arzneimittelwirkstoffe: Zwei Zukunftsszenarien zur Verringerung der Gewässerbelastung

**Innovative Maßnahmen zur Risikominderung
im Bereich der Humanmedizin**



Heide Kerber, Engelbert Schramm, Martina Winker

Arzneimittelwirkstoffe:
Zwei Zukunftsszenarien zur
Verringerung der Gewässerbelastung

**Innovative Maßnahmen zur Risikominderung
im Bereich der Humanmedizin**

Das diesem Studententext zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 02WRS1280B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor/innen.

Zu diesem Text

Arzneimittelrückstände lassen sich heute in nahezu allen Gewässern nachweisen. Die Konzentrationen sind sehr gering; dennoch werden Risiken für die Umwelt und die Menschen vermutet. Daher ist zu klären, ob und wie es möglich ist, in Verfolgung des Vorsorgegedankens ihren Eintrag in die aquatische Umwelt möglichst zu verhindern oder zumindest zu reduzieren. Hierzu bieten sich umwelttechnische und gesundheitspolitische Maßnahmen sowie innovative Ansätze in der Arzneimittelentwicklung an.

Im Rahmen des BMBF-Projekts „SAUBER+ Innovative Konzepte und Technologien für die separate Behandlung von Abwasser aus Einrichtungen des Gesundheitswesens“ sind im Austausch mit Praxisakteuren zwei Zukunftsszenarien entstanden. Diese beschreiben von heute bis zum Jahr 2030 wie Maßnahmen in den genannten Handlungsfeldern umgesetzt und miteinander kombiniert werden können. Das erste Szenario ist eine Fortführung der bisherigen Entwicklungen. Im zweiten wird hingegen davon ausgegangen, dass sich die Bundesregierung einer sektor-übergreifenden Nachhaltigkeitspolitik verpflichtet und sich auf diese Weise die Einträge in die aquatische Umwelt auf ein Minimum reduzieren lassen.

About this text

Pharmaceutical residues are currently detectable in nearly all water bodies. Although their concentrations are low, they are suspected to pose a risk for the environment and for humans. Therefore it should be clarified, in accordance with the precautionary principle, whether and how their entry into the aquatic environment should be avoided or at least minimized. To this end, both enviro-engineering measures and public health policies, as well as innovative approaches in drug development, can provide a solution.

In the framework of the BMBF project “SAUBER+ Innovative concepts for wastewater from public health sector facilities”, two scenarios have been developed in collaboration with stakeholders. These scenarios describe how measures from the aforementioned fields can be implemented and integrated from today until 2030. The first scenario traces the continuation of current trends. The second one projects future developments assuming a commitment of the federal government towards a comprehensive sustainability policy across all sectors, which leads to a successful minimization of the entry of pharmaceutical residues into the aquatic environment.

ISOE-Studientexte, Nr. 22

ISSN 0947-6083

Heide Kerber, Engelbert Schramm, Martina Winker

Arzneimittelwirkstoffe:
Zwei Zukunftsszenarien zur
Verringerung der Gewässerbelastung

**Innovative Maßnahmen zur Risikominderung
im Bereich der Humanmedizin**

Herausgeber:

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH

Hamburger Allee 45

60486 Frankfurt am Main

Frankfurt am Main, 2014

Inhalt

Einleitung	5
1 Trendszenario	7
1.1 Ein Stimmungsbild für 2030	7
1.2 Kurzfristige Trends (2013–2016)	8
1.3 Mittelfristige Trends (bis 2020)	13
1.4 Langfristige Trends (bis 2030)	15
2 Nachhaltigkeitsszenario	17
2.1 Zielzustand 2030	17
2.2 Anfänge vorsorgenden Handelns (2013–2016)	18
2.3 Nächste Schritte und erste Erfolg (2017–2020)	25
2.4 Konsolidierung (2021–2030)	31
Literatur	35

Abkürzungsverzeichnis

ABDA	Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände
AbwV	Abwasserverordnung
AMG	Arzneimittelgesetz
ARMIN	Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMFSFJ	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
BPI	Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e.V.
DART	Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DDD	Daily Defined Dose
DECHEMA	Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
FONA	Forschung für Nachhaltige Entwicklungen
F&E	Forschung und Entwicklung
G-BA	Gemeinsamer Budesausschuss (oberstes Beschlussgremium der gemeinsamen Selbstverwaltung der Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten, Krankenhäuser und Krankenkassen in Deutschland)
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
IFAT	Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- & Rohstoffwirtschaft (ursprüngliche Messebezeichnung: Internationale Fachmesse für Abwassertechnik)
KV	Krankenversicherung
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
MRSA	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i>
NGO	Non-governmental Organisation – Nicht-Regierungsorganisation
PKV	Private Krankenversicherung
RiSKWa	Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf
TAB	Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag
UBA	Umweltbundesamt
UQN	Umweltqualitätsnormen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

Einleitung

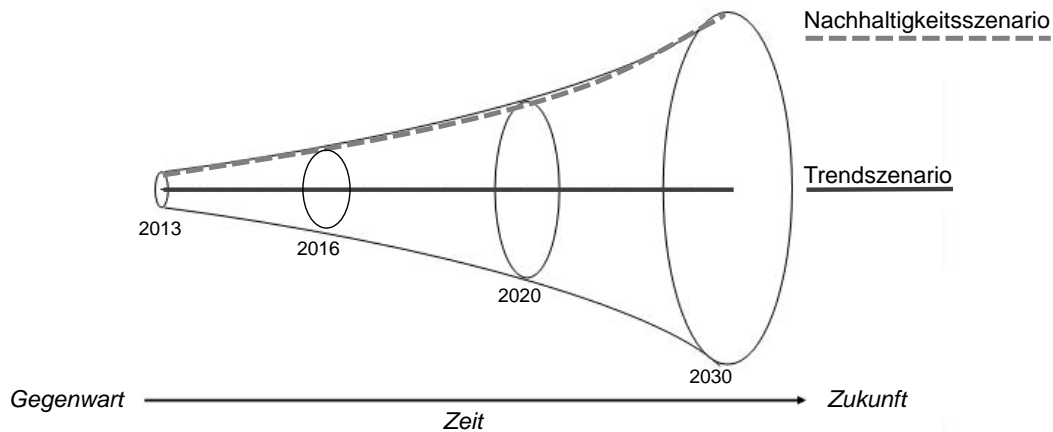
Fortschritte der Umweltanalytik führen dazu, dass Rückstände von Arzneimittelwirkstoffen heute in nahezu allen Gewässern nachweisbar sind, aber auch in anderen Bereichen des natürlichen und des technischen Wasserkreislaufs. Weltweit wurden eine Vielzahl von pharmazeutischen Wirkstoffen sowie deren Abbauprodukte in Gewässern, Klärschlamm, Böden und Lebewesen nachgewiesen. Auch wenn es sich um sehr geringe Konzentrationen handelt, zeigen sich doch immer wieder Auswirkungen auf aquatische Organismen. Eine direkte Gefahr für die menschliche Gesundheit scheint man nach heutigem Kenntnisstand ausschließen zu können. Aus Umweltschutzgründen in Verfolgung des Vorsorgeprinzips ist ihr Eintrag in die Umwelt, der schwerpunktmäßig über das Abwasser erfolgt, jedoch möglichst zu verhindern, zumindest deutlich zu reduzieren. Hierzu bieten sich die derzeit von der Politik verfolgten Maßnahmen der Abwasser- und der Umwelttechnik genauso an wie weitere Maßnahmen im Gesundheitsbereich bspw. über die Aus- und Weiterbildung von Medizinern, Pflegekräften und Pharmazeuten oder eine gezielte Verfolgung präventiver Gesundheitskonzepte. Auch innovative Ansätze in der Entwicklung neuer Arzneimittelwirkstoffe können hier zu einer Verbesserung beitragen.

Bereits vor einigen Jahren wurde im BMBF-Projekt „start“¹ deutlich, dass es wenig effizient ist, nur auf Maßnahmen im Bereich der Umwelttechnik, nur auf Maßnahmen im Gesundheitswesen oder nur auf Maßnahmen einer Entwicklung umweltfreundlicher Pharmawirkstoffe zu setzen. Dabei würden große Synergien verloren gehen.

Der vorliegende Text stellt zwei unterschiedliche Zukunftsszenarien vor. Die beiden Szenarien sind im Rahmen des Verbundprojekts „SAUBER+ Innovative Konzepte und Technologien für die separate Behandlung von Abwasser aus Einrichtungen des Gesundheitswesens“ im Austausch mit Praxisexperten entstanden, die über einen Stakeholderdialog in das Vorhaben eingebunden sind. Methodisch wurde für die Erarbeitung der beiden Szenarien ein partizipatives Szenarioverfahren gewählt. Wobei das Trendszenario mittels eines explorativen Forecastings erstellt wurde, während für das Nachhaltigkeitsszenario ein normatives Backcastingverfahren zum Einsatz kam. Details zum methodischen Vorgehen finden sich in Kerber et al. (2014)². Die Praxisakteure kamen aus der pharmazeutischen Industrie, der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, dem Verbraucherschutz und aquatischen Umweltschutz. Es waren Vertreter von Behörden, NGOs, Unternehmen und der Wissenschaft zugegen. Zusätzlich wurden an einigen schwierigen Punkten, wie etwa der Ausformulierung der Null-Emission im Nachhaltigkeitsszenario, Experteninterviews geführt.

¹ start (2008): Humanarzneimittelwirkstoffe: Handlungsmöglichkeiten zur Verringerung von Gewässerbelastungen – Eine Handreichung für die Praxis. Institut für sozial-ökologische Forschung. Frankfurt am Main

² Kerber, Heide/Engelbert Schramm/Martina Winker (2014): Partizipative Szenarioverfahren – zur methodischen Ableitung von Zukunftsbildern. Das Projekt SAUBER+ als Beispiel. ISOE-Materialien Soziale Ökologie, Nr. 37. Frankfurt am Main



Szenariotrichter in SAUBER+ (Quelle: in Anlehnung an Silvestrini 2011: 176, Kosow et al. 2008; überarbeitete Darstellung)

Die Szenarien wurden in drei Zeitschritten entwickelt. Es wurde darauf geachtet, dass die einzelnen Zeitschritte lang genug sind, um tatsächlich Änderungen umsetzen zu können. Gleichzeitig wurde mit dem Jahr 2030 als Abschluss ein Gesamtzeitraum gewählt, der noch einigermaßen abschätzbar und überschaubar bleibt.

Die Szenarien beziehen sich zunächst auf die Bundesrepublik Deutschland. Wo nötig wird angegeben, inwiefern Maßnahmen und Aktivitäten auf Länderebene etc. umzusetzen sind. Die europäische Ebene wurde ebenfalls mit betrachtet und fließt indirekt über die Änderungen, die auf europäischer Ebene anzustoßen sind bzw. angestoßen werden, ein.

Wir möchten an dieser Stelle herzlich allen Projektpartnern des SAUBER+-Verbundes für ihre Unterstützung, die Beiträge und zahlreichen anregenden Diskussionen danken, genauso wie den beteiligten Stakeholdern, die durch ihre fundierten und fachlichen Anmerkungen und Kommentare an vielen Stellen weitergeholfen haben und zu Realitätsnähe und Robustheit der Szenarien beigetragen haben.

1 Trendszenario

1.1 Ein Stimmungsbild für 2030

Zur Eröffnung der Wasser Berlin lässt sich die Bundeskanzlerin entschuldigen; dafür übernimmt der Umweltminister die Aufgabe sehr gerne. Er nutzt die Gelegenheit für eine Rede zur Exzellenz deutscher Unternehmen, insbesondere des deutschen Mittelstands, und ihrer weltweiten Anerkennung und Nachfrage, besonders im Bereich der Umwelttechnologien. Dabei bemerkt er: „Speziell den kreativen Köpfen deutscher Unternehmen haben wir es zu verdanken, dass Deutschland in den letzten Jahrzehnten des Wandels noch immer so gut und führend im internationalen Wettbewerb mithält. Wir haben unsere Politik nicht nur am Klimawandel und den damit verbundenen Herausforderungen orientiert. Wir haben nicht nur sehr erfolgreich und hartnäckig trotz allen Gegenwinds die Energiewende vorangebracht. Nein, darüber hinaus sind wir auch noch in einer Vielzahl anderer Bereiche aktiv und unsere Unternehmen gehören zu den Weltmarktführern. Eine der leider selten im Blick der Öffentlichkeit stehende Branche, die jedoch von unserem Ministerium als sehr dynamische wahrgenommen wird, ist die der Wasserversorger und Abwasserentsorger und ihrer vor- und nachgelagerten Bereiche. Daher freut es mich auch sehr, dass sich mir heute hier die Möglichkeit bietet, Ihnen allen, die sich stellvertretend für die Branche hier versammelt haben, meinen Dank und Anerkennung auszusprechen.“

Als ein Beispiel für die Dynamik im Sektor hebt der Umweltminister besonders die Entwicklungen und Innovationen zur Vermeidung des Arzneimitteleintrags in die aquatische Umwelt hervor: „Die Kreativität und der Erfindergeist in der Entwicklung von Anlagen zum Rückhalt von Pharmazeutikaresten aus dem Abwasser und zu einer noch sichereren Aufbereitung unseres qualitativ hochwertigen Trinkwassers ist sehr beeindruckend. Konnten wir noch 2015 regelmäßig neue Meldungen von Arzneimittelnachweisen im Trinkwasser und der Verweiblichung von Fischen in den Nachrichten verfolgen und mussten oft tatenlos zusehen, sind wir an diesem Punkt heute schon viel weiter. Der deutsche Maschinenbau und damit der deutsche Mittelstand haben in höchst beeindruckendem Maße neue Lösungen geschaffen, die heute an kritischen Punkten zum Einsatz kommen und für eine deutliche Reduktion der Risiken verantwortlich sind. Dieser Erfolg ist mittlerweile international bekannt und die Anlagen werden weltweit intensiv nachgefragt.“

Er fügt auch an: „Ich möchte jedoch nicht verschweigen, dass damit noch nicht alle Hausaufgaben gemacht sind. Insbesondere die volkswirtschaftlichen Kosten müssen langfristig gesenkt werden. Hierzu müssen wir noch viel stärker präventiv denken. Menschen sollten erst gar nicht solch für die Umwelt kritischen Substanzen zu sich nehmen müssen und wenn, dann nur in so geringen Dosen wie möglich. Wir haben hier in den letzten drei Jahrzehnten bereits einiges an Initiativen, einige auch gemeinsam mit dem Gesundheitsministerium, angestoßen. So wurden Informationen über die Umweltverträglichkeit von Arzneimitteln in die allgemeinen Informationen für Ärzte eingebunden oder auch erste Anreize zur Entwicklung von umweltfreundlichen Sub-

stanzen gesetzt. Diese Aktivitäten im Bereich der Vorsorge waren bisher jedoch noch nicht systematisch zwischen den Ministerien koordiniert. Daher freue ich mich sehr, dass ich Ihnen heute bekanntgeben kann, dass wir für eine bessere Koordination und Abstimmung in diesem Bereich einen ständigen Arbeitskreis zwischen dem Gesundheits- und Umweltministerium gründen. Dieser wird auf dem heute beginnenden Stakeholderdialog von Fachleuten aus dem Gesundheits- und Umweltwesen aufbauen.“

Im Anschluss an die Rede gibt es ein Shake-Hand zwischen dem Umweltminister und dem designierten Leiter des Arbeitskreises. Auch gibt es noch einen Fototermin, an dem die Mitarbeiter des Arbeitskreises und die Dialogpartner von u.a. DWA, DVGW, UBA, Verbraucherzentralen, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Bundesärztekammer, ABDA und BPI sowie einige wissenschaftliche Experten teilnehmen, bevor sie einen gemeinsamen Messerundgang unternehmen.

1.2 Kurzfristige Trends (2013–2016)

1.2.1 Gesundheitsmarkt

Der Gesundheitsmarkt bleibt in Deutschland ein wichtiger Markt. Während er in den letzten Jahren insgesamt stagnierte, nimmt er nun an Volumen geringfügig zu. Am stärksten ist der verbrauchsbedingte Anstieg bei Arzneimitteln für Erkrankungen des Immunsystems (z.B. rheumatoide Arthritis). Auch Arzneimittel, die bei häufigen Erkrankungen eingesetzt werden, wie Refluxkrankheit, Bluthochdruck sowie Mittel zur Thrombozytenaggregationshemmung werden verstärkt verschrieben. Arzneimittel gegen Multiple Sklerose, HIV und Hepatitis C bleiben auf dem in den Vorjahren erreichten Verbrauchsniveau. Die AMG-Novelle (2013) beinhaltet die letzten wesentlichen Änderungen der Rabattverträge – nach wie vor werden die Rabattverträge alle zwei Jahre neu ausgeschrieben, Portfolioverträge dürfen nicht mehr abgeschlossen werden, Wirkstoffverträge bleiben bestehen.

Die Marktentwicklung wird zusätzlich durch abgewandelte Angebote im sogenannten zweiten Gesundheitsmarkt sowie evtl. auch durch Eingriffe und Neuentwicklungen auf parallelen Märkten (z.B. Fitnessmarkt, Kur- und Bäderwesen) verändert. Ein Großteil der Gesundheitsleistung und -nachfrage wird weiterhin über die GKV's & PKV's gebündelt. Als kontinuierliche Anreize für KV's, Veränderungen im Gesundheitssektor zu unterstützen und mitzugestalten, bleiben die Aspekte „Kostensenkung“ und „geringes Versicherungsrisiko“ bestehen. Die KV's führen verstärkt Pilotprojekte mit Einsatz von Gesundheitsberatern/innen durch. Parallel haben die Aspekte Kundenservice und Kundenbindung in den KV's eine höhere Gewichtung. Besonderes Augenmerk wird auf Beratungsangebote gelegt mit dem Ziel einer präventiven und/oder rehabilitativen Förderung der Gesundheit für „kostenintensive“ Patienten/innen (chronisch Kranke sowie akute gefährdete Versicherte), welche an sog. Volkskrankheiten (wie Bluthochdruck, Diabetes mellitus Typ 2, Adipositas und Arthrose) leiden. Durch die Integration der Gesundheitsberatung in die Lebensweise der Versicherten, die dieses Angebot wahrnehmen, werden sich Behandlungskosten verringern bzw.

nicht entstehen. Dadurch zeichnet sich 2016 die Tendenz ab, dass die Ausgaben im Gesundheitswesen in diesem Bereich zukünftig gesenkt werden könnten. Generell werden die KVs über Bonuskarten die Teilnahme an gesundheitsfördernden Aktionen weiter unterstützen. Die Gesundheitsförderung von Kindern und Jugendlichen als potentielle Risikogruppe gewinnt weiter an Bedeutung. Maßnahmen, z.B. im Rahmen des nationalen Aktionsplanes (Federführung BMFSFJ), zielen auf die Prävention von Fehlernährung, Bewegungsmangel und Übergewicht sowie die Verbesserung der gesundheitlichen Chancengleichheit. Programme wie die „Gute gesunde Schule“ und „Klasse2000“ werden an immer mehr Schulen umgesetzt.

Vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit des Klinikbetriebs forcieren mehr und mehr Kliniken eine Bindung der Patienten/innen nach Klinikaufenthalt an ihre gesundheitsfördernden Therapieformen wie Physioangebote. Diese werden von den Patienten im Anschluss ambulant weiter genutzt. Bewegungsangebote/Physiotherapien verringern u.a. Gelenk- und Muskelschmerzen und führen zu einer insgesamt gesünderen Lebensweise. Dadurch reduziert sich der Gebrauch von Schmerz- und Blutdruckmitteln solcher Patienten in Privathaushalten.

2016 wird die Debatte über die Lebensqualität im Alter sowie Mindeststandards in Pflegeeinrichtungen aufgrund des demographischen Wandels im politischen Fokus stehen. Die Frage einer Sicherung der Lebensqualität im Alter und deren Ausgestaltung ist ein großes Anliegen eines hohen (und stetig zunehmenden) Anteils der stimmberechtigten Bürger/innen. Daher werden in Alten- und Pflegeheimen Therapieformen, welche auf Beweglichkeit und Gedächtnistraining abheben und langfristig helfen, Kosten sowie Arzneimittelgaben zu reduzieren, verstärkt angewendet. Aufgrund der Reduktion von Negativeffekten (Unerwünschte Arzneimittelwirkungen) der Polymedikation steigt jedoch auch die Lebenserwartung dieser Patientengruppe an.

Ein weiterer Aspekt der Kostenreduktion der KVs ist die bessere Medikation insbesondere von (multi)morbiden Personen. In immer mehr Pilotprojekten wird eine von Fach- und Hausärzten abgestimmte Medikation für ältere Menschen realisiert, die sich an verbindlichen Regelungen zur Medikation im Alter orientieren. In den Pilotprojekten sind dadurch die konsumierten Pharmazeutikamengen rückläufig. Die novellierte Fassung der Apothekenbetriebsordnung (2013) nennt explizit das Medikationsmanagement als pharmazeutische Tätigkeit, so dass dieses von Apotheken verstärkt für ihre Kunden angeboten wird/werden kann.

1.2.2 Umweltpolitik

Die Gewässerschutz- und/oder Umweltlobby ist auf EU-Ebene zunehmend u.a. bzgl. der Erweiterung der Liste prioritärer Stoffe und ihrer Umsetzung in die Gewässerschutzpolitik (nach WRRL) vorstellig. Veränderungen hin zu einer verbesserten Kontrolle sind über die Aufnahme der drei Leitsubstanzen³ in die sogenannte Überwachungsliste beschlossen, greifen jedoch in ihrer Konsequenz (mögliche Rückstufung der Gewässergüte) frühestens ab 2017. Entsprechend werden (vorerst) keine Maßnahmen unternommen, das Vorkommen dieser Stoffe in Gewässern zu reduzieren. In der Schweiz werden parallel zu den EU-Umweltqualitätsnormen Umweltqualitätskriterien diskutiert, die mit den Umweltkonzentrationen eines bestimmten Stoffes verglichen werden können, um ein Risiko einzuschätzen. Dabei gibt es neben den EU-prioritären Stoffen ebenfalls Vorschläge für einige Arzneimittel. Diese Schweizer Diskussion wird in Deutschland beobachtet, denn ein vorsorgender Gewässerschutz hat an Bedeutung gewonnen und „Arzneimittelrückstände in Gewässern“ sind Teil der politischen Agenda, wenngleich die Agrar- und Pharmalobby konkrete Schritte in der Praxis zu verhindern wissen. Welche Maßnahmen tatsächlich bis 2016 aufgegriffen und implementiert werden, ist u.a. auch von der politischen Konstellation (Regierungskoalition) abhängig.

Die Befürchtung eines Qualitäts- und Imageverlustes der Marke „Trinkwasser“ besteht von Seiten der Wasserversorger/Wasserwerke weiterhin. Die „Verweiblichung“ von Fischen ist als Thema in der Gesellschaft angekommen. Die Vermeidung von pharmazeutischen Rückständen gewinnt folglich insbesondere entlang der Flüsse, deren Wasser bzw. Uferfiltrat zur Trinkwasserversorgung genutzt werden, an Bedeutung. Schon aus eigenem Interesse halten Wasserversorger die Problematik „Arzneimittelrückstände in Gewässern“ in der Diskussion. Sie sind stark daran interessiert, dass das Verursacherprinzip zum Tragen kommt. Auch ist es ihnen wichtig, dass ihre Trinkwasserressource nicht diskreditiert wird. In diesem Falle befürchten sie Akzeptanzprobleme der Verbraucher, die dann nicht mehr bereit sind, die aktuellen Preise zu zahlen.

Kläranlagenbetreiber denken je nach regionaler Notwendigkeit und Bedarf (hohe Bevölkerungsdichte, Trinkwassergewinnung, Anteil des Abwassers im Vorfluter) über die Umsetzung einer zusätzlichen Reinigungsstufe nach. Ein abgestimmtes und einheitliches Vorgehen gibt es nicht. Die Schweiz hat seit 2015 eine vierte Reinigungsstufe für große Abwasserbehandlungsanlagen verbindlich eingeführt und setzt auf diese Weise konsequent auf eine technische Lösung zur Eintragsminimierung.

Je nach Ausgang der Bundestagswahl (2013) wird eine Novelle der Klärschlammverordnung verabschiedet. Die Belange des Bodenschutzes als auch die der Kreislaufwirtschaft und der Ressourcenschonung sind in der Novelle integriert. Dies bedeutet mithin eine Verschärfung der Grenzwerte für Schwermetalle und organische Schadstoffe. Davon unabhängig wird die Diskussion zum Einsatz von Klärschlamm in der

³ Diclofenac, 17 α -Ethinylestradiol (EE2) und Estradiol (E2)

Landwirtschaft weitergeführt. Im Fokus der Debatte stehen die Belastung durch Schwermetalle, Krankheitserreger und pharmazeutische Rückstände. In diesem Zusammenhang wird auch die Ausbreitung von multiresistenten Keimen diskutiert. Ein möglicher Ausweg aus der Akzeptanzkrise bietet die Aufteilung in Lebensmittel- und Energieböden (Anbauflächen für Nahrungs- und Futtermittel bzw. nachwachsende Rohstoffe), für welche dann unterschiedliche Bestimmungen gelten. Diese umfassen u.a. das Verbot, Klärschlamm auf Lebensmittelböden aufzubringen, um präventiv gesundheitliche Risiken zu verhindern (Aufnahme von Arzneimittelrückständen und Antibiotikaanhaftungen in die Pflanzen, die darüber in die Nahrungskette gelangen). Diese Aufteilung befindet sich noch in der Diskussion. Vertreter eines vorsorgenden Gewässer- und Umweltschutzes fordern nach wie vor ein generelles Verbot der Klärschlammausbringung.

Ein Anstieg von Antibiotikaresistenzen wird in Kliniken als auch in der Umwelt beobachtet. Daher werden zunehmend in Kliniken und insbesondere in den Intensivstationen strengere Kontrollen und ein strikterer Umgang mit Antibiotika verfolgt. Eine deutschlandweite Strategie (DART) liegt seit 2011 vor, eine flächendeckende Umsetzung in Kliniken hat sich jedoch bislang nicht durchgesetzt. Trotzdem steigen die Therapiekosten und die Anzahl der Todesfälle verursacht durch Antibiotikaresistenzen weiter an. Die Forderungen nach einem deutschlandweiten Monitoring von Resistenzen in der Umwelt mehren sich aufgrund der Zunahmen von Forschungsergebnissen, die das Vorkommen dieser Resistenzen in der Umwelt belegen. Weitere Studien zum Auftreten von Resistenzen u.a. über die Abwassereinleitung werden angestrebt.

1.2.3 Arzneimittelinnovation

Bereits bis 2011 hat sich die Arzneimittelversorgung zur Behandlung häufiger Erkrankungen und von Gesundheitsproblemen verbessert: Für besonders verbreitete Krankheiten wie rheumatoide Arthritis, Multiple Sklerose, Virusinfektionen und Krebserkrankungen haben sich in den letzten Jahren moderne Therapieformen durchgesetzt. Die pharmazeutische Forschung beschäftigt sich weiterhin mit diesen Krankheitsbildern. Wichtige Forschungsfelder sind zudem Alterserkrankungen (wie Demenz), das Querschnittsthema „Schmerz“ und die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Neurowissenschaften und der Genetik. Auch die Innovationskrise in der Pharmabranche – d.h. die Herausforderung, neue Wirkstoffe zu entwickeln und kosten-/ressourceneffizient zu forschen – wird über entsprechende Förderprogramme auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene adressiert. Wichtig ist hierbei insbesondere die spartenübergreifende Vernetzung wie etwa zwischen finanzkräftigen Pharmakonzernen und kleinen, innovativen Biotech-Firmen. Ebenfalls gelangt das Themenfeld „nachhaltige Pharmazie“ zunehmend in den Fokus, so dass erste – wenngleich kleine – Forschungsinitiativen zur Vermeidung und Verminderung von Arzneimittelrückständen in der Umwelt sowie zur ressourcenschonenden und emissionsarmen Herstellung von Arzneimitteln bestehen.

Die biopharmazeutische Herstellung von Arzneimitteln hat an Bedeutung hinzugewonnen. Insbesondere Biosimilars, biotechnologisch hergestellte Arzneimittel mit einer strukturellen Ähnlichkeit zum Referenzmittel und gleicher Wirkung, sind stark im Kommen. Die Arzneimittelentwicklungen erfolgen verstärkt in den Bereichen Mikrobiologie und Epigenetik. Die klassische, chemische Wirkstoffentwicklung ist nahezu erschöpft. Es werden nur noch sehr wenige Patente in diesem Bereich angemeldet, wenn von neuen galenischen Formen und Selektionspatenten abgesehen wird.

Parallel wird die Verbesserung der Bioverfügbarkeit von Wirkstoffen – mit dem Ziel der Verringerung der erforderlichen DDD – erforscht. Hierbei steht die punktgenaue (räumliche und zeitliche) Platzierung der Wirkstoffe im Körper im Mittelpunkt; auch werden hierfür Hilfsmittel wie Implantate weiterentwickelt, um eine zielgerichtete und konstante Versorgung ohne große Schwankungen zu gewährleisten. Zeitgleich werden mehr und mehr Tests entwickelt, mit denen geprüft werden kann, ob der jeweilige Wirkstoff aufgrund des „genetischen Profils“ des Patienten überhaupt wirkt. Diese Entwicklung wird unter dem Stichwort „personalized medicine“ zusammengefasst.

Forschungslabore arbeiten verstärkt an alternativen Antibiotikatherapieformen zur Bekämpfung multiresistenter Bakterien. Die Entwicklung von antimikrobiellen Peptiden und Nutzung der Zellwandhydrolase werden hierzu diskutiert. Außerdem rücken Phagen, als natürliche Feinde von Bakterien, wieder in den Fokus – die Therapiephagen-Forschung erlebt eine Renaissance. Es werden die Voraussetzungen geschaffen, Phagen nicht nur für die Lebensmittelsicherheit, sondern auch als Medikament zuzulassen.

1.2.4 Weitere Aspekte

Ein Informationssystem (Schwedische Liste) als Grundlage für eine umweltfreundliche Verschreibungspraktik ist vorhanden. Eine Änderung der ärztlichen Verordnungspraktiken hin zu weniger Verschreibungen sowie umweltfreundlicheren Arzneimitteln wird in kleinen Pilotprojekten u.a. über Schulungen, Expertengespräche und Informationsmaterial angestoßen. Allerdings hält ein Großteil der Ärzte/innen an ihrem Verschreibungsverhalten fest, denn Verhaltensänderungen brauchen Zeit. Daher wird ein Umdenken bislang nur in einzelnen Pilotprojekten sichtbar.

Packungsbeilagen mit einem Hinweis auf die Umweltverträglichkeit der Wirkstoffe, um Ärzte/innen und Verbraucher darauf hinzuweisen, gibt es noch nicht. Pharmazeutische Unternehmen wehren sich gegen den Vorstoß von Umweltschutz- und Verbraucherverbänden. Die Wiedereinführung eines Rücknahmesystems für alte und abgelaufene Arzneimittel ist trotz anhaltender Forderungen auf politischer Ebene durch einige Parteien und Interessengruppen nicht in Sicht. Deswegen wird überlegt, die Packungsbeilage oder Arzneimittelverpackung mit einem einheitlichen Entsorgungshinweis zu versehen. Zudem werden Kommunikationsstrategien entwickelt, die das Pflegepersonal über die richtige Entsorgung von Arzneimitteln informieren und noch bestehende Unsicherheiten auflösen.

1.3 Mittelfristige Trends (bis 2020)

1.3.1 Gesundheitsmarkt

Eine (tiefgreifende) Reform der Rabattverträge ist weiterhin ausgeblieben. Gesundheitsfördernde Therapieformen werden bei der Behandlung von „Volkskrankheiten“ als Alternative zur Verordnung von Arzneimitteln begünstigt. In diesem Zusammenhang erweitern die KVs ihr Bonuskartensysteme, so dass der zweite Gesundheitsmarkt weiterhin an Bedeutung/Umfang gewinnt. Daher hat der Pharmamarkt vom Volumen her im Vergleich zu 2016 nicht weiter zugenommen. Der Gesundheitssektor ist immer noch stark von ökonomischen Interessen geprägt, so dass der Widerspruch zwischen einer kurzfristigen Kostensenkung und einer dauerhaften Genesung (kann kurzfristig teuer sein) bestehen bleibt.

Adipositas ist als „systemisches Risiko“ für die Krankenversicherungen von diesen erkannt worden. Mittelfristig hat die Erkrankung weiter zugenommen, so dass eine stetige Erweiterung des Therapieangebots erfolgt. Handlungsmaßnahmen sind vor allem im Bereich der freiwilligen Bewegungstherapien verortet. Eine ganzheitliche Bewegungs- und Ernährungsberatung, welche sowohl die individuelle Lebenssituationen des Patienten berücksichtigt als auch das Gesundheitsbewusstsein und die Veränderung des Lebensstils fördert, soll langfristig dazu beitragen, die Einnahme von Schmerz- und Bluthochdruckmitteln bei dieser Patientengruppe zu reduzieren. Nur ein kleiner Teil der von Adipositas betroffenen Patienten nimmt das Angebot wahr, so dass die KVs über verbindlichere Maßnahmen nachdenken.

Mittlerweile haben alle KVs eine Gesundheitsberatung in ihre Programme integriert. E-health und Telemonitoring von Gesundheitsparametern spielen dabei eine wichtige Rolle. Dadurch wird insbesondere die Situation chronisch Kranker verbessert. Aufgrund der Gesundheitsberatung, die alternative Maßnahmen wie mehr Bewegung und gesunde und ausgewogene Ernährung mitberücksichtigt, wird das Bewusstsein der daran teilnehmenden Patienten für eine gesündere Lebensweise geschärft. Durch die daraus resultierende Veränderung des Lebensstils reduzieren sich bei an solchen Programmen Teilnehmenden Verschreibung und Konsum insbesondere von Schmerz- und Bluthochdruckmitteln. Auch die Programme für Kinder und Jugendliche, die u.a. in vielen Schulen angeboten werden sowie die Maßnahmen aus der Strategie „Förderung der Kindergesundheit“ zeigen positive Wirkung.

Eine patientenindividuelle Arzneimittelverblisterung hat sich bislang nicht durchgesetzt und wird lediglich von einigen Pflege- und Betreuungseinrichtungen genutzt. Dort unterstützt sie die Therapiesicherheit. Durch das mit der Verblisterung einhergehende Zusammenführen der Rezepte in einer Apotheke besteht eine bessere Überprüfung der verordneten Arzneimittel – Wechselwirkungen und Kontraindikationen lassen sich so einfacher erkennen. Dies fördert die Abstimmung zwischen Ärzten/innen und Apothekern/innen, verringert die Polymedikation und führt insgesamt zu einer Reduktion an Arzneimittelabgaben in teilnehmenden Pflege- und Betreuungseinrichtungen. Parallel bestehen weitere Modellvorhaben/Projekte zur Arzneimitteltherapie-

sicherheit, bspw. über das Anlegen elektronischer Patientenakten auf der elektronischen Gesundheitskarte, das Erheben und Zusammenführen von Kennzahlen zur Arzneimittelverordnung bei Älteren oder Studien zum Umgang mit der PRISCUS-Liste. Aufbauend auf den ausgewerteten Pilotprojekten (z.B. AOK Nordost, TEAM eGK), haben alle KVs Maßnahmen ergriffen, so dass sich die abgestimmte Medikation für Ältere weiter verbessert. Auch das nun in vielen Apotheken für alle Kunden angebotene Medikationsmanagement verringert fehlerhafte Arzneimittelanwendung und erhöht Arzneimitteltherapiesicherheit und Adhärenz.

1.3.2 Umweltpolitik

Bei Stoffen, für die eine gewässer-/ökosystemschrädigende Wirkung nachgewiesen wurde, haben die Diskussionen um die Reduktion ihres Einsatzes begonnen. Die Aufnahme der drei Leitsubstanzen in die Liste prioritärer Stoffe wurde zunächzt um weitere vier Jahre vertagt. Erst 2025 werden sie aus der Überwachungsliste in die Liste prioritärer Stoffe aufgenommen und mit Umweltqualitätsnormen (UQN) bestückt. So haben sie einen direkten Einfluss auf die Einstufung der Gewässerqualität. Da an vielen Gewässern die UQN für die pharmazeutischen Wirkstoffe bisher nicht eingehalten wurden, werden Maßnahmen zur Minderung des Eintrags erarbeitet. Ein Ausbau der Abwasserreinigung erfolgt (gemäß der AbwV-Novelle) in einigen Bundesländern (wie Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen) an Flüssen, welche zur Trinkwasserversorgung genutzt und/oder die insbesondere aus Abwassereinleitungen gespeist werden⁴, analog der bereits existierenden Initiativen in 2013. Zu den für die Trinkwasserversorgung genutzten Flüssen zählen: Ruhr, Donau, Rhein inkl. Bodensee (siehe hier BMBF-Parallelprojekte TransRisk und SchussenAktiv*plus*). Eine flächendeckende Verpflichtung besteht nicht. Einige Bundesländer haben Maßnahmenpakete zur Förderung des Ausbaus aufgelegt. Das Ausbringen von Klärschlamm ist nach wie vor umstritten. Erste Bundesländer erproben eine Aufteilung in Lebensmittel- und Energieböden, um so einen Ausweg aus der Akzeptanzkrise zu finden. Der ausgebrachte Klärschlamm stammt hierbei aus ländlich geprägten Regionen.

Die Gesellschaft reagiert zunehmend sensibel beim Thema Antibiotikaresistenzen. Ein erhöhtes Problembewusstsein besteht. Immer mehr Menschen ernähren sich bewusst, insbesondere Familien mit kleinen Kindern. Die Nachfrage nach biologischen und regionalen Produkten steigt und die Einnahme von Antibiotika wird häufiger kritisch hinterfragt. Eine Pilotierung für ein Resistenzmonitoring in der Umwelt läuft. Dennoch nehmen die Resistenzen weiter zu. In Kliniken greifen schärfere Maßnahmen zur Vermeidung von Resistenzentwicklungen sowie bei der Entdeckung neuer. Daher hat sich der Grad der Zunahme in deutschen Kliniken etwas abgeschwächt. Ein Pro-

⁴ Zuvor hat es eine Debatte gegeben, in der überlegt worden ist, ob – ähnlich wie in der Schweiz – nur die größten Kläranlagen einbezogen werden oder ob man sich nicht grundsätzlich an der (ökologischen) Verletzlichkeit der Gewässer und ihrer Biodiversität orientiert.

blem besteht weiterhin im Bereich der Alten- und Pflegeheime, da hier strenge Quarantäneauflagen dem Alltagsrhythmus der Bewohner entgegenstehen.

1.3.3 Arzneimittelinnovation

Immer mehr biopharmazeutische Wirkstoffe durchlaufen den Zulassungsprozess und darauf basierende Arzneimittel erhalten ihre Zulassung. Über eine konstantere Wirkstoffabgabe wie etwa mittels Implantaten (bei Diabetes) oder Pflaster ist eine kontinuierlichere Versorgung der Patienten/innen erreicht. Entsprechend konnte die verabreichte Wirkstoffmenge in diesen Fällen reduziert werden. Die Forschung zur Optimierung der Bioverfügbarkeit ist fortgeschritten: die Optimierung hat zu einer gezielteren Wirkung im Körper geführt. Dadurch hat sich sowohl die Wirkstoffmenge in einer Tagesdosis als auch die absolut verordnete Menge weiter verringert. Die Forschung an den Themen Phagen, antimikrobielle Peptide und Zellhydrolase wird intensiv fortgesetzt. Erste Präparate gehen in die klinische Studie.

1.3.4 Weitere Aspekte

Eine Informationsplattform in Anlehnung an die Schwedische Liste ist verfügbar. Die Nutzung dieser durch die Ärzteschaft erfolgt nur punktuell, da eine Kopplung mit ihrem alltäglichen Informationssystem noch nicht besteht. Zudem haben erste Universitäten die Thematik in ihre Lehrpläne für Mediziner/innen und Pharmazeuten/innen integriert.

Die Neuauflage eines allgemeinen Arzneimittelrücknahmesystems ist gescheitert. Indes bleibt das Rücknahmesystem in Kliniken über ihre interne Apotheke als Standard bestehen. Auch Alten- und Pflegeheime haben eine zentrale Sammelstelle für Altarzneimittel.

1.4 Langfristige Trends (bis 2030)

1.4.1 Gesundheitsmarkt

Der kurzfristige Einsparungseffekt der Rabattverträge schwächt sich ab, da wenige große Pharmaunternehmen den Generikamarkt prägen und die Preisgestaltung (verstärkt) bestimmen.

Das Bonuskartensystem für gesundheitsfördernde Aktionen der KVs zeigt bei den am Programm Teilnehmenden positive Wirkung und hat daher die Zahl der „gefährdeten Versicherten“ in diesem Bereich gesenkt – Bewegung und eine ausgewogene Ernährung sind bei dieser Gruppe in die Lebensweise integriert. Dennoch bleibt der Anteil an Volkskrankheiten Erkrankter wie Diabetes II und Adipositas auf hohem Niveau. Es wird ein neues Aktionsprogramm zur Kinder- und Jugendgesundheit aufgelegt, um

die bislang erreichte positive Wirkung zu halten, respektive weitere Verbesserungen zu erreichen.

Packungsbeilagen werden mit einem Hinweis auf die Umweltverträglichkeit der Wirkstoffe versehen. Widerstände, wie sie eine Aufnahme dieser Verbrauchsinformation verhinderten, konnten über eine EU-weite Regelung überwunden werden. Parallel besteht ein Label, welches „grüne Medikamente“ auszeichnet. Pharmaunternehmen können dieses für umweltverträgliche Produkte beantragen. Die Vergabe erfolgt vor allem im Marktsegment der freiverkäuflichen Arzneimittel.

1.4.2 Umweltpolitik

Entlang von Flüssen, die zur Trinkwassergewinnung genutzt werden, sind größtenteils die Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe versehen, gleiches gilt für den Bodensee sowie für kleine, hauptsächlich aus Kläranlagen-Abwasser gespeiste Flüsse. Die Maßnahmen, welche sich für die drei Leitsubstanzen aus der Aufnahme in die prioritäre Stoffliste ergeben, werden umgesetzt. Weitere pharmazeutische Wirkstoffe sowie Industriechemikalien wurden in die Überwachungsliste aufgenommen.

1.4.3 Arzneimittelinnovation

Durch transdisziplinäre Grundlagen- und angewandte Forschung zeichnen sich positive Tendenzen zur Überwindung der Innovationskrise ab. Hierbei arbeiten Pharmaindustrie, akademische Forschung, Kliniken, Zulassungsbehörden sowie Patientenorganisationen eng zusammen. Einige wenige neue Arzneimittel erhalten eine Zulassung. Durch die interdisziplinäre Forschung wird eine Bereitstellung von Arzneimitteln für bislang nicht berücksichtigte Krankheitsbilder ermöglicht. Parallel haben sich einige Unternehmen der forschenden Pharmaindustrie einer nachhaltigen Pharmazie verschrieben und berücksichtigen diese in ihrer aktuellen Forschung. Dies bedeutet nicht nur eine umweltfreundlichere Produktion sondern auch ein für die Umwelt unbedenklicheren Einsatz von Wirkstoffen. Zudem sind Forschungsprogramme für die Entwicklungslinie „nachhaltige Pharmazie“ aufgelegt.

1.4.4 Weitere Aspekte

Die Informationen zur Umweltrelevanz der Wirkstoffe sind in die alltäglichen Informationssysteme der Ärzte/innen integriert. Es zeichnen sich eine verstärkte Nutzung dieser Informationen ab – insbesondere bei jungen Ärzten/innen, die während ihres Studiums mit der Thematik vertraut gemacht wurden.

2 Nachhaltigkeitsszenario

2.1 Zielzustand 2030

Auf der IFAT in München hält die Bundeskanzlerin einen Vortrag zum Thema „Gewässerschutz durch Umbau des Gesundheitswesens: Von Deutschland lernen.“ Bevor sie darstellt, was andere Länder übernehmen können, stellt sie fest: „Ich spreche heute hier zu Ihnen über ein Thema, das kein Thema der Politik mehr ist. Sie werden sich sicher noch an negative Schlagzeilen in der Boulevardpresse erinnern, die ungefähr bis zum Jahr 2015 ein Thema zuspitzten, das nicht nur für die deutschen Wasserversorger unangenehm war, sondern bei zahlreichen Konsumentinnen und Konsumenten zu Sorge und Beunruhigung führte. Doch diese Zustände sind vorbei, seit meine Vorgängerin in Deutschland eine sektorübergreifende Nachhaltigkeitspolitik eingeführt hat. Seit 2027 haben wir eine Null-Emission⁵ von Wirkstoffen und Rückständen aus dem Bereich der Humanpharmazeutika in die deutschen Gewässer erreicht. Auch multi-resistente Keime aus Einrichtungen des Gesundheitswesens gelangen faktisch nicht mehr in die Umwelt, weil die Antibiotikatherapien in einer umweltvorsorgenden Weise durchgeführt werden. Konzertierte Aktionen und das integrative Vorgehen der Akteure der verschiedenen Politikfelder Gesundheit, Umwelt und Forschung – wie die grundlegende Reform des Gesundheitswesens, das Umsteuern in der Umweltpolitik sowie Förderinitiativen in der Arzneimittelinnovation – haben es möglich gemacht.“

Weiter führt die Kanzlerin aus, dass die forschende deutsche Pharmaindustrie die Krisensituation, in der sie sich zwischen 2000 und 2020 befand, verlassen hat und wieder eindeutig Weltspitze ist: „Die amerikanischen und britischen Unternehmen hat unsere Pharmabranche längst hinter sich gelassen, weil sie frühzeitig die Zeichen der Zeit erkannt und nachhaltige Medikamente entwickelt hat – sowohl im Bereich rasch abbauender Arzneimittewirkstoffe als auch beim effizienten Medikamenteneinsatz haben wir unique selling positions entwickelt.“ Zugleich, so betont sie, habe Deutschland mit wirksamen Maßnahmen wie der Zuckersteuer die jährliche Fallzahl chronischer Neuerkrankungen auf ein akzeptables Maß eingedämmt und so – „nach mehreren Jahrzehnten unerträglicher Rhetorik in der Politik“ – erstmals tatsächlich eine Kostendämpfung erreicht. „Der Gesundheitskollaps der deutschen Gesellschaft, vor dem uns die Rückversicherer 2008 erstmals gewarnt haben, konnte mit dem Präventionsgesetz von 2014 überwunden werden.“

Mit der in- und ausländischen Presse macht die Bundeskanzlerin dann noch einen Gang über einen Gemeinschaftsstand von DWA, DVGW, der deutschen Kassenärztlichen Vereinigung und der forschenden Pharmaindustrie, auf dem einige der Errungenschaften vorgestellt werden. Besondere Aufmerksamkeit richtet sich dabei auf einen großen Bildschirm, der zeigt, wie Modelle zur Schadenerhebung und -minderung von

⁵ Null-Emission bedeutet eine deutliche Reduktion der Emissionen von Wirkstoffen und Resistenzen in die aquatische Umwelt, die unterhalb streng definierter Orientierungswerte verbleiben muss. Eine reale Null-Emission ist jedoch nicht umzusetzen.

Arzneimittelrückständen in Gewässern aufgrund der besseren Erhebung der pharmazeutischen Datenlage, des genaueren (Gewässer-)Monitorings sowie des übergreifenden Maßnahmenpakets gestaltet und wie exemplarische Berechnungen durchgeführt werden. Daneben stellen einige Hersteller ihre umweltfreundlichen Wirkstoffe und technischen Innovationen vor, die sie in der letzten Zeit auf den Markt gebracht haben. Hinzu kommt die Präsentation und Vorführung vieler technischer Innovationen im Bereich der Gesundheitsvorsorge und Gesunderhaltung mittels Geräten, Apps und medizinischen Hilfsmitteln, die für eine bessere Adhärenz, eine genauere Dosierung und eine engere Begleitung von Risikopatienten und chronisch Kranken verfügbar sind.

2.2 Anfänge vorsorgenden Handelns (2013–2016)

Pharmazeutische Rückstände in der aquatischen Umwelt werden als gesellschaftliches Risiko eingestuft. Das Thema genießt daher eine hohe Priorität im Bereich des nachhaltigen Umweltschutzes. Politische Entscheidungen spiegeln dies wider. Im Jahr 2013 haben sich die Regierungsparteien verbindlich und themenübergreifend zu einer Nachhaltigkeitspolitik verpflichtet.⁶ Das Thema „Arzneimittel und Gewässerschutz“ wurde besonders hervorgehoben. Der vorsorgende Umweltschutz wurde daher in diesem Bereich eng mit einer nachhaltigen Gesundheitspolitik verknüpft, um so der vergangenen Flickschusterei in beiden Bereichen und deren Interaktion miteinander ein Ende zu setzen. Humanpharmazeutika stehen hier im Fokus. Ziel ist die Null-Emission von Humanarzneimittelwirkstoffen und Antibiotikaresistenzen in die Umwelt. Natürlich werden auch Emissionen aus der Landwirtschaft betrachtet, dies liegt jedoch außerhalb der hier gewählten Berichtsperspektive.

Da eine tatsächliche Null-Emission real nicht umzusetzen ist, wurde in Deutschland entsprechend ein vorsorglicher Orientierungswert festgelegt, der 2030 erreicht sein soll und sich stark an den vorangegangenen Empfehlungen des Umweltbundesamts orientiert. Diese Festlegung gilt für jedweden Punkt des Abwassereintrags in die Umwelt. Darunter fallen die Exfiltration aus dem Kanal genauso wie der in die Oberflächengewässer eingeleitete Kläranlagenablauf oder der in der Landwirtschaft applizierte Klärschlamm. Dieser Wert liegt für nicht genotoxische Substanzen und für alle, für die keine Tests vorliegen und deren Struktur nicht darauf hinweist, bei $0,1 \mu\text{g l}^{-1}$. Für Stoffe, deren genotoxische Kanzerogenität – darunter fällt z.B. die Gruppe der Zytostatika – oder endokrine Wirkung zumindest aufgrund ihrer Struktur anzunehmen oder bekannt ist, liegt der Orientierungswert bei $0,01 \mu\text{g l}^{-1}$. Bei Wirkstoffen, für die niedrigere Schwellenwerte bekannt sind, gelten diese. Im Hinblick auf Antibiotikaresistenzen war die Festlegung eines Wertes, aufgrund von Nicht-Wissen, schwieriger. Nach langen Debatten in einem interdisziplinären Ausschuss, an dem Mikrobiologen und Analytiker ebenso beteiligt waren wie die Experten der Trinkwasserkom-

⁶ Anmerkung der Autoren zur zeitlichen Einsortierung des Szenarios: Das Szenario wurde vor der Bundestagswahl 2013 geschrieben und beansprucht nicht, die politischen Realitäten seitdem darzustellen.

mission, hat sich jedoch 2015 eine Einigung ergeben. In diesem Bereich wird die Null-Emission als Vorsorgegrenzwert so ermittelt und verstanden, dass faktisch fast keine multi-resistenten E. coli über das Abwasser in die Umwelt gelangen.

Die Regierungsparteien verankern nach der Bundestagswahl 2013 sowohl die Umsetzung einer sektorübergreifenden Nachhaltigkeitspolitik als auch das langfristige Ziel der Null-Emission in ihrer Koalitionsvereinbarung. Als erstes großes Arbeitspaket legen sie für die aktuelle Regierungsperiode die Reform für ein „nachhaltiges Gesundheitswesen“ fest. Die Reform greift wesentliche Gedanken der Public-Health-Diskussion auf – insbesondere die Aspekte Verbesserung des gesundheitlichen Versorgungssystems sowie Verringerung sozial bedingter Unterschiede im Gesundheitszustand. In einem ersten Schritt wird für das vor der Bundestagswahl gescheiterte Präventionsgesetz eine neue Gesetzesvorlage ausgearbeitet. Den Bedenken des Bundesrates sowie u.a. der Gesellschaft für Public Health e.V. wird in der Überarbeitung Rechnung getragen. Die Gesetzesvorlage setzt somit auf eine umfassendere, langfristig ausgerichtete Prävention und bezieht die Länder und Kommunen sowie die PKV stärker ein. Das Präventionsgesetz hat sich zum Ziel gesetzt, die sieben nationalen Gesundheitsziele⁷ zu erreichen und auf diese Weise den Gesundheitszustand der Bevölkerung langfristig zu verbessern. Zudem wird ein Monitoring- und Evaluationsprogramm aufgelegt, über das die ständige Präventionskonferenz für eine nachhaltige Gesundheitsentwicklung die Fortschritte im Auge behält und weitere Entwicklungen und Umsetzungen gezielt anstoßen kann. Die einzelnen aufgelegten Maßnahmen und Programme als auch das komplette Maßnahmenpaket werden in den Medien detailliert dargestellt. Zusätzlich startet die Bundesregierung eine Öffentlichkeitsarbeit, mit der sie zielgruppenspezifisch Teilnehmer anspricht und auf die Wichtigkeit der Prävention an sich hinweist. Die einzelnen Maßnahmenbündel haben unterschiedliche Zielgruppen im Fokus. So wurden als besonders vulnerable und damit relevante Gruppen in der Bevölkerung Kinder und Jugendliche, Erwachsene mit Reiseberufen, Menschen mit chronischen Krankheiten und ältere Menschen identifiziert. Programme u.a. in Kindergärten und Schulen zu Ernährung und Bewegung werden weiter ausgebaut. AGs wie „Kreatives Kochen & Backen“ werden fest in den (Bildungs-)Alltag eingebunden, eine Reform des Sportunterrichts (Bewertung nach Fortschritt sowie Trennung nach Gender) angestoßen. Die U-Untersuchungen werden bis zum 12. Lebensjahr ausgedehnt. Zeichnen sich gesundheitliche Risiken ab (z.B. Übergewicht), werden gemeinsam mit den Eltern Maßnahmen entwickelt; in extremen Fällen kann zudem verpflichtend ein qualifizierter Personaltrainer oder persönlicher Gesundheitsberater zur Seite gestellt werden. Elterlichen Beschwerden und Widerstände, die auf eine Verletzung des Persönlichkeitsrechts abheben, wird nicht stattgegeben. Es wird hier auf die Fürsorgepflicht des Staates abgestellt. Über den Setting-Ansatz werden

⁷ 1. Diabetes mellitus Typ 2: Erkrankungsrisiko senken, Erkrankte früh erkennen und behandeln; 2. Brustkrebs: Mortalität vermindern, Lebensqualität erhöhen; 3. Tabakkonsum reduzieren, 4. Gesund aufwachsen, 5. Patientensouveränität stärken, 6. Depressive Erkrankungen: verhindern, früh erkennen, nachhaltig behandeln; 7. Gesund älter werden.

Eingangsschwellen zu Sport- und Ernährungsprogrammen für Erwachsene sowie ältere Menschen abgebaut. Da hierbei die Lebenswelt des Einzelnen in den Blick gerät, werden die Programme vor allem im sozialen Wohnumfeld und/oder am Arbeitsplatz angeboten, auch sozial benachteiligte Menschen werden auf diese Weise erreicht. Individuelle Gesundheitsberater helfen chronisch Kranken – im Sinne von Disease-Management-Programmen – und stehen für eine langfristige, individuelle und präventive Begleitung.

Daneben werden auch die beratenden Institutionen, in denen Ärzte, Apotheker oder Gesundheitsberater tätig sind, gestärkt. Zusätzliche Fortbildungen sensibilisieren die teilnehmenden Berufsgruppen für die Themen Prävention und Gesundheitsförderung. In der Ausbildung bekommen präventive Aspekte und Ansätze ein stärkeres Gewicht (bspw. innerhalb des Medizin- und Pharmazie-Curriculums).

Zur Finanzierung der Maßnahmen des Präventionsgesetzes, dessen Erfolge sich ja erst langfristig finanziell abbilden lassen und wirken, wird eine „Zuckersteuer“ für besonders zucker-, süßstoff- und fetthaltige Lebensmittel diskutiert. Diese soll neben den umfangreichen und langfristigen Präventionsmaßnahmen einen weiteren Anreiz bieten, eine gesündere Lebensweise anzunehmen. Die Zuckersteuer ist in die Debatte der Lebensmittelkennzeichnung eingebunden. Da auch andere EU-Länder eine Zuckersteuer erwägen, und Dänemark bereits individuell eine solche eingeführt hat, werden auch die Möglichkeiten auf EU-Ebene ausgelotet. Die Umsetzung in Dänemark wird in Deutschland kritisch unter die Lupe genommen, um Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken zu evaluieren. Als vielversprechende Ansätze sind eine Änderung der Mehrwertsteuer für zuckerhaltige Produkte (voller Mehrwertsteuersatz) oder die Erhebung einer Sondersteuer als Verbrauchsteuer (analog der Alkopopsteuer) im Gespräch.

Einen neuen Schwerpunkt in der Forschungslandschaft bilden Fragen zur Adhärenz⁸, d.h. Fragen nach Bedingungen für eine erfolgreiche Therapie, dem Entstehen von Therapietreue, dem Zusammenspiel von Arzt und Patient sowie den beeinflussenden sozio-ökonomischen Faktoren. Mit Ansätzen der Forschung zur Behavioural Medicine/Verhaltensmedizin, soll bis 2018 ermittelt werden, ob hier ordnungspolitischer Handlungsbedarf besteht und Verordnungen erlassen werden können. Die Forschung begleitet hier – im Sinne der Aktionsforschung – Modellvorhaben, welche Verhaltensveränderungen im Umgang mit Arzneimittel insbesondere bei chronisch Kranken anstoßen sollen. Im Fokus stehen Verordnungen mit denen das Gebrauchshandeln bei der Medikamenteneinnahme so beeinflusst werden kann, dass sowohl der Gesund-

⁸ „Adherence oder Adhärenz bezeichnet das Ausmaß, in dem das Verhalten eines Patienten mit den Behandlungszielen und -wegen übereinstimmt, die er zuvor mit dem Arzt gemeinsam beschlossen hat. Der Begriff Adhärenz trägt dem veränderten Rollenverständnis zwischen Arzt und Patient Rechnung, indem er eine partnerschaftliche Verständigung über Art und Umfang der Therapie voraussetzt und den Patienten eine aktive und eigenverantwortliche Rolle in der Therapie zubilligt. Der Begriff ersetzt zunehmend den älteren Begriff Compliance, dem eine asymmetrische Arzt-Patienten-Beziehung zugrunde liegt“ (Gesundheit und Gesellschaft Spezial 5/2009, 12. Jahrgang, Glossar).

heitszustand der Bevölkerung verbessert als auch die Emission von pharmazeutischen Rückständen in die Umwelt vermindert werden kann. Das bereits bestehende Medikationsmanagement der Apotheken wirkt hier unterstützend.

Zeitgleich werden in diesem Bereich aufgrund der technischen Änderungen und Neuerungen durch Handys, elektronische Gesundheitskarten, Onlineberatung etc. neue Möglichkeiten hin zu einer besseren und zielgerichteteren Verordnungsweise und eines komfortableren „Rezeptmanagements“ geschaffen. So werden durch Handy-Apps für Rezepte, die nach Bedarf abrufbar sind – ohne zusätzlichen Gang zum Arzt –, Programme zur Synchronisation von Medikamenten basierend auf den gespeicherten Daten auf der elektronischen Gesundheitskarte sowie einer elektronischen Übertragung von Krankendaten und sonstigen Werten eine flexiblere und doch zeitgleich engmaschigere Verordnung möglich. Dies wird den Bedürfnissen des/der einzelnen Patienten und Patientin viel besser gerecht und erhöht die Adhärenz der Patient/innen. Unterstützend wirken hier Gesundheits-Apps, bspw. als „Abnehm-Coach“, „Rauch-Entwöhner“ oder „Medikationsmanager“. Aufgrund der hohen gesellschaftlichen Sensibilität ist eine Vorbedingung, dass der Datenschutz umfassend garantiert werden kann. Entsprechende IT-Entwicklungsmaßnahmen wurden angestoßen; weiterhin wird auch an einem (voraussichtlich staatlichen) Sicherheitssiegel für Gesundheits-Apps gearbeitet.

Zudem werden auch Behandlungs- und Schulungsangebote für die verschreibenden Mediziner und ihre Teams durch Pilotprojekte erprobt. Hierzu zählen ein „Mobiles Gesundheitsteam“ für chronisch Kranke und ältere Personen, „academic detailing“ (das Lehrangebot von Ärzten für Ärzte)⁹ sowie aufbauend auf der oben erwähnten Adhärenz-Forschung „Neue Dialogformen im Arzt-Patienten-Gespräch“ (Umgang mit dem souveränen und eigenverantwortlichen Patienten). Überdies ist eine Pharma-Datenbank für Ärzte, die alle medizinischen Studien im Zuge einer Zulassung offenlegt und detailliert über patientenindividuelle Dosis-Wirkungs-Verhältnisse informiert, im Aufbau.

Außerdem werden die Bereiche Polypharmazie und Geriatrie sowie der verantwortungsbewusste Umgang mit Antibiotika und daraus resultierenden Resistenzen aktiv angegangen. Studien der Vergangenheit haben hier ein Wissensdefizit und unsicheren Umgang bei Ärzten und Pflegepersonal festgestellt. Es werden hier nicht nur geeignete Schulungen und Fortbildungsmaßnahmen für die Mediziner entwickelt, sondern gemeinsam mit den Berufs- und Standesvertretern auch Regeln festgelegt, wann diese obligatorisch werden sollen. So wird für Ärzte mit einem gewissen Prozentsatz von Patienten über 60 Jahren die Teilnahme an Fortbildungen im Bereich der Polypharmazie und Geriatrie verpflichtend. Für Hausärzte und Internisten sind zudem

⁹ Academic detailing meint nicht kommerziell ausgerichtete Informationstreffen von Ärzten für Ärzte, in denen ein Erfahrungsaustausch zur Medikation/Verordnung (bestimmter) Arzneimittel sowie neuen Themen und Erkenntnissen in der medizinischen Versorgung im Mittelpunkt stehen. Unabhängig von ökonomischen Interessen soll auf diese Weise Ärzten geholfen werden, ihr Verschreibungsverhalten anhand neuester Erkenntnisse kritische zu überprüfen und ggf. zu verändern.

Fortbildungen im Bereich der Antibiotikaverordnungen und eine Auffrischung alle fünf Jahre vorgeschrieben.

Die Regierung gibt weiterhin eine Langzeitstudie in Auftrag, welche Veränderungen und Reformmöglichkeiten der Rabattverträge abbilden soll. Diese untersucht, ob sich eine Reform der Rabattverträge lohnt und wenn ja, wie sie aussehen könnte. Insbesondere die Absicht der Bundesregierung „umweltfreundliche Pharmazie“ zu fördern sowie der wachsende Unmut über die Rabattverträge von Seiten der Ärzte, Apotheker und des Bundesverbands der Pharmazeutischen Industrie geben den Anstoß. Die Ergebnisse der Studie sollen als Entscheidungsgrundlage über eine Gesetzesinitiative (geplant 2018) dienen.

Beschlossen wurde Anfang 2014 auch eine Änderung des Entlohnungssystems. Dieses orientiert sich nun an Ansätzen und Überlegungen der „pay for performance“ Modelle im Sinne einer retrospektiven, leistungsorientierten Vergütung und ist in die Public-Health-Diskussion eingebettet. Das neue Entlohnungssystem soll die Kosten, (bisherige) Fehlanreize und den Arzneimittelkonsum reduzieren, die Patientenzufriedenheit erhöhen sowie eine langfristige Verbesserung der Versorgungsqualität sicherstellen. Entsprechend werden Ärzte nicht mehr allein für die Behandlungen kranker Menschen nach Aufwand entlohnt, sondern insbesondere auch für ihre Leistung bzgl. der Gesunderhaltung ihrer Patienten. Also für den Teil ihrer Patienten, die keine Leistungen in Anspruch nehmen, da sie nachweislich gesund sind und bleiben. Da es sich bei diesem Ansatz um einen Paradigmenwechsel handelt, wird er zunächst in ersten kleinen Pilotprojekten getestet. Die involvierten Ärzte werden engmaschig begleitet und beraten. Es wird vor allem kritisch geprüft, für welchen Patientenkreis das neue Entlohnungssystem wie angewendet werden kann. Aus diesem Grund werden in den Pilotprojekten unterschiedliche Qualitätsindikatoren für die jeweils spezifische Patientengruppe (Kinder, Erwachsene, chronisch Kranke, ältere Menschen) definiert und getestet.

Zeitgleich zu den Änderungen hin zu einem nachhaltigen Gesundheitswesen werden auch die umweltpolitischen Weichen neu gestellt. So drängt nach einer Anhörung des Deutschen Bundestages das BMU auf europäischer Ebene auf ein einheitliches Monitoring- und Auswertungsprogramm der WRRL. Dieses soll einer besseren Übersicht zum Stand der Belastungen dienen und nicht nur die bereits beschlossenen drei Pharmawirkstoffe beinhalten, sondern noch weitere genotoxische Substanzen analog der Schweizer Diskussion aufnehmen. Resistenzen werden parallel in die Einleiterverordnung der Kläranlagen aufgenommen und darüber erfasst. Ziel dieser Bemühungen ist die Erstellung und der Betrieb einer übergreifenden, kohärenten Datenbank, welche jederzeit und transparent Auskünfte zu Konzentrationen und Vorkommen von Wirkstoffen in den deutschen Oberflächengewässern und Grundwasserleitern ermöglicht. Das UBA wurde direkt nach der Wahl mit der Umsetzung beauftragt. Aufgrund der grenzüberschreitenden Flüsse Rhein mit Nebenflüssen, Elbe und Oder mit Neiße besteht hier ein europäischer Handlungsbedarf und auch die Notwendigkeit, Daten von den Zuflüssen an Messstellen im Ausland ohne Umweg über „Brüssel“ einzuspei-

sen. Als mögliche Informationsknotenpunkte bieten sich die Internationalen Flussgebietskommissionen an. Basierend auf den in der Datenbank gesammelten Werten können, so die Absicht des Gesetzgebers, dann später Bereiche bzw. Flusseinzugsgebiete identifiziert werden, die Handlungsstrategien zur Verminderung des Pharmazeutikaeintrags angehen müssen. In einem ersten Schritt erstellt das UBA hierzu einen Maßnahmenkatalog, aufbauend auf klaren Konzentrations- und Einleitungsgrenzwerten, der dann zur Entscheidungsfindung in der LAWA und der Umweltministerkonferenz vorgelegt wird.

Es wird ein Unterausschuss „nachhaltige Gesundheit“ gegründet, der dem ständigen Ausschuss für Gesundheit zugeordnet ist. Dieser erarbeitet in enger Abstimmung mit dem G-BA einen Gesetzesentwurf, um die Intransparenz im Verkauf und Konsum von Arzneimitteln in Deutschland anzugehen. Der Bundestag ermächtigt das Statistische Bundesamt, sich mit den Ländern innerhalb der Legislaturperiode auf ein verbindliches Erhebungsverfahren zu verständigen, welches die verordneten bzw. abgegebenen Arzneimittel via Apotheken auf Landkreisebene erfasst; auch die Online-Apotheken werden verpflichtet, die Verkaufsdaten auf Landkreis-Ebene zu melden.

Das BMU wird auf Bitte des BMG auch hier auf europäischer Ebene aktiv und arbeitet auf eine Änderung des europäischen Zulassungsverfahrens hin. So wird ein Kriterienkatalog diskutiert, der zum Verbot eines zugelassenen Medikaments führen kann. Parallel werden in einem Ausschuss Kriterien erarbeitet, welche die Umweltverträglichkeit einer Neuzulassung abbilden und mit Grenzwerten bestückt, die zu einer Nichterteilung führen können. Außerdem wird beschlossen, dass die Pharma-Datenbank, welche alle Studien im Rahmen des Zulassungsverfahrens darstellen wird, auch Informationen zur Umwelttoxikologie der Wirkstoffe und Medikamente enthalten soll. Die Eingabe hierzu wird für Pharmakonzerne – auch für bereits zugelassene Stoffe – verpflichtend. Das UBA erhält darüber hinaus den Auftrag, die hier sich ansammelnden Daten für Laien aufzubereiten und den interessierten Bürger/innen über eine Plattform verfügbar zu machen.

Aufbauend auf dem Gewässermonitoring und der räumlich differenzierten Verkaufsstatistik wird zudem ein räumlich differenzierter Technikansatz vorbereitet. Dabei kann auf Ergebnisse aus den Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg zurückgegriffen werden, wo bereits 2015 besonders belastete Gewässer durch den Einbau einer vierten Reinigungsstufe entlastet werden. Wie sich in der Forschung – bspw. der Förderinitiative RiSKWa – gezeigt hat, spielen keinesfalls Kliniken und andere Einrichtungen des Gesundheitswesens regelmäßig als Hotspots eine tragende Rolle. Dennoch haben die Experten empfohlen, klare Kriterien zur Einleitung von Arzneimittelrückständen und Resistenzen in das Abwasser zu erstellen. Einrichtungen des Gesundheitswesens ab einer gewissen Bettenzahl sollen verpflichtet werden, ihre Verbrauchswerte und ggfs. auch ihre Einleitungswerte regelmäßig prüfen zu lassen. Denn bei einer längerfristigen „Grenzwert“-Überschreitung wird eine dezentrale Abwasserbehandlung zwingend, um die Reinigung auf kommunaler Ebene zu entlasten. Auch wird der Einsatz einer dezentralen Desinfektionseinheit zur Vermeidung des

Eintrags von Resistenzen an Hotspots getestet. Für diesen dezentralen Technikeinsatz, bei dem eine technische Aufrüstung unabdingbar ist, wird ein Finanzierungsmodell erarbeitet, um Förderungen bereitstellen zu können. Parallel erarbeitet das UBA eine Studie zu Potentialen, Hemmnissen sowie Einsatzmöglichkeiten von alternativen Entsorgungssystemen, wie sie für Röntgenpatienten/innen etwa mit Urinsammelbehältern (bspw. Roadbags® und Ladybags®) vorliegen. Ferner werden alternative Entsorgungssysteme in mehreren kleineren Pilotprojekten auf ihr Kosten-Nutzen-Verhältnis geprüft.

Als wichtiger Punkt neben denen sich seit Jahren in der Diskussion befindlichen pharmazeutischen Wirkstoffen und ihrer Umweltrelevanz wurden in einer Bundestagsanhörung explizit die Antibiotikaresistenzen und das Auftreten von resistenten Keimen benannt. Hier sind das Nicht-Wissen und die damit verbundenen Unsicherheiten im Umgang mit und Einsatz von Maßnahmen noch sehr groß. Die Regierungskoalition hat sich jedoch auch hier auf ein proaktives und vorsorgendes Handeln verständigt, wie es vom UBA propagiert wird. So wird die Umsetzung der DART-Strategie für alle Einrichtungen des Gesundheitswesens verpflichtend. Eine engmaschige Überwachung der Kliniken wird beim Auftreten von Resistenzfällen mit einer Beratung der Einrichtung durch Resistenzexperten verknüpft. Außerdem wird das sehr erfolgreich in den Niederlanden eingesetzte „Vorscreening“ aller Patienten bei Einlieferung in ein Krankenhaus oder eine Pflegeeinrichtung auch in Deutschland umgesetzt. Zeitgleich startet eine großangelegte Kampagne, die Ärzte- und Pflegepersonal für das Thema weiter sensibilisiert. Auch werden Schulungen für Ärzte und Personal im Umgang mit Patienten, die Resistenzen in sich tragen, vor allem in Alten- und Pflegeheimen verstärkt angeboten. Der Bereich „Nicht-Wissen“ wird proaktiv angegangen, indem eine Expertenkommission den Stand des Wissens analysiert und die prioritären Handlungsfelder auch für weitere Forschung benennt. Als erste wichtige Maßnahme, auch um sich einen besseren Überblick über den Stand der Dinge zu verschaffen, wird ein verbindliches und deutschlandweit einheitliches Messverfahren entwickelt und eingeführt.

Die zukünftigen Bundesgesundheits- und Wirtschaftsminister konnten in der Koalitionsankündigung auch die Stützung und Förderung der pharmazeutischen Industrie und Biotechnologiebranche als wichtigen Baustein für das ganzheitliche Konzept verankern. Nur mit einer gesunden und stabilen eigenen Forschung und Industrie kann Deutschland Einfluss auf die Entwicklung umweltfreundlicher Wirkstoffe und Präparate nehmen, so die Argumentation. Zeitgleich zur Arbeit auf der EU-Ebene bezüglich der Änderungen in der Zulassung erarbeiten daher auf deutscher Ebene Experten im Rahmen der DECHEMA eine Norm für umweltverträgliche Wirkstoffe, welche in DIN-Norm übertragen und ab 2018 auch in das europäische Normenverfahren eingetragen werden soll. Damit sollen den deutschen Unternehmen aufgrund der sich frühzeitig ändernden nationalen Rahmenbedingungen mittel- bis langfristig Wettbewerbsvorteile auf europäischer und internationaler Ebenen verschafft werden. Als Kompensation für diese eventuelle Verschärfung wird eine Verlängerung des Patentschutzes für um-

weltfreundliche Wirkstoffe vorgeschlagen und auch auf europäischer Ebene in die Debatte eingebracht.

Parallel wird über das BMWi und vor allem das BMBF ein großes Förderprogramm für die Pharma- und Biotechnologiebranche aufgelegt. Hierbei wird eine engere Zusammenarbeit der beiden Branchen, den großen eher schwerfällig und zögerlich agierenden Pharmakonzernen und den kleinen, agilen und flexiblen Biotechnologieunternehmen durch das Förderpaket „Joint Ventures“ forciert. Unterstützend führt die DBU jährliche Tagungen durch, damit sich Pharma- und Biotechnologieunternehmen frühzeitig in Innovationsallianzen (insbesondere im Bereich der mikrobiologischen Entwicklungen) zusammenfinden. Zur gleichen Zeit legt das BMBF im Rahmen des neuen FONAS-Schwerpunkts „Nachhaltige Gesundheitsförderung“ Fördermaßnahmen zu den Themen Umweltauflösbarkeit, Wirkstoffoptimierung, Antibiotikaersatz (Phagenforschung), Förderung der Grundlagenforschung bei komplexen Krankheitsursachen/Multikausalitäten und Änderungen in der Darreichungs- und Applikationsform auf. Es wird geprüft, welche Abschreibungsvorteile den Pharmakonzernen/Joint Ventures für die Entwicklung umweltfreundlicher Arzneimittel gewährt werden können, ohne dass wettbewerbsrechtliche Bedenken angekündigt werden können, bspw. über das europäische Wettbewerbsrecht „Recht auf staatliche Beihilfe“ (Entgegenwirken Wettbewerbsverzerrung).

Ende 2016: Erste Ergebnisse des Monitorings liegen nun für eine kritische Bestandsaufnahme vor. Technische Innovationen haben neue Möglichkeiten im Bereich der Verordnungen eröffnet und damit die Flexibilität erhöht. Auswirkungen der Reform „nachhaltiges Gesundheitswesen“ auf die Umwelt sind noch nicht sichtbar. Über das aufgesetzte Umweltmonitoring konnten sensible Bereiche identifiziert werden. Das Nicht-Wissen zu Resistenzen ist benannt. Förderpakete zu umweltfreundlichen Arzneimitteln und Heilmethoden sowie innovative Förderinitiativen sind angelaufen.

2.3 Nächste Schritte und erste Erfolge (2017–2020)

Die ersten Auswertungen des Monitorings zur Förderung der Präventionsmaßnahmen zeigen 2017, dass sich ein Umdenken einstellt und erste positive Tendenzen zu verzeichnen sind. Es sind jedoch längst nicht alle Ansätze und Pilotprojekte erfolgreich. Die Ansätze mit den vielversprechendsten Ergebnissen für alle Zielgruppen werden nun ausgewählt, mit finanzieller Förderung versehen, breiter ausgebaut sowie intensiv kommuniziert (etwa innerhalb einer Gesundheitswoche im Fernsehen) und beworben. Hierzu werden u.a. Preise bspw. für das innovativste Kinderprogramm vergeben, über welche die Medien dann berichten. Auch werden die Krankenkassen zur Kofinanzierung und Übernahme von Teilkosten bei Teilnahme an diesen Angeboten herangezogen, nachdem sich erste Erfolge und eine mittel- bis langfristige Kostensenkung durch den Rückgang der Fallzahlen jährlich chronisch Neuerkrankter abzeichnen.

Fortbildungen für Fachkräfte des Gesundheitswesens, aber auch des Erziehungs- und Ausbildungswesens zum Thema Prävention werden verpflichtend. Parallel etablieren sich viele Spezialangebote auf freiwilliger Basis. Auch in den Curricula aller Hochschulen und Ausbildungsstätten des Gesundheitswesens wird Prävention ein wichtiger Baustein, der für alle Auszubildenden und Studierenden obligatorisch ist. Überdies wird der Umweltaspekt von Arzneimitteln in die Fortbildungs- und Lehrpläne für Fachkräfte des Gesundheitswesens integriert. An Hochschulen werden insbesondere angehende Mediziner und Pharmazeuten für dieses Thema sensibilisiert. Als neue pharmazeutische Fachrichtung wird daher die Ökopharmakologie eingeführt. Eine entsprechende Fachausrichtung für Mediziner wird überlegt.

Der Bundesrat verabschiedet das Gesetz zur Zuckersteuer. Nach längerer Diskussion haben sich der Ausschuss für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, der Ausschuss für Gesundheit sowie der Bundestag für die Variante „Verbrauchssteuer“ geeinigt, welche in vollem Umfang der Finanzierung der Präventionsmaßnahmen zufließt. Sie wird auf alle zucker-, süßstoff- und fetthaltigen Produkte erhoben. Kritische Stimmen weisen allerdings darauf hin, dass aufgrund der relativ geringen Preiserhöhung – von wenigen Prozent – keine Veränderung der Nahrungsmittelaufnahme zu erwarten ist. Auf EU-Ebene ließ sich die Initiative nicht durchsetzen, dafür waren die Widerstände der Zucker- und Süßwarenindustrie zu groß. Es wurde jedoch auf europäischer Ebene die explizite Kennzeichnung von Produkten mit einem hohen Zuckeranteil einhergehend mit einem Verbot der Positionierung von Süßigkeiten in Supermärkten an sogenannten Lock-Stationen wie im Kassenbereich durchgesetzt.

Erste Ergebnisse aus der Ressortforschung zur Adhärenz liegen vor; verallgemeinernde Handlungsempfehlungen wurden daraus entwickelt und in einem Expertengremium diskutiert und bewertet. Die erfolgreichsten Ansätze werden nun nochmals in einigen größeren, zusammenhängenden Gebieten erprobt und verfeinert.

Gleichzeitig gewinnt die Weiterbildung zum Thema des richtigen Dosis-Wirkungsverhältnisses – unterstützt durch technische Tools wie Berechnungssoftwares, Handy-Apps, Fernüberwachung gewisser Parameter und Pharma-Datenbank – weiter an Bedeutung. Diese stark personenorientierte Verordnungsweise fördert nochmals die bessere Adhärenz der Patienten. Diverse technische Mittel wie Teilservers, Verschlüsselungen/Codierungen, differenzierte und gestufte Zugriffsrechte und Klärung der/Festlegung einer zeitlich begrenzten Datenspeicherung werden erprobt, um die noch immer bestehende Diskussion zur Datensicherheit und zum gläsernen Patienten akzeptabel zu lösen.

Da die Gleichheit der Lebensverhältnisse in der Gesundheitsversorgung nicht mehr gegeben ist, hat der Bundestag 2017 den Einsatz mobiler Gesundheitsteams für unterversorgte, meist ländliche Gebiete per Gesetz beschlossen. Die entsprechenden Gebiete werden nun in den betroffenen Bundesländern, in Ostdeutschland ebenso wie im Saarland und in Niedersachsen identifiziert; dabei geht es neben einer telemedizinischen Betreuung chronisch kranker Patienten/innen um deren konkrete Ansprech- und Beratungsmöglichkeiten. Finanzielle Förderungsmöglichkeiten zum Aufbau die-

ser neuen Versorgungseinheiten ergeben sich (noch) aus dem Länderfinanzausgleich. Beratungsangebote für den Aufbau dieser mobilen, auch Internet-gestützten Gesundheitsinfrastruktur liegen vor. Die Größe der Teams, die telemetrische Ausstattung und die Differenzierung der Fachlichkeit sind vom Versorgungsgebiet abhängig. Für die medizinischen IT-Netze hat der Gesetzgeber einen Standard durchgesetzt.

„Academic detailing“ hat sich als gute Alternative zu dem bisherigen Modell der Pharmaberater erwiesen. Ärzte können sich ihre Teilnahme daran auf ihr Fortbildungskontingent anrechnen lassen. Dieses „Lernen der Ärzte von Ärzten“ wird weiter ausgebaut und die gezielte Ausbildung der Berater bundesweit aufgenommen. Ein wichtiger Bestandteil des academic detailings ist auch der Umgang und die Nutzung der Pharma-Datenbank. Mehr und mehr Ärzte hinterfragen durch dieses Beratungsangebot den bisher üblichen Fortbildungsweg über die Pharmaberater der Industrie und verzichten darauf.

Die BMG hat sich zusätzlich, in Absprache mit dem BMU, dazu entschieden, die Verordnungen von Antibiotika deutlich restriktiver zu gestalten und mit einer engmaschigeren Überwachung zu verbinden (wie es bspw. mit ARMIN in Niedersachsen bereits getestet wird). Die Maßnahmen umfassen z.B.: Mikrobiologische Schnell Diagnosen, die vor der Verordnung prüfen, ob der Einsatz von Antibiotika sinnvoll ist; das MRSA-Screening für definierte Patientengruppen mit erhöhtem Risiko; die getrennte Erfassung von Abwasserteilströmen aus Abteilungen mit besonders hoher Medikamentendosierung und Resistenzbelastung; die Konsultation von Mikrobiologen insbesondere in Abteilungen mit einer hohen Antibiotikaverordnung wie bspw. innere Medizin, Chirurgie sowie Intensivstation. Stärker als bisher wird auf das Expertennetz an Antibiotikabeauftragten gesetzt, die Kliniken und Patienten beraten und für das Thema Resistenzen sensibilisieren. Das Klinikpersonal bekommt außerdem einen klaren Hygieneleitfaden an die Hand, der auf die spezifische Einrichtung und Bedürfnisse abgestimmt ist. Alle niedergelassenen Ärzte müssen verpflichtend alle fünf Jahre an Fortbildungen zu „praxisnahen Tipps für eine zurückhaltende Antibiotikatherapie“ teilnehmen.

Zur umweltfreundlicheren und patientenorientierteren Neustrukturierung des Gesundheitsmarktes erfolgt die erste Evaluation der Langzeitstudie zu den Rabattverträgen. Auf dieser Grundlage wird eine Reform der Verträge beschlossen. Eine neue Gesetzesgrundlage wird ausgearbeitet, die eine Loslösung/Aufweichung der Rabattverträge vorsieht und damit Apothekern einen größeren Spielraum bei der Abgabe von umweltfreundlichen Arzneimitteln ermöglicht.

Die Rückmeldungen zu den grundlegenden Änderungen des ärztlichen Entlohnungssystems sind seitens der involvierten Ärzte und Patienten positiv. Ebenso zeigen die Evaluationen der laufenden Projekte positive Tendenzen, wenn sie auch deutlich die hohe Sensibilität des Ansatzes aufweisen. Die langfristige Gesundheit des Patienten steht zunehmend im Mittelpunkt. Behandlungen, die lediglich auf kurzfristige Erfolge zielen und/oder „überflüssig“ sind, werden weniger und tragen so zu einem Rückgang der Anzahl verordneter Medikamente bei. Das BMG entscheidet, den Ansatz in

großflächigeren Projekten weiterzuerfolgen und weiter zu verfeinern. Losgelöst von der Entlohnung der Ärzte wird jeder Einwohner einer Hausarztpraxis zugeordnet. Dabei kann Jeder unter den Hausarztpraxen im Umkreis eine auswählen. Dadurch wird überhaupt die Basis für das neue Entlohnungssystem geschaffen. Für die Fachärzte werden daran angelehnte Regelungen angewandt. Die neuen Projekte beinhalten einen regelmäßigen Austausch aller Beteiligten untereinander sowie einen Austausch mit den Verantwortlichen und Krankenkassen. Auch gibt es einen Arbeitskreis auf Bundesebene, der die Vermeidung von Missbrauch, Patientenselektion (d.h. Ablehnen der Aufnahme von Risikogruppen) und des „Gesundredens von Patienten“ zum Thema hat.

Ferner haben im Bereich der Umweltpolitik weitere Maßnahmen ergriffen. So wurden die drei Leitsubstanzen verbindlich in die WRRL aufgenommen und mit Umweltqualitätsnormen bestückt. Ebenfalls hat man sich auf europäischer Ebene darauf geeinigt, weitere (genotoxische) Substanzen und erste resistente Keime in der Monitoringdatenbank mitabzubilden und hat diese verpflichtend mitaufgenommen. Flusseinzugsgebiete nutzen das Monitoringsystem aktiv, um ihre Werte zu verfolgen und ggf. Handlungsziele mit den notwendigen Maßnahmen, die bei längeren Grenzwertüberschreitungen vorzunehmen sind, zu ergreifen. Auch wurden Sanktionen im Falle eines nachlässigen Monitorings und Datenmeldung aufgrund von verbindlichen EU-weiten Einigungen über Monitoringzyklen, -rhythmen und -dichten beschlossen. Ein Maßnahmenkatalog für den Handlungsfall ist erstellt, so dass die Akteure der Wasserwirtschaft eine Orientierung zur Hand haben, die ihnen hilft, die richtige Entscheidung zu treffen. Das Vorgehen umfasst bei Feststellung einer Überschreitung der Grenzwerte zunächst die Ursachensuche¹⁰ und anschließend in enger Kooperation mit der Kommune die Auswahl einer geeigneten Maßnahme. Es ist davon auszugehen, dass in vielen Fällen die Einleitung der Kläranlagenabläufe die Ursache der Grenzüberschreitungen ist. Damit Kläranlagenbetreiber und Kommunen hier fundierte Entscheidungen treffen können, unterstützen die DWA sowie die Wasserbehörden die dort Zuständigen durch Angebote für Fortbildungen zur Maßnahmenauswahl.

Die Finanzierung der Maßnahmen und die Übernahme der Kosten zwischen den unterschiedlichen Akteuren wurden abschließend geklärt, so dass die Umsetzung nicht aufgrund fehlender oder unsicherer Finanzierung verschoben wird. Finanziert werden die Maßnahmen über die Abwasserabgabe, welche hierfür neu gefasst wurde. Nach einer Änderung des WHG, die in die Landeswassergesetze umgesetzt wurde, bilden die Angehörigen einer Kommune eine Risikogemeinschaft; die Kommune wird dabei zum Abwasseranlageneinzugsgebietsmanager. Neben der Auswahl technischer Maßnahmen wird mithin die Position der Kommunen vereindeutigt sowohl handlungsbezogene Maßnahmen, mit dem Ziel den Schad- und Arzneimitteleintrag in die Umwelt

¹⁰ Durch die schrittweise rückwärtsgehende Ursachensuche können auch andere Emissionsquellen wie etwa Eintrag über Gülleausbringung, die Rückstände aus der Medikation von Tieren enthält, ausgeschlossen werden.

zu verringern, anzustoßen als auch Sanktionen nach dem Verursacherprinzip zu verhängen.

Zusätzliche Orientierung bietet die Arzneiverkaufsstatistik, die das Statistische Bundesamt in der vorherigen Legislaturperiode etabliert hat. Diese enthält mittlerweile verbindliche Daten aus allen Apotheken und bildet auf Landkreisebene Arzneimittelverbräuche (indirekt über die Verkaufszahlen) ab. Neben den verschriebenen Pharmaka sind auch die Over-the-Counter-Präparate enthalten. Es wurde eine spezielle Software entwickelt, welche die Landkreisdaten auf Flusseinzugsgebiete umrechnet. So besteht für die Unteren Wasserbehörden nicht nur die Möglichkeit zu prüfen, ob sich in den in ihrem Gebiet liegenden Landkreisen und den dortigen Flusseinzugsgebieten irgendwelche Besonderheiten und Auffälligkeiten zeigen, die hohe Konzentrationen erklären könnten. Vielmehr erlaubt ihnen die regional aufgeschlüsselte Verkaufsstatistik eine Ergänzung der chemischen Analysen der Pharmawirkstoffe im Wasser – welche bedingt durch das vorhandene „analytische Fenster“ und die (begrenzten) finanziellen Mittel nur einen Teil der Belastungen aufzeigen – und somit eine bessere Einschätzung der tatsächlichen Emissionslasten im Gewässerkreislauf.

Auf EU-Ebene wurde die Gesetzgebung zur Zulassung der Humanarzneimittel – nicht ganz so restriktiv wie bei den Tier-Arzneimitteln – um den Aspekt der Umweltrisiken erweitert. Zum einen müssen Neuanmeldungen die Umweltverträglichkeit des Wirkstoffs nachweisen, da sonst die Zulassung versagt werden kann. Allerdings können bei „kritischen“ Wirkstoffen Risikominderungsmaßnahmen (z.B. Urinieren oder Defäkieren in Roadbags® und Ladybags® oder andere umweltgeschlossene Systeme, etwa Vakuumtoiletten mit dezentraler Abwassererfassung und -lagerung – wie in radiologischen Krankenhäusern vorgeschrieben) in die Produktdokumentation aufgenommen werden. Diese werden dann mit der Zulassung, d.h. in der Anwendung verbindlich eingeführt. Zum anderen wird bei besonders umweltschädlichen Arzneimitteln die Zulassung eingeschränkt; so können bspw. Anwendungen untersagt werden, die außerhalb der erwähnten umweltgeschlossenen Gesundheitseinrichtungen oder anderer risikominimierender Containments geschehen, als „umweltoffen“¹¹ untersagt werden. Es gilt aktuell noch eine Übergangsfrist bis 2025, in der Hersteller zunächst einmal auf das Risiko einer Nicht-Erteilung bzw. Entzug der Zulassung hingewiesen werden. Wichtige Informationsgrundlage für diese Entscheidungen ist die eingeführte Pharma-Datenbank, welche mittlerweile die umfassenden Studien der Hersteller für viele zugelassene Arzneimittel enthält. Einige Klagen von Herstellerseite sind jedoch noch anhängig, so dass die Pharma-Datenbank bislang nicht vollständig vorliegt.

Für einen räumlich differenzierten Technikeinsatz sind bis 2017 die Grundlagen geschaffen worden. Auch werden, wie oben beschrieben, mittelfristig Möglichkeiten zu einer Finanzierung nach dem Verursacherprinzip aufgelegt. Zusätzlich sind in sensiblen Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte bei gleichzeitiger Trinkwassergewinnung

¹¹ Umweltoffene Anwendungen: Anwendungen, bei denen der Wirkstoff nach Ausscheidung erst nach Transport im kommunalen Abwasser in der Kläranlage erfasst wird.

aus flussbürtigem Wasser (Infiltrat, Uferfiltrat oder Direktentnahme aus einem kleinen Vorfluter wie der Warnow in Rostock) klare finanzielle Anreize geschaffen worden, rasch technische Maßnahmen für eine 4. Reinigungsstufe im Bereich der öffentlichen Abwasserbeseitigung umzusetzen.

Für Einrichtungen des Gesundheitswesens ab einer gewissen Bettenzahl wird ein regelmäßiges Monitoring ihrer Einleitungswerte Pflicht, es sei denn, sie verpflichten sich zu einer prophylaktischen technischen Lösung. Bei einer hohen Belastung erfolgt zunächst die ordnungspolitische Aufforderung einer Eintragsminimierung auf Seiten der Einrichtung. Soweit dies nicht greift und die Konzentrationen innerhalb eines festgelegten Zeitraums von mehreren Monaten nicht abnehmen, erfolgt eine Aufforderung, technische Maßnahmen mittels einer dezentralen Reinigungsstufe zu ergreifen. Parallel wird die Einführung einer Desinfektionseinheit an Hotspots, in denen der Antibiotikaverbrauch pro Kopf einen festgelegten Grenzwert überschreitet, Pflicht.

Das vorbeugende Handeln im Bezug auf Antibiotikaresistenzen zeigt Wirkung. Die Sensibilisierung bezüglich der potentiellen Gefahr durch die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen ist fortgeschritten, so dass sich Veränderungen im Verschreibungsverhalten der praktizierenden Ärzte klar abzeichnen. Auch eine Evaluation der Umsetzung der DART-Strategie zeigt Fortschritte hinsichtlich der Hygiene in den Gesundheitseinrichtungen auf und führte bisher zumindest zu einer leicht verringerten Anzahl von Resistenzfällen. Es zeigt sich jedoch auch, dass manche Maßnahmen im Klinikalltag und in der Pflege nur schwer durchführbar sind, so dass weitere Optimierungen und Ergänzungen benötigt werden. Hierzu wurde ein Runder Tisch einberufen, welcher durch flankierende praxisbezogene Untersuchungen den Einsatz veränderter/anderer Maßnahmen diskutiert und prüft.

Die in Deutschland bereits 2018 eingeführte DIN-Norm für umweltfreundliche Wirkstoffe wurde bis 2022 europäisiert. Zeitgleich wurden steuerliche Erleichterungen für forschende Unternehmen umgesetzt. Diese sollen ebenso wie die weiterlaufenden Möglichkeiten staatlicher Zuschüsse zu Forschungsvorhaben, die in den FONASchwerpunkt „Nachhaltige Gesundheitsförderung“ passen, die Pharmaindustrie bei der Übertragung der Norm in ihre Forschung unterstützen. Die zusätzlichen finanziellen Maßnahmen wurden beschlossen, da sich Deutschland mit einer Verlängerung des Patentschutzes für umweltfreundliche Mittel auf EU-Ebene nicht durchsetzen konnte und somit die Sorge bestand, dass die deutschen forschend-pharmazeutischen Unternehmen durch die erheblichen finanziellen Zusatzbelastungen im internationalen Vergleich kurz- bis mittelfristig evtl. geschwächt werden könnten. Auch sollen für die Generika-Hersteller Anreize gegeben werden, stärker als in der Vergangenheit selbst zu forschen bzw. sich an Forschungsverbänden mit Biotechnologieunternehmen zu beteiligen, um künftig breiter aufgestellt zu sein.

Kurz vor der europäischen Zulassungsänderung haben sich die großen forschenden Pharmakonzerne Europas medienwirksam auf einen „Umweltpakt der Pharmazie“ verpflichtet. Dieser Pakt enthält die Selbstverpflichtung der Pharmaindustrie, sich im Rahmen ihrer Produktstewardship für eine Produktion umweltfreundlicher Arzneimittel

tel stark zu machen; die Kriterien entsprechen nahezu eins zu eins denen der Zulassungsbedingungen, ergänzt um Produktion innerhalb eines grünen Herstellungsprozesses (green chemistry). Mit Unterzeichnung des Umweltpakts wird auch ein Label für grüne Produkte gelauncht, welches die unter diesen Bedingungen hergestellten Mittel kennzeichnet. Für die Vergabe ist das RAL Deutsche Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. sowie eine unabhängige Jury (Vertreter aus Umwelt- und Verbraucherverbänden) zuständig. Über die Einhaltung der Kriterien wachen kontinuierlich neutrale Prüfstellen und Sachverständige.

Die Bundesregierung hat außerdem eine Evaluation ihrer im FONA-Programm aufgelegten Forschungsförderung veranlasst, welche die bisherigen Förderpakete und ihre Ergebnisse prüft und zeitgleich die nächsten förderungswürdigen Themenbereiche für die zweite Phase identifiziert. Die stattlichen Anreize für Joint Ventures zeigen erste, wenn auch noch zögerliche Erfolge.

Ende 2020: Neben dem Ausbau der Präventions- und Gesundheitsförderungsmaßnahmen wurde die geplante Änderung des Entlohnungssystems für Ärzte aktiv angegangen. Der Gesetzesentwurf „Zuckersteuer“ liegt dem Bundesrat vor. Aufbauend auf den Ergebnissen des Umweltmonitorings wird nun ein differenzierter Technikansatz implementiert. Die Arzneimittelzulassung hat sich EU-weit verändert – Umweltwirkungen werden als verbindliches Kriterium berücksichtigt. Auf einem internationalen Kongress hat die Industrie ihren „Umweltpakt der Pharmazie“ vorgestellt und weist in diesem Rahmen auch auf die beträchtlichen Fortschritte der „green pharmacy“ hin.

2.4 Konsolidierung (2021–2030)

Eine gründliche wissenschaftliche Überprüfung der Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung, die im Auftrag des TAB durchgeführt wird, belegt im Jahr 2023: Die innerhalb des Präventionsgesetzes aufgelegten Maßnahmen und Programme sind in ganz Deutschland verfügbar und bekannt. Die Annahme der Angebote wird als gut eingestuft. Auch die neu ausgerichteten Berufsbilder wie etwa das des „Personaltrainers“ oder des (mobilen) Gesundheitsberaters haben sich durchgesetzt und sind fester Bestandteil des Gesundheitswesens geworden. 2025 ist auch die thematische Neuausrichtung der Hochschulen voll etabliert, so dass mittlerweile die ersten Studienjahrgänge, die komplett nach dem neuen System mit Präventionsschwerpunkt ausgebildet wurden, auf den Arbeitsmarkt kommen.

Die Förderung der Forschung zum Verständnis und zur Verbesserung der Adhärenz von Patienten hat Wirkung gezeigt. Durch die Kenntnis darüber können nun die entsprechenden Eckpunkte u.a. besser den Wünschen und Bedürfnissen der Patienten/innen angepasst werden. Die Änderungen sind tiefgreifender als ursprünglich von der Forschung erwartet, da die Krankenkassen den der Adhärenz innewohnenden Effekt der Kosteneinsparung als hoch identifiziert und somit die Thematik sehr aktiv und aufmerksam verfolgt haben, was zur schnellen Anpassung führte.

Die Änderungen des Verordnungssystems sind im medizinischen und pharmazeutischen Alltag nicht mehr wegzudenken und werden selbstverständlich genutzt. Dadurch können, wie schon die TAB-Studie 2023 zeigte, unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Auswirkungen durch Polymedikation deutlich reduziert werden. Da für alle Seiten akzeptable Lösungen für die zeitlichen Datenspeicherungen gefunden wurden, können nun die Vorteile der elektronisch verfügbaren Krankenakten voll ausgeschöpft werden.

Auch das mobile Gesundheitsteam hat sich als fester Bestandteil im Gesundheitswesen etabliert und ist seit 2024 bundesweit im Bereich von Disease-Management-Programmen verfügbar. Die noch 2017 festgelegte, vorläufige Verbreitung des Gesundheitsteams auf strukturschwache Gebiete wurde aufgehoben und auf das komplette Bundesgebiet ausgeweitet.

Ähnlich hat sich auch das academic detailing im Gesundheitswesen durchgesetzt. Mittlerweile ist diese Art der „produktunabhängigen“ Fortbildung bei Ärzten so viel beliebter, dass die meisten Pharmakonzerne das Konzept der Pharmaberater eingestellt haben, da die Erreichbarkeit der Ärzte deutlich gesunken ist und in keiner Relation mehr zu den Kosten steht.

Für die (Neu-)Gestaltung des Gesundheitsmarktes mit besonderem Blick auf die Rabattverträge hat eine zweite Evaluation der Langzeitstudie stattgefunden. Diese berücksichtigen nun neben dem Preis auch die Umweltverträglichkeit. Insgesamt wurde in dieser Reform auf eine Abschwächung der Verträge hingearbeitet. Pharmakonzernen, die zur Entwicklung neuer umweltverträglicher Mittel in Joint Ventures mit Firmen der Biotechnologie gegangen sind, erfahren bezüglich dieser neuen Produkte eine leichte Bevorzugung.

Der Paradigmenwechsel des Entlohnungssystems für Ärzte ist 2028 vollzogen, wenn auch (noch) nicht verpflichtend. Immer mehr Ärzte entscheiden sich aufgrund interessanter Anreizsysteme und Einstiegsangebote für das neue System. Seitens der Behörden, Kassen etc. besteht eine klare Position pro neues System. Die Pilotprojekte haben gezeigt, dass die Neuausrichtung des Entlohnungssystems wesentlich zu den Zielen für ein nachhaltiges Gesundheitswesen (bspw. hohe Versorgungsqualität sowie Gesundheitsförderung/-erhaltung gegenwärtig und zukünftig) beitragen kann. Die kritische Auswertung ergibt aber auch, dass sich das System nur für einige bestimmte Krankheitsbilder eignet. Risikogruppen, chronisch Kranke sowie (multimorbide) ältere Patienten sind daher (zunächst) davon ausgenommen. Für sie werden noch einmal eigene Indikatoren für die Entlohnung definiert. Der Arbeitskreis auf Bundesebene hat ein differenziertes Monitoring erarbeitet, das falsche „Patientenkategorisierung“, „Patientenselektion“ und „Gesundreden“ aufdecken soll.

Die Aufnahme der Leitsubstanzen in die WRRL zeigt Wirkung. Seit 2022 besteht eine verstärkte Umsetzung von Maßnahmen in den Einzugsgebieten zur Minderung der pharmazeutischen Konzentrationen und resistenten Keime. Es werden jedoch auch innerhalb einer Kommune immer wieder „schwarze Schafe“, bspw. große medizini-

sche Einrichtungen, niedergelassene Ärzte usw. ausgemacht und mit finanziellen Strafen belegt, da sie ihrer Vorsorgepflicht nicht nachkommen. Die Sanktionsgelder werden in den Topf eingezahlt, der zur Bezuschussung von Maßnahmen bereitsteht.¹² Es wird jedoch auch eine gegenläufige Diskussion beobachtet: mancherorts sinken bereits die Konzentrationen im Abwasser aufgrund der vorgelagerten Initiativen, so dass einige Kläranlagenbetreiber laut überlegen, ob es nicht letzten Endes aufgrund sinkender Konzentrationen günstiger wäre, ein paar Jahre die Strafgebühren zu bezahlen, statt jahrzehntelang eine technische Infrastruktur abzuschreiben, die eigentlich nur in den ersten Jahren nötig gewesen wäre. Dies insbesondere, wenn absehbar ist, dass einzelne Stoffe, die für die Grenzwertüberschreitung wesentlich verantwortlich sind, medizinisch substituiert werden können. Nach Grenzkostenbetrachtungen kann es in solchen Fällen sinnvoll sein, dass eher kurz- bis mittelfristig Sanktionen gezahlt werden, statt langfristig in eine Anlage zu investieren. Diese Diskussion wird von den Behörden kritisch verfolgt. Denn so erfreulich das bereits sichtbare Absinken der Konzentrationen in Oberflächen- und Grundwasser ist, besteht doch die Befürchtung, dass diese ersten Erfolge durch eine Entscheidung pro Strafzahlungen statt Maßnahmen wieder zunichte gemacht werden und dann plötzlich die positive Auswirkung der gesamten in 2014 beschlossenen Strategie in Frage gestellt werden.

Daher wird auch die Überwachung der regelmäßig erfolgten Messungen und deren Übertragung in das Monitoringprogramm engmaschig durchgeführt und die Einhaltung der Grenzwerte streng geprüft. Es herrscht hier eine hohe Sensibilität und gewisse Nervosität in den verantwortlichen Behörden.

Die europäische Zulassungsbehörde beginnt sich 2025 damit auseinanderzusetzen, dass einige Arzneimittel nur noch unter Auflagen, die einen Schutz der Gewässer gewährleisten, auf dem Markt bleiben können. Zwei Pharmafirmen nehmen daraufhin freiwillig einige Produkte vom Markt. Einige andere Wirkstoffe werden jedoch, um die Versorgungssicherheit weiter zu gewährleisten, trotz ihrer Umweltrisiken ohne Auflage bis 2030 weiter zugelassen. Dies ist möglich, wenn die Hersteller vorher deren Nichteretzbarkeit und den medizinischen Nutzen zweifelsfrei nachweisen können.

Ab dem Jahr 2025 wird zusätzlich zu dieser europäischen Ebene in Deutschland für weiterhin im Land verkaufte bzw. eingesetzte Arzneimittel, die ein nach Ansicht der deutschen Zulassungsbehörde unzumutbares Risiko unerwünschter Auswirkungen auf die Umwelt haben (das sind mehr Mittel als auf der europäischen Ebene) und für die der Hersteller keine aus Sicht der einbezogenen Behörden ausreichenden Risikominderungsmaßnahmen trifft, vom Arzneimittelhersteller eine Umweltabgabe verlangt. Das Finanzmittelaufkommen aus dieser Abgabe wird einerseits verwendet, um damit F&E-Maßnahmen der pharmazeutischen Industrie zur Entwicklung von Arzneimitteln

¹² Sanktionen werden dabei bereits mittelfristig teurer sein als die Einführung einer 4. Reinigungsstufe oder eine Vorbehandlung des Abwassers einer Gesundheitseinrichtung, so dass es sich nicht lohnt Sanktionen zu zahlen, um die Investition in eine umwelttechnische Maßnahme zu vermeiden.

ohne Umweltrisiken zu fördern, andererseits, um damit Maßnahmen zum Schutz der Gewässer zu treffen.

Hinsichtlich des Wissens um Resistenzen, resistente Keime und ihre Verbreitungspfade ist man ein gutes Stück vorangekommen. Die Wissenslücken haben sich deutlich verringert, so dass viele vorsorgende Maßnahmen 2026 nochmals nachgeschärft und verschlankt werden konnten. Um jedoch gewisse Risiken von vornherein auszuschließen, hat man an der Abwasserdesinfektion an Hotspots festgehalten. Auch in die Arzneimittelinnovation kommt Bewegung, die das Problem der Resistenzen verringert. Seit 2027 kommen erste Alternativprodukte für Antibiotika auf den Markt, die auf Phagen basieren. Weitere Produkte stehen im selben Jahr kurz vor der Zulassung.

Parallel zeigt auch die Förderung von Joint Ventures sichtbare Erfolge. Die Zahl der umweltfreundlicheren Wirkstoffe steigt bereits seit 2023 zwar langsam, aber doch deutlich an. Das BMG fördert gemeinsam mit dem BMU jedoch immer noch sehr aktiv die Entwicklung umweltfreundlicher Produkte. Diesem Ziel ist man auch dadurch ein Stück näher gekommen, da mittlerweile auf globaler Ebene, nach dem ersten Rückschlag auf EU-Ebene, ein verlängerter Patentschutz für durch die Gesellschaft und Umwelt erwünschte Produkte existiert. Dazu haben nicht zuletzt die Pharmakonzerne selbst durch ihren Umweltpakt beigetragen. Denn sie erkennen durch solch eine Patentverlängerung für sich einen wirtschaftlichen Nutzen, insbesondere für Produkte, die auf die Volkskrankheiten abzielen. Zeitgleich haben sich im Bereich der chronischen Krankheiten die Darreichungsformen deutlich geändert, so dass sich eine viel gezieltere und besser platzierte Therapie entwickelt hat, eine geringere Wirkstoffgabe notwendig ist und sich damit die Emissionsmenge in die Umwelt stark vermindert hat.

Ende 2030: Das Gesundheitswesen zeigt ein neues Gesicht: neue Berufsfelder sind etabliert, neue Kommunikationswege werden beschritten, Medizin- und Pharmazie-Curricula beinhalten Nachhaltigkeit, eine integrierte und angewandte Forschung erzielt große Fortschritte im Bereich „umweltfreundliche Pharmazie“, der vorsorgende Schutz der Umwelt hat „high priority“.

Die Kommission zum Schutz des Rheins und die Elbschutzkommission geben gemeinsam mit dem Umweltbundesamt bekannt, dass sich der gesellschaftlich koordinierte Aufwand gelohnt hat. Die Belastungen durch Spurenstoffe sind sowohl im Oberflächengewässer als auch im Grundwasser deutlich unter die festgesetzten Grenzwerte zurückgegangen.

Literatur

Literaturverzeichnis des Trendszenarios

- Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (ABDA) (2011): Zukunftskonzept Arzneimittelversorgung. Präsentation 07.10.2011
http://www.abda.de/fileadmin/assets/Pressetermine/2011/ABDA_KBV/Zukunftskonzept_07_10_2011_KBV_ABDA_Homepage.pdf (13.01.2014)
- Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AKDAE) (2008): Stellungnahme der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft zu Biosimilars
<http://www.akdae.de/Stellungnahmen/Weitere/20081209.pdf> (13.01.2014)
- Barmer GEK (2012): Vorteile des Besser-Leben-Programms. Homepage Barmer GEK. Berlin
https://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Rundumgutversichert/Leistungen-Beitraege/Lexikon_20Leistungen/Alle_20Eintr_C3_A4ge/Besser__Leben-Vorteile.html (20.01.2014)
- Cantón, Rafael/Javer Cobo (2009): Consume de antimicrobianos y resistencia en el hospital: una relación difícil de medir y compleja de interpretar. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 27: 437–440
- European Commission (2012): Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council amending Directives 2000/60EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy
http://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pri_substances.htm (20.01.2014)
- Gilbert, Natasha (2012): Drug-pollution law all washed up. *Nature* 491: 503–504
- Goebel, Eva (2012): Medikationsmanagement. Von England lernen. *Pharmazeutische Zeitung online*
<http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=44148> (13.01.2014)
- Haarmann, Ulrich (2012): Prioritäre Stoffe: EP-Umweltausschuss gegen Grenzwerte für Pharmazeutika. Brüssel: Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU)
<http://www.vku.de/service-navigation/bruessel/2012-dezember/ep-umweltausschuss-gegen-grenzwerte-fuer-pharmazeutika.html> (20.01.2014)
- Heeger, Ute (2011): Patientenindividuelle Verblisterung. Vom Arzneimittelexperten zum Medikationsmanager. *Apothekete + Marketing online* 5: 8–12
http://www.un-medical.com/pdf/05aum_t_0812.pdf (20.01.2014)
- Holt, Stefanie/Sven Schmiedl/Petra Thürmann (Hg.) (2011): PRISCUS-Liste potenziell inadäquater Medikation für älterer Menschen. BMBF-Fördernummer 01ET0721
http://priscus.net/download/PRISCUS-Liste_PRISCUS-TP3_2011.pdf (20.01.2014)
- Institut für Gesundheit- und Sozialforschung (IGES) (Hg.) (2012): Arzneimittel-Atlas 2012. Berlin
www.vfa.de/embed/arzneimittel-atlas-2012-script.pdf (20.01.2014)
- Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) (Hg.) (2010): Handlungsmöglichkeiten zur Minderung des Eintrags von Humanarzneimitteln und ihren Rückständen

- oder Metaboliten in das Roh- und Trinkwasser – Thesenpapiere. 21.–22. Januar 2010. Umweltbundesamt. Berlin
- Meichsner, Beate (2004): „Das Beste aus 3 Welten“ ZAFES – Zentrum für Arzneimittelforschung, -Entwicklung und -Sicherheit vernetzt Fachbereichswissen. *BIOspektrum* 10: 278
http://www.biospektrum.de/blatt/d_bs_pdf&t_id=934203 (20.01.2014)
- Meichsner, Beate (2012): Die forschende Pharmaindustrie in Europa halten. *Forschung Frankfurt* 3: 22–25
<http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/frontdoor/index/index/docId/28385> (20.01.2014)
- Meng, Shuo/Huanli Xu/Fengshan Wang (2010): Research advances of antimicrobial peptides and applications in food industry and agriculture. *Current Protein and Peptide Science* 11: 264–273
- Michael, Irene/Luigi Rizzo/Christa McArde/ Célia Manaia/Christophe Merlin/Thomas Schwartz/Christophe Dagot/Despo Fatta-Kassinos (2013): Urban wastewater treatment plants as hotspots for the release of antibiotics in the environment: A review. *Water Reserach* 47: 957–995
- Osterloh, Falk (2012): Falsche Anreize. *Deutsches Ärzteblatt* 109(50): A2521
<http://www.aerzteblatt.de/archiv/133704/Arzneimittel-Falsche-Anreize> (20.01.2014)
- Porter, Michael/Clemens Guth (2012): Chancen für das deutsche Gesundheitswesen. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag
- Regierungsrat des Kantons Zürich (Hg.) (2012): 450. Anfrage (Mikroverunreinigungen in Zürcher Gewässern). Auszug aus dem Protokoll des Regierungsrates des Kantons Zürich. KR-NR. 73/2012. Zürich
https://www.google.de/search?q=KR-NR.+73/2012.+Z%C3%BCrich&ie=utf-8&oe=utf-8&rls=org.mozilla:de:official&client=firefox-a&fgws_rd=cr&ei=H_XcUonCEsXLswaPqIHwDQ# (20.01.2014)
- Rizzo, Luigi/Célia Manaia/Christophe Merlin/Thomas Schwartz/Christophe Dagot/Marie-Cécile Ploy/Irene Michael/Despo Fatta-Kassinos (2013): Urban wastewater treatment plants as hotspots for antibiotic resistant bacteria and genes spread into the environment: a review. *Science of the Total Environment* 447: 345–360
- Rose, Olaf/Ulrich Jaehde/Kristina Leuner/Christoph Ritter/Kathrin Müller/Thomas Maschke/Dieter Steinhilber (2013): Implementierung des Medikationsmanagements als neue pharmazeutische Dienstleistung. Statement der DPhG und der DPhG-FG Klinische Pharmazie
<http://www.dphg.de/news-folder/detailansicht/implementierung-des-medikationsmanagements-als-neue-pharmazeutische-dienstleistung/f196c965646ee2fac82c21c165e1f939/> (13.01.2014)
- Ruchalla, Elke (2011a): Medikamentensicherheit bei älteren Patienten. *Deutsche medizinische Wochenschrift* 136: 1643
- Ruchalla, Elke (2011b): Wie häufig sind gefährliche Medikamentenverordnungen? *Deutsche medizinische Wochenschrift* 136: 1644

- Ruscher, Claudia/Reiner Schaumann/Martin Mielke (2012): Herausforderungen durch Infektionen und mehrfachresistente Bakterien bei alten Menschen in Heimen. Bundesgesundheitsblatt 55: 1444–1452
- Schwartz, Thomas/Johannes Alexander (2012): Arbeitspaket 2 – Risikocharakterisierung. Mikrobiologie: Krankheitserreger und Resistenzen. 18.01.2012. Vortrag beim 1. Projekttreffen von TransRisk. Unpublished
- Statistisches Bundesamt (2012): Klärschlammverwertung aus der biologischen Abwasserbehandlung 2011
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/Tabellen/KlaerschlammVerwertArt2011.html> (20.01.2014)
- Straub, Jürg (2010): Protein and peptide therapeutics: an example of „Benign to nature“ active pharmaceutical ingredients. In: Klaus Kümmerer/Maximilian Hempel (Hg.): Green and sustainable pharmacy. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 127–133
- Sucker-Sket, Kirsten (2012): Erste Pilotprojekte zur Polymedikation. Deutsche Apotheker Zeitung online:
<http://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/pharmazie/news/2012/11/26/erstes-pilotprojekt-zur-polymedikation-von-heimbewohnern/8875.html> (20.01.2014)
- Sucker-Sket, Kirsten (2013): Linke für Rückkehr zum alten Entsorgungssystem. Deutsche Apotheker Zeitung online:
<http://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/politik/news/2013/01/09/linke-fuer-rueckkehr-zum-alten-entsorgungssystem/9153.html> (20.01.2014)
- Weiss, Günter/Ina Tammer/Stefanie Wolff (2011): Resistenzentwicklung in der operativen Intensivtherapie. Zentralblatt für Chirurgie 136: 143–151
- Wille, Eberhard/Malte Wolff (Hg.) (2006): Neuverblisterung von Arzneimitteln – Gutachten im Auftrag des Verbandes Forschender Arzneimittelhersteller (VFA)
<http://www.google.de/url?sa=t&trct=j&fq=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.vfa.de%2Fdownload%2Fgutachten-neuverblisterung-lang.pdf&ei=tvncUsLyMIPTtAbG54GwBA&usg=AFQjCNEcBBatRx6yZqPIf7XPg5xABR4ARw&bvml=bv.59568121,d.Yms> (20.01.2014)
- Zeeh, Joachim (2012): Des Guten zu viel? Polypharmazie im Alter. MMW – Fortschritte der Medizin 154: 46–49

Literaturverzeichnis des Nachhaltigkeitsszenarios

- Allen, Michael/Suzanne Ferrier/Nicolette O'Conner/Isobel Fleming (2007): Family physicians' perceptions of academic detailing: a quantitative and qualitative study. BMC Medical Education 7 (36)
<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6920-7-36.pdf> (04.02.2014)
- Berndt, Christina (2013): Wenn der Patient über das Ärztehonorar mitentscheidet. Süddeutsche Zeitung, 15.01.2013
<http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/usa-wenn-der-patient-ueber-das-aerztehonorar-mitentscheidet-1.1573197> (04.02.2014)
- BMG (2008): Strategie der Bundesregierung zur Förderung der Kindergesundheit. Bundesministerium für Gesundheit
http://www.bmg.bund.de/fileadmin/redaktion/pdf_misc/psychische-Gesundheit_01.pdf (04.02.2014)
- BMG (2013): Mehr Gesundheitsförderung denn je – Bundestag beschließt das Gesetz zur Förderung der Prävention. Bundesministerium für Gesundheit. Pressemitteilung, 28.06.2013
http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Pressemitteilungen/2013/2013_02/130628_PM_Bundestag_beschliesst_das_Gesetz_zur_Foerderung_der_Praevention.pdf (05.02.2014)
- BMG/BMBF/BMELV (2011): DART – Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie. Bundesministerium für Gesundheit
http://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/dateien/Publikationen/Gesundheit/Broschueren/Deutsche_Antibiotika_Resistenzstrategie_DART_110331.pdf (04.02.2014)
- Böttcher, Klaus (2011): Ist unsere gesundheitliche Versorgung zu teuer? 11. Münchner Wissenschaftstage „Herausforderung Gesundheit“, 22.10.2011. München
http://www.muenchner-wissenschaftstage.de/2011/upload/download/Bttcher_ist_unsere_gesundheitliche_Versorgung_zu_teuer.pdf
- Braun, Bernhard (2012): HKK Gesundheitsreport. Polypharmazie. Eine Analyse mit HKK-Routinedaten. HKK Erste Gesundheit
http://www.hkk.de/fileadmin/doc/berichte/hkk_gesundheitsreport2012.pdf (04.02.1014)
- Burgdorf, Friederike/Susanne Kleudgen/Franziska Diel (2009): Pay for Performance: Wege zur qualitätsorientierten Vergütung. Deutsches Ärzteblatt 106: A 2190 – A 2192
<http://www.aerzteblatt.de/archiv/66552/Pay-for-Performance-Wege-zur-qualitaetsorientierten-Verguetung> (05.02.2014)
- Conrad, G. (2013): Gesundheitsförderung in Settings und das gesundheitsfördernde Setting. Journal Gesundheitsförderung 1: 16–17
http://www.deutsche-gesellschaft-public-health.de/fileadmin/user_upload/_temp_/Journal_leseprobe_internet.pdf (05.02.2014)

- Cuny, Christiane/Franziska Layer (2011): Auftreten und Verbreitung von MRSA in Deutschland 2010. *Epidemiologisches Bulletin* 26: 233–244
- Cutler, David M./Wendy Everett (2008): Thinking Outside the Pillbox – Medication Adherence as a Priority for Health Care Reform. *The New England Journal of Medicine* 29: 1553–1555
- Daughton, Christian/Ilene Ruhoy (2013): Lower-dose prescribing: minimizing „side effects“ of pharmaceuticals on society and the environment. *Science of the Total Environment* 443: 324–337
- Dieter, Hermann H. (2014): Health related guide values for drinking-water since 1993 as guidance to assess presence of new analytes in drinking-water. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 217: 117–132
- Dieter, Hermann H./Konrad Götz/Klaus Kümmerer/Bettina Rechenberger/Florian Keil (2010): Handlungsmöglichkeiten zur Minderung des Eintrags von Humanarzneimitteln und ihren Rückständen in das Roh- und Trinkwasser. Berlin
- Door, Reinhard (2013): Sollten Chefarzte an Operationen mitverdienen? *Apotheken Umschau*, 01.02.2013
<http://www.apotheken-umschau.de/Medizin/Sollten-Chefaerzte-an-Operationen-mitverdienen-207589.html> (05.02.2014)
- Endruweit, Günter/Gisela Trommsdorff (2002): Wörterbuch der Soziologie. Aktionsforschung. Stuttgart, 6
- European Commission (2011): Aktionsplan zur Abwehr der steigenden Gefahr der Antibiotikaresistenz. Mitteilung der Europäischen Kommission an das Europäische Parlament und den Rat. COM (2011) 748
- Fick, Jerker/Richard H. Lindberg/Mats Tysklind/Joakim D.G. Larsson (2010): Predicted critical environmental concentrations for 500 pharmaceuticals. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 58: 516–523
- Gundlach, Sabine (2012): Zuckersteuer soll Kinder vor Fettleibigkeit schützen. *Die Welt*, 15.12.2012
<http://www.welt.de/politik/deutschland/article112037224/Zuckersteuer-soll-Kinder-vor-Fettleibigkeit-schuetzen.html> (05.02.2014)
- Häussler, Betram/Ariane Höfer/Elke Hempel (Hg.) (2012): Arzneimittel-Atlas 2012. Der Arzneiverbrauch in der GKV. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg
- Hofer, Bettina (2013): Antibiotika am Ende. *Bild der Wissenschaft* 6: 32–39
- Karte, Joachim/Karsten Neumann/Arno Schneider (2008): Krankenkassen auf dem Weg zum Gesundheitsunternehmen. Eine Vision für neue Geschäftsmodelle im Gesundheitsmarkt. *BARMER Gesundheitswesen aktuell*, 144–160
http://www.barmergek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Komponenten/gemeinsame__PDF__Dokumente/Publikationen/Editorial__08,property=Data.pdf (05.02.2014)
- Köck, Robin (2013): Zum Aufwand von MRSA-Screeninguntersuchungen in deutschen Krankenhäusern. *Epidemiologisches Bulletin* 5: 41–44
- Krähenbühl, Stephan (2012): Chancen und Risiken Polypharmazie im Alter. *Geriatric Forum. Der informierte Arzt* 4: 34–37

- Krüger-Brand, Heike E. (2012): Gesundheitskarte: Projekt zur Arzneimitteltherapiesicherheit. Deutsches Ärzteblatt 109 (12): A 566
<http://www.aerzteblatt.de/archiv/124264/Gesundheitskarte-Projekt-zur-Arzneimitteltherapiesicherheit> (05.02.2014)
- Krüger-Brand, Heike E. (2012): Bausteine für eine E-Health-Strategie. Deutsches Ärzteblatt 109 (45): A 2236–A 2237
<http://www.aerzteblatt.de/archiv/132367/Telemedizin-Bausteine-fuer-eine-E-Health-Strategie> (05.02.2014)
- Kuhrt, Nicola (2013): Pharmakritiker Sawicki: „Es gibt zu viele Medikamente, die schädlich sind“. Der Spiegel online, 19.08.2013
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/peter-sawicki-pharmakritiker-fordert-transparenz-a-916893.html> (05.02.2014)
- Lux, Gerald/Philipp Steinbach/Jürgen Wasem/Lennart Weegen/Anke Walendzik (2013): Demografie und Morbiditätsentwicklung. In: Jürgen Klauber et al. (Hg.): Krankenhaus-Report 2013. Mengendynamik: Mehr Menge, mehr Nutzen? Stuttgart, 69–82
- Müller, Alexander (2012): Ordermed verteidigt Rezeptdienst. Apotheke adhoc, 24.02.2012
<http://www.apotheke-adhoc.de/nachrichten/nachricht-detail/ordermed-verteidigt-rezeptdienst/> (05.02.2014)
- N.N. (2009): Elektronisches Rezept. Ärzte Zeitung Online, 09.09.2009
http://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/gp_specials/abc_gesundheitswesen/article/564703/elektronisches-rezept.html (04.02.2014)
- N.N. (2009): Glossar Adherence. Gesundheit und Gesellschaft, Spezial 5 (12)
http://aok-bv.de/imperia/md/aokbv/mediathek/gg/spezial/gug_spezial_0509_bgp_v.pdf (05.02.2014)
- N.N. (2011): Blutdruckmessgerät schlägt im Notfall Alarm. KKH-Allianz setzt Telemonitoring bei Risikopatienten ein. KKH Pressestelle, 28.04.2011
<http://www.kkh.de/index.cfm?pageid=2682&tpk=116274> (05.02.2014)
- N.N. (2011): Demographischer Wandel und Gesundheitswirtschaft – Herausforderungen und Chancen. Deutsche Industrie und Handelskammer
<http://www.dihk.de> (05.02.2014)
- N.N. (2012): Die Gesundheit von Erwachsener in Deutschland. Robert Koch Institut
http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Degs/degs_w1/degs_info_broschuere.pdf?blob=publicationFile (05.02.2014)
- N.N. (2012): Empfehlungen zur Gesundheitsförderung und Prävention in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz. Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister in der Bundesrepublik Deutschland, 15.11.2012
http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_11_15-Gesundheitsempfehlung.pdf (05.02.2014)
- N.N. (2013): Chefarztboni: Qualität, nicht Menge muss sich lohnen. Pressedienst, Die Grünen im Bundestag. Pressemitteilung Nr. 0030/13, 16.01.2013
<http://www.gruene-bundestag.de/presse/pressemitteilungen/2013/>

- januar/chefarztboni-qualitaet-nicht-menge-muss-sich-lohnen_ID_4386998.html
(05.02.2014)
- N.N. (2013): Bundesrat stoppt Präventionsgesetz und Regelungen zur Korruptionsbekämpfung. Deutsches Ärzteblatt, 20.09.2013
<http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/55915/Bundesrat-stoppt-Praeventionsgesetz-und-Regelungen-zur-Korruptionsbekaempfung> (05.02.2014)
- N.N. (2013): Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Public Health (DGPH) zum Referentenentwurf des BMG für ein Gesundheitsförderungs- und Präventionsgesetz und zu den „Eckpunkten für eine Präventionsstrategie“ vom 13.12.2012 Deutsche Gesellschaft für Public Health e.V.
http://www.deutsche-gesellschaft-public-health.de/fileadmin/user_upload/_temp/_DGPH_Stellungnahme_Praevention.pdf (05.02.2014)
- N.N. (2013): Fett und Zucker: Steuer auf Dickmacher. Stiftung Warentest, 25.04.2013
<http://www.test.de/Fett-und-Zucker-Steuer-auf-Dickmacher-4533626-0/>
(05.02.2014)
- N.N. (2013): Alt, krank, falsch behandelt. Arzneimittel im Alter. Stiftung Warentest. Test 9: 88–92
- N.N. (2013): Ich weiß, wie viel zu wiegst. Gesundheits-Apps. Stiftung Warentest. Test 11: 84–88
- N.N. (2014): Gesundheitsämter sollen Grundwasser sanieren. BBU-Rundbrief, 05.01.2014. 1029: 4
- N.N. (2014): Minimierung der Übertragung von antibiotikaresistenten Bakterien oder Antibiotikaresistenzigenschaften entlang der Lebensmittelkette. Bekanntmachung des Bundesministeriums für Ernährung, 08.01.2014
http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/03_Forschungsfoerderung/01_Innovationen/140120_Richtlinie_Minimierung_antibiothika_Bakterien.pdf?__blob=publicationFile (06.02.2014)
- Obertreis, Rolf (2013): Biotech-Firmen verbrennen mehr Geld. Der Tagesspiegel online, 11.10.2013
<http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/studie-biotech-firmen-verbrennen-mehr-geld/8082502.html> (05.02.2014)
- Paulus, Peter/Heinz Witteriede (2008): Schule – Gesundheit – Bildung: Bilanz und Perspektiven. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hg.): Forschung Projekt F 2033. Dortmund, Berlin, Dresden
- Probst, Lothar (2013): Nachhaltigkeit als politischer Wert. Aus Politik und Zeitgeschichte 63: 48–52
- Ruscher, Claudia/Reiner Schaumann/Martin Mielke (2012): Herausforderungen durch Infektionen und mehrfachresistente Bakterien bei alten Menschen in Heimen. Bundesgesundheitsblatt 55: 1444–1452
- Sucker-Sket, Kirsten (2012): Erste Pilotprojekte zur Polymedikation. Deutsche Apotheker Zeitung online, 11.10.2013
<http://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/pharmazie/news/2012/11/26/erstes-pilotprojekt-zur-polymedikation-von-heimbewohnern/8875.html> (05.02.2014)

- Veit, Christof/Dagmar Hertle/Sven Bungard/Andrea Trümner/Verena Ganske/Bettina Meyer-Hofman (2012): Pay-for-Performance im Gesundheitswesen. Sachstandbericht zu Evidenz und Realisierung sowie Darlegung der Grundlagen für eine künftige Weiterentwicklung. Ein Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit. Institut für Qualität und Patientensicherheit
http://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/dateien/Pressemitteilungen/2012/2012_03/120817_PM_58_Anlage_Gutachten_BQS_01.pdf (05.02.2014)
- Wille, Eberhard/Malte Wolff (2006): Neuverblisterung von Arzneimitteln – Gutachten im Auftrag. Verband forschender Arzneimittelhersteller
<http://www.google.de/url?sa=t&trct=j&fq=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.vfa.de%2Fdownload%2Fgutachen-neuverblisterung-lang.pdf&ei=tvncUsLyMIPTtAbG54GwBA&usg=AFQjCNEcBBatRx6yZqPIf7XPg5xABR4ARw&bvm=bv.59568121> (05.02.2014)

Weitere Internetquellen

Academic detailing:

<http://www.forum-gesundheitspolitik.de/artikel/artikel.pl?artikel=0959>

Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN):

http://www.nlga.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=6599&article_id=19418&_psmand=20

Dachverband Adherence e.V.:

<http://www.dv-adherence.de/>

Gemeinsamer Bundesausschuss:

<http://www.g-ba.de/>

Gesundheitsziele:

<http://www.gesundheitsziele.de/>

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung

Das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung ist ein unabhängiges, transdisziplinäres Forschungsinstitut in Frankfurt am Main. Wir entwickeln sozial-ökologische Konzepte für eine nachhaltige Entwicklung. Durch unsere Forschung liefern wir fundierte Entscheidungsgrundlagen für Gesellschaft, Politik und Wirtschaft. Die Forschungsschwerpunkte des ISOE sind Wasser, Energie und Klimaschutz im Alltag, Mobilität und Urbane Räume sowie Bevölkerungsentwicklung und Versorgung.

Unsere Informationsangebote:

<http://www.isoe.de>

ISOE-Newsletter: <http://www.isoe.de/presse-aktuelles/newsletter/>

Eingebettetes geschütztes Dokument

Die Datei http://www.isoe.de/fileadmin/redaktion/Downloads/Biodiversitaet/AFZ-2014-09_26-27__2_.pdf ist ein geschütztes Dokument, das in dieses Dokument eingebettet wurde. Doppelklicken Sie auf die Reißzwecke zur Anzeige.



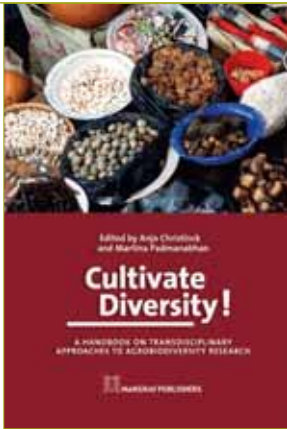
GAIiA

ECOLOGICAL PERSPECTIVES FOR
SCIENCE AND SOCIETY
ÖKOLOGISCHE PERSPEKTIVEN FÜR
WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT

2 | 2014



- KLIMASKEPSIS UND KLIMARELIGION
- GOVERNANCE OF ENVIRONMENTAL EXPERTISE
- TRANSDISCIPLINARY PROJECT DESIGN



Christinck, A., M. Padmanabhan (Eds.). 2013. *Cultivate diversity! A handbook on transdisciplinary approaches to agrobiodiversity research*. Weikersheim: Margraf. 256 pp., 41.20 EUR, ISBN 978-38236-1657-3

Agrobiodiversitätsforschung braucht transdisziplinäre Zugänge

Die biologische Vielfalt geht in der Landwirtschaft weltweit dramatisch zurück – besonders gravierend ist der Verlust der Agrobiodiversität in Entwicklungs- und Transformationsländern. Um die Ernährungssicherheit der dort lebenden Kleinbäuerinnen und -bauern zu gewährleisten und Anpassungen an den Klimawandel voranzubringen, sind transdisziplinäre Methoden gefragt.

Diana Hummel

Agrarökologische Prinzipien

Von der internationalen Agrarpolitik kommen in letzter Zeit verstärkt Impulse, die erkennen lassen, dass Biodiversitätsrückgang und Ernährungssicherung eng verknüpft sind und nur gemeinsam bearbeitet werden können. Beispielsweise hat der Weltagrarrat (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, IAASTD) bereits vor einigen Jahren eine grundlegende Neuausrichtung der Agrarforschung gefordert. Sie solle agrarökologischen Prinzipien folgen, partizipativ angelegt sein und sowohl wissenschaftliches als auch traditionelles und lokales Wissen einbeziehen (IAASTD 2009).

Damit werden Anforderungen an eine Forschung beschrieben, deren Ziel es ist, nicht allein die komplexen Ursachen und Folgen des Agrobiodiversitätsverlusts besser zu verstehen, sondern auch Beiträge zu gesellschaftlich akzeptierten Lösungen zu generieren. Dass dafür transdisziplinäre Forschungszugänge benötigt werden und wie diese praktisch umgesetzt werden können, zeigt der Sammelband *Cultivate Diversity!*. Er bietet einen Einblick in die auf eine nachhaltige Transformation der Agrarsysteme ausgerichtete Forschung.¹

¹ Das Buch entstand im Rahmen des Forschungsprojekts *BioDIVA*, das neue Optionen für eine geschlechtergerechte und nachhaltige Nutzung von Agrobiodiversität des Reisbanbaus im südindischen Kerala untersucht: www.biodiva.uni-hannover.de.

Stakeholder und knowledge holders

Die Autor(inn)en verstehen transdisziplinäre Forschung als gemeinsamen Lernprozess von Wissenschaft und Praxis, als eine Ko-Produktion von Wissen, die unterschiedliche Rationalitäten und Wahrheitsansprüche anerkennt. Dabei sei das Einbeziehen von außerwissenschaftlichen Akteuren unabdingbar für die Qualität und Relevanz der Forschung: „The holders of such local expertise can (...) contribute essentially to building a joint understanding of the problem and factors of influence, to generating transformation knowledge and developing feasible solutions“ (S. 18). Die Autor(inn)en betrachten Kleinbauern und -bäuerinnen als Stakeholder – also als Betroffene und Nutzer der Forschungsergebnisse – und gleichermaßen als *knowledge holders*, deren indigenes Wissen über Saatgut, Gesundheitswirkungen und Bewirtschaftungspraktiken praktisches Transformationswissen bedeutet. Dabei seien nicht nur die Inhalte des lokalen Wissens zu berücksichtigen; ebenso relevant seien die sozialen und institutionellen Strukturen der Generierung, Wahrnehmung und Weitergabe dieses Wissens.

Interkulturelle Entwicklungskontexte

Cultivate Diversity! regt dazu an, die in der Transdisziplinaritätsdebatte übliche Rollenteilung zwischen Wissenschaft als kognitiven Träger von Transformationswissen und dem Einbeziehen der Praxisakteure als Anspruchsgruppen und Anwender(inn)en kritisch zu reflektieren.

Der in Form eines Handbuchs verfasste Band richtet sich an Wissenschaftler(innen) und Expert(inn)en der außerakademischen Praxis. Die elf Kapitel behandeln verschiedene Aspekte des transdisziplinären Forschungszugangs im Bereich Agrobiodiversität in interkulturellen Entwicklungskontexten. Der Diskussionsstand ist aktuell und es werden die relevanten Akteure und Studien genannt. Neben analytischen Darstellungen – zum Beispiel zur Bedeutung der Geschlechterdimension, zu marktbasierenden Instrumenten oder zur Schnittstelle von Wissenschaft und Politik – werden zahlreiche transdisziplinäre Methoden skizziert und mit Praxisbeispielen illustriert. Auf diese Weise wird Transformationsforschung im Bereich Agrobiodiversität plastisch gemacht.

Literatur

IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2009. *Agriculture at the crossroads. Synthesis report*. Washington, D. C.: IAASTD.

Kontakt: PD Dr. Diana Hummel | ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung | Frankfurt am Main | Deutschland | E-Mail: hummel@isoe.de

© 2014 D. Hummel; licensee oekom verlag. This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

GAIiA

ECOLOGICAL PERSPECTIVES FOR
SCIENCE AND SOCIETY
ÖKOLOGISCHE PERSPEKTIVEN FÜR
WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT

2 | 2014



- KLIMASKEPSIS UND KLIMARELIGION
- GOVERNANCE OF ENVIRONMENTAL EXPERTISE
- TRANSDISCIPLINARY PROJECT DESIGN



Forschung für Nachhaltige Entwicklungen

Die FONA-Mitteilungen fassen Ergebnisse des Projekts €LAN zusammen, das untersucht hat, wie Kommunen auf die zu erwartenden Kostensteigerungen bei Energiepreisen reagieren müssen.

So sollten Kommunen enger kooperieren, um etwa die Stadt-Land-Beziehungen verträglich zu gestalten. Die SÖF-Mitteilungen stellen die neue Fördermaßnahme Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems vor. 33 Projekte samt wissenschaftlicher Koordination werden in den nächsten Jahren die deutsche Energiewende wissenschaftlich begleiten.

Carsten Gertz, Sven Altenburg,
Thiago Guimarães, Jacqueline Maaß
Rainer Gießhammer, Matthias Bergmann, Frank Betker

Research for Sustainable Development | GAIA 23/2 (2014): 129–131
Keywords: energy policy, energy transition, land management, regional planning

FONA-MITTEILUNGEN

Forschungsprojekt €LAN

Wie sich steigende Energiepreise auf die Regionalplanung auswirken

Die Haushalte in Deutschland geben aufgrund steigender Erdöl- und Erdgaspreise einen hohen Anteil ihres Nettoeinkommens für Energie (Strom, Heizung) sowie für Mobilität aus. Doch was passiert, wenn die Energiepreise weiter steigen? Mit dieser Frage beschäftigt sich das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt €LAN – *Energiepreisentwicklung und Landnutzung*. Darin untersuchen Wissenschaftler(innen) der Technischen Universität Hamburg-Harburg, der Universität Stuttgart sowie der Gesellschaft zur Förderung der finanzwissenschaftlichen Forschung e.V. an der Universität Köln, wie sich steigende Energiepreise auf Siedlungsstrukturen und Mobilität auswirken und wie den damit verbundenen Risiken begegnet werden kann.

Neben den Strom- und Heizungskosten steigen vor allem die Kosten für Mobilität durch hohe Erdölpreise. Dadurch ist langfristig mit erheblichen Konsequenzen bei Standortentscheidungen und räumlichen Verflechtungen zu rechnen. Doch wie

kann in ländlichen Regionen die Erreichbarkeit von Arbeit, Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen funktionieren, wenn der Weg zu den Standorten zu teuer wird? Wie kann in der Stadt bezahlbarer Wohnraum gesichert werden, wenn das Leben in Städten aufgrund der hohen Versorgungsdichte immer attraktiver wird? Diese Fragen müssen von den Kommunen beantwortet werden, deren eigene Spielräume durch die steigenden Energiekosten aber immer enger werden. €LAN will sie dabei unterstützen.

Regionalplanung im Experiment

Basierend auf einer intensiven inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit entwickelten die Projektpartner ein Experiment, das ein sozialwissenschaftliches Planspiel mit einem Landnutzungs- und Verkehrsmodell koppelt (siehe Abbildung, S. 130). Dabei erfolgt die Simulation energiepreisbedingter Landnutzungs- und Mobilitätsveränderungen in einem integrierten Modell. Berücksichtigt werden neben den Verkehrsnetzen die Landnutzung, der Arbeitsmarkt, der Wohnungs- und Immobilienmarkt sowie die demografische Entwicklung. Mit Hilfe dieses Modellierungswerkzeugs können die lang- wie auch die kurzfristigen Anpassungsreaktionen von Haushalten, Unternehmen und Gebiets-

körperschaften bis zum Jahr 2030 abgebildet werden.

Die Reaktionen der Entscheidungsträger(innen) auf steigende Energiepreise wurden im Rahmen eines politikwissenschaftlichen Experiments erfasst. An diesem Planspiel nahmen Vertreter(innen) der Kommunal-, Landes- und Bundespolitik teil, die Regionen mit unterschiedlichen Einwohnerzahlen und Wirtschaftsstrukturen sowie einer potenziellen Verwundbarkeit gegenüber steigenden Energiepreisen repräsentierten. Das Planspiel umfasste eine Reihe moderierter Sitzungen, die möglichst realitätsnah den Entscheidungsprozess, die finanziellen Rahmenseetzungen sowie die Zuständigkeiten abbildeten. Die Entscheidungsträger(innen) wurden mit Hochpreisszenarien konfrontiert und sollten anschließend Handlungsoptionen dis-

Kontakt FONA: Anika Scheiermann | VDI Technologiezentrum GmbH | Innovationsbegleitung und Innovationsberatung | Airport City, VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland | Tel.: +49 211 6214393 | E-Mail: scheiermann@vdi.de | www.fona.de

Kontakt SÖF: Dr. Frank Betker | Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (PT-DLR) | Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit | Heinrich-Konen-Str. 1 | 53227 Bonn | Deutschland | Tel.: +49 228 38211975 | E-Mail: frank.betker@dlr.de | www.fona.de/de/9883

kutieren sowie Anpassungsstrategien entwickeln. Anhand der Strategien ließen sich Maßnahmen ableiten, die das Projektteam wiederum in die nächste Simulationsrunde im Modell einspeisen konnte.

dem Umland gerade in Sachen Mobilität einen erheblichen Druck ausübt. Zudem wurde im Experiment deutlich, dass die teilnehmenden Kommunen mit relativ stabilen Rahmenseetzungen durch Bund und

Interkommunale Kooperationen werden beim Landmanagement zunehmend wichtig. Dies gilt vor allem für die Beziehungen zwischen Stadt und Land.

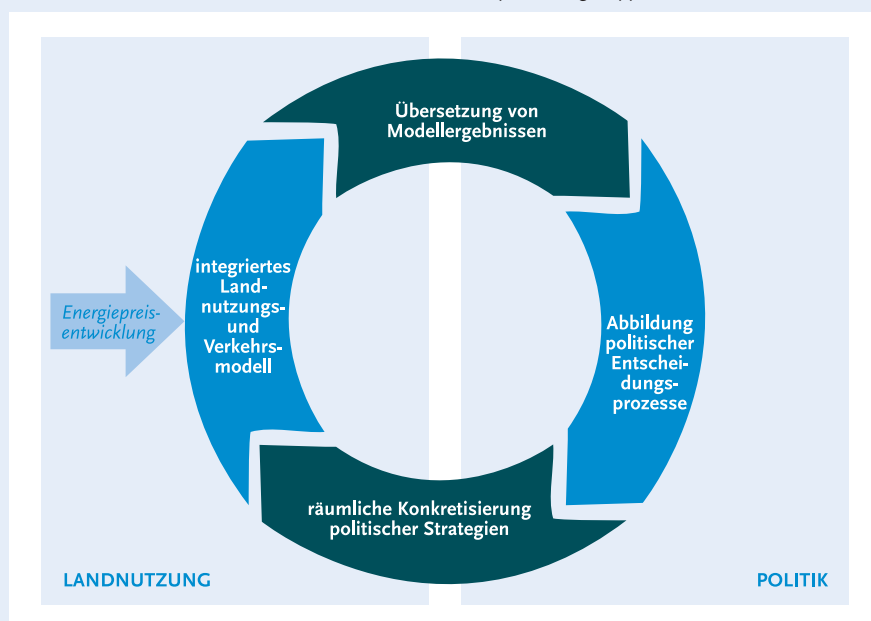
Interkommunale Kooperationen fördern

Das Planspiel machte deutlich, dass Vertreter(innen) ländlicher Räume, die nicht von einer gut ausgebauten Infrastruktur profitieren, zunächst Strategien verfolgen, die einen möglichst hohen Grad autarker Versorgung versprechen und die Bevölkerung an die Region binden. Dies führt allerdings zu einem nicht tragfähigen Wettbewerb der Kommunen. Für Kommunen mit ausgeprägter Versorgungsfunktion in einer Metropolregion wie etwa Lüneburg und Lübeck besteht die Herausforderung hingegen in der Schaffung von mehr Kapazitäten bei Wohnraum und Transportinfrastrukturen, weil die Bevölkerung aus

Länder rechnen, sich also die momentane Politik auch bei stark steigenden Energiepreisen kaum ändern wird.

Obwohl die Kommunen im Rahmen ihrer eigenen Möglichkeiten Maßnahmen entwickelten, sind die negativen Effekte steigender Energiepreise von ihnen allein kaum zu bewältigen. Die Teilnehmer des Planspiels erwarteten eine zunehmende Bedeutung interkommunaler Kooperationen, um auch andere Herausforderungen des Landmanagements (Klimawandel, Daseinsvorsorge) bewältigen zu können. Der hohe Aufwand dieser Abstimmungs- und Aushandlungsprozesse erfordert jedoch neue Ansätze in der Planungspraxis.

ABBILDUNG: Die Grundstruktur des Forschungsdesigns gleicht einem Phasenmodell: Das Forschungsteam vom Projekt €LAN – *Energiepreisentwicklung und Landnutzung* hat ein integriertes Landnutzungs- und Verkehrsmodell mit einem sozialwissenschaftlichen Experiment gekoppelt.



Ausblick

Die im Projekt €LAN gesammelten Erfahrungen zeigen, dass interkommunale Kooperationen beim Landmanagement zunehmend wichtiger werden. Dies gilt vor allem für eine verträgliche Ausgestaltung der Stadt-Land-Beziehungen. In der Praxis zeigen sich jedoch immer wieder die Schwierigkeiten bei der Umsetzung durch regionale Initiativen. So scheitern Kooperationen in vielen Fällen an Fragen und Problemen zwischen den Akteuren. Um hier die Kommunikation zu fördern und Diskussionen anzulegen, sollen künftige Projekte innovative Lösungen entwickeln.

Darüber hinaus untersuchte das €LAN-Projektteam in der Metropolregion Hamburg die Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen und Versorgungseinrichtungen. Im Rahmen eines weiteren Projekts soll eine regionale Datenbasis zu diesem Thema aufgebaut und für Analysen genutzt werden, um Risiken frühzeitig zu erkennen. Die Ergebnisse sollen außerdem die vielfältigen interkommunalen Verflechtungen verdeutlichen und somit wertvolle Impulse für die Regionalplanung liefern. Das Projekt wird im BMBF-Rahmenprogramm *Forschung für Nachhaltige Entwicklungen (FONA)* im Bereich *Nachhaltiges Landmanagement – Innovative Systemlösungen* gefördert und vom Projektträger Jülich betreut.

WEITERE INFORMATIONEN:

- www.energie-landnutzung.de
- <http://modul-b.nachhaltiges-landmanagement.de/de>

Kontakt Autor(inn)en:

Prof. Dr.-Ing. Carsten Gertz | E-Mail: gertz@tuhh.de

Dipl.-Geograf Sven Altenburg |
E-Mail: altenburg@tuhh.de

M.Sc. Thiago Guimarães |
E-Mail: thiago.guimaraes@tuhh.de

Dipl.-Ing. Jacqueline Maäß |
E-Mail: jacqueline.maass@tuhh.de

alle: Technische Universität Hamburg-Harburg |
Institut für Verkehrsplanung und Logistik |
Hamburg | Deutschland

© 2014 C. Gertz et al.; licensee oekom verlag.
This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

SÖF-MITTEILUNGEN

Fördermaßnahme Transformation des Energiesystems

Die Bundesministerin für Bildung und Forschung Johanna Wanka eröffnete am 11. März 2014, auf den Tag genau drei Jahre nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima, die Auftaktveranstaltung zur Fördermaßnahme *Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems*. Um die deutsche Energiewende wissenschaftlich zu begleiten, unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit der Fördermaßnahme 33 Forschungsvorhaben und eine begleitende wissenschaftliche Koordination. Die thematischen Schwerpunkte liegen in den Bereichen Gebäudebestand und Strom (Nachfrage, Produktion und Netze) sowie Partizipation und Governance.

Herausforderungen der angestrebten Transformation

Die Energiewende bringt eine umfassende Neuausrichtung der deutschen Energiepolitik mit sich und betrifft zahlreiche Akteure und Institutionen: In die Transformation des Energiesystems sind nicht nur Politik und Verwaltung, sondern auch Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen und Bürger(innen) eingebunden und aufgefordert, den Prozess aktiv mitzugestalten. In einem solchen Multiakteurssystem lässt sich die Prozessverantwortung nicht eindeutig zuordnen und die Möglichkeiten der politischen Steuerung sind begrenzt. Aufgrund von unterschiedlichen Interessen, Präferenzen und Meinungen kommt es immer wieder zu Konflikten, so dass sich der Transformationsprozess als sehr komplex und aufwendig erweist. Darüber hinaus erschweren unvorhersehbare Technologieentwicklungen und Marktprozesse die langfristige Planbarkeit. Daran wird deutlich, dass die Transformation des Energiesystems nicht technokratisch top down oder gar im Detail gesteuert werden kann. Vielmehr muss sie als gesellschaftlicher Such-, Verhandlungs- und Entscheidungsprozess konzipiert werden, der forschungs- und wissenschaftsbasiert ist.

Das BMBF-Förderprogramm ist damit hochaktuell: Die zum Großteil transdisziplinär angelegten Projekte stehen vor der Herausforderung, solides System- und Handlungswissen für Wissenschaft und Praxis zu erarbeiten, aber auch möglichst zeitnah und projektbegleitend Entscheidungswissen für Politik und Praxis bereitzustellen.

Wissenschaftliche Koordination

Das Öko-Institut übernimmt gemeinsam mit dem ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung die wissenschaftliche Koordination (WiKo) der 33 Einzelprojekte. Sie soll die Synergien zwischen den Forschungsprojekten fördern und die Projekte beim Transfer der Ergebnisse in die Öffentlichkeit unterstützen. Darüber hinaus sollen auf einer projektübergreifenden Ebene die Beiträge der Forschungsprojekte zur Transformation des Energiesystems und Ergebnisse zur Partizipation von Bürger(inne)n bei der Energiewende und den oft umstrittenen Planungsvorhaben der Energiewende herausgearbeitet und zusammengefasst werden.

Die wissenschaftliche Vernetzung der Projekte erfolgt in fünf thematischen Clustern. Hier werden *projektbegleitend* Methoden, Annahmen und Daten sowie Bewertungskriterien diskutiert, soweit möglich harmonisiert und gemeinsame Schlussfolgerungen für Politik und Praxis gezogen. Dies stellt für die Wissenschaftler(innen) und das WiKo-Team eine besondere Herausforderung dar: Es sollen unterschiedliche Ausgangsthesen, etwa bei der Machbarkeit der dezentralen Stromerzeugung oder der Notwendigkeit von Netzausbau, Kapazitätskraftwerken und Energiespeichern, weiterhin sichtbar bleiben. Zudem sollen Abstimmungen und Präsentationen von Teilergebnissen möglichst frühzeitig erfolgen, was in der wissenschaftlichen Praxis eher unüblich ist.

Eng am Ball – die Energiewende begleiten

Da sich technologische Entwicklungen und Energiemärkte rasch wandeln, unterstützt die WiKo die Projekte durch eine kontinuierliche Aufbereitung relevanter Informationen und wird einmal jährlich

„Entwicklungsportfolios“ bereitstellen, in denen die voraussichtlichen Entwicklungen der nächsten Jahre abgeschätzt werden, zum Beispiel beim *Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)*, beim Emissionshandel, beim Fracking, beim Netzausbau oder bei technologischen Entwicklungen von Speichertechnologien.

Die Ergebnisse der Forschungsprojekte und der Arbeiten der WiKo werden zum Programmende sowohl hinsichtlich einer Transformation des Energiesystems als auch hinsichtlich allgemeiner Rückschlüsse für Transformationen synthetisiert. Dabei analysiert das WiKo-Team die sich im Prozessverlauf ergebenden oder gezielten Änderungen auf den acht zentralen (Handlungs-)Ebenen von Transformationen:

- Werte und Leitbilder,
- Verhalten und Lebensstile,
- Märkte,
- Politikinstrumente und Institutionen,
- Forschung, Bildung, Wissen,
- Technologien und Produkte,
- soziale und zeitliche Strukturen,
- materielle Infrastrukturen.

Des Weiteren wird das WiKo-Team die prozessbezogenen Elemente, beispielsweise Steuerbarkeit, *windows of opportunities*, die Rolle der Akteure, Konflikte und Kooperationen herausarbeiten, Partizipationsmethoden sichten, den Anwendungsfeldern zuordnen und – im Hinblick auf Qualitätsaspekte – beschreiben.

WEITERE INFORMATIONEN:

Website der Fördermaßnahme:
www.fona.de/de/15980

Kontakt Autoren: Prof. Dr. Rainer Grieffhammer |
Öko-Institut e.V. | Freiburg | Deutschland |
E-Mail: r.griesshammer@oeko.de

Dr. Matthias Bergmann | ISOE – Institut für sozial-
ökologische Forschung | Frankfurt | Deutschland |
E-Mail: matthias.bergmann@isoe-td.de

Dr. Frank Betker | Adresse siehe Seite 129

© 2014 R. Grieffhammer et al.; licensee oekom verlag.
This is an article distributed under the terms
of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>),
which permits unrestricted use, distribution, and reproduction
in any medium, provided the original work is properly cited.

GAIiA

ECOLOGICAL PERSPECTIVES FOR
SCIENCE AND SOCIETY
ÖKOLOGISCHE PERSPEKTIVEN FÜR
WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT

2 | 2014



- KLIMASKEPSIS UND KLIMARELIGION
- GOVERNANCE OF ENVIRONMENTAL EXPERTISE
- TRANSDISCIPLINARY PROJECT DESIGN

Germany – Europe – World 2042: A Transformative Longitudinal Study

Matthias Bergmann, Simon Burandt,
Harald Heinrichs, Klaus Kümmerer,
Daniel Lang

The Leuphana University of Lüneburg has launched an initiative that will conduct a longitudinal study on sustainability transformations in conjunction with transformative research.

Germany – Europe – World 2042: A Transformative Longitudinal Study | GAIA 23/2 (2014): 132–134 | Keywords: transdisciplinarity, transformation, transformative research, transitions

22 years after the *Rio Earth Summit*, we are still facing fundamental challenges in the attempt to bring about sustainable development (e. g., Kates et al. 2001, Rockström et al. 2009). Science must play a central role in this attempt and has the responsibility to find interdisciplinary solutions to these challenges (cf. Clark and Dickson 2003, Reid et al. 2010, Spangenberg 2011, Holm et al. 2013). In this context, the concepts of transformative and transformation research (e. g., WBGU 2011, Markard et al. 2012) as well as knowledge, competencies and education for sustainable development are widely discussed (Wiek et al. 2011, Barth and Michelsen 2013). In the year 2042 the

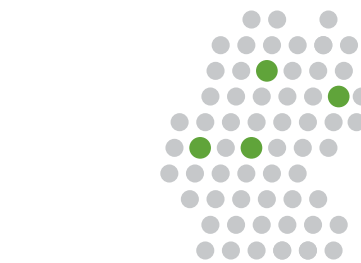
Rio Earth Summit will celebrate its 50th anniversary. By then, major steps towards a sustainability transformation should have taken place.

Research on sustainability issues is normally conducted within project periods of three to five years – largely as a result of the terms and conditions of programme funding. Documenting and developing transformation processes, however, requires a much longer perspective.

The initiative *Germany – Europe – World 2042. Transformation is Possible* (hereafter: the *2042 initiative*) challenges this restrictive paradigm. Over a projected period of 50 years, and starting from 1992,¹ the *2042 initiative* will document the progress of sustainability transformation at local, national, and international levels. Besides, it aims at making its own significant contribution by carrying out focused transformative research projects that build on the knowledge gained in the monitoring processes.

With its transformative and longitudinal approach, the *2042 initiative* pursues four objectives:

- Deepen the conceptual, theoretical, and methodological understanding of the conditions, mechanisms, and potential of sustainability transformations.



NaWis

Verbund für Nachhaltige Wissenschaft



LEUPHANA
UNIVERSITÄT LÜNEBURG

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

IASS
POTSDAM



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH



- Develop, test, and implement a concept for a longitudinal study investigating the progress of sustainability transformations at local, national, and international levels over a period of 50 years. The findings will be documented and communicated by means of a “transformation radar”. This will help to ensure that the study has a transformative impact, an impact that may become apparent when results are used in decision-making processes, or to shape policies or governance issues.
- Engage in societal, technological, and other transformation processes by means of focused transformative research projects and case studies. The longitudinal study is, as a “boundary object”,² intended to facilitate the inter- and transdisciplinary integration of findings at all levels.
- Build networks with national and international, scientific and non-scientific actors.

Contact authors: Simon Burandt, PhD |
Leuphana University of Lüneburg | Faculty of
Sustainability | Lüneburg | Germany |
E-Mail: 2042@leuphana.de

Contact NaWis: Prof. Dr. Uwe Schneidewind |
Wuppertal Institute for Climate, Environment and
Energy | Döppersberg 19 | 42103 Wuppertal |
Germany | Tel.: +49 202 2492100 | E-Mail:
uwe.schneidewind@wupperinst.org |
www.wupperinst.org

© 2014 M. Bergmann et al.; licensee oekom verlag.
This is an article distributed under the terms
of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>),
which permits unrestricted use, distribution, and reproduction
in any medium, provided the original work is properly cited.

¹ While the period since 1992 is important to determine what we can learn from the past about sustainability transformations, the initiative will focus on accompanying future developments.

² For the use of “boundary objects” as an instrument of integration, see Bergmann et al. (2012, pp. 105 ff.).

The initiative combines transdisciplinary research, collaboration, engagement, and participation processes, systems analysis and assessment as well as the development of solution options. In addition to basic research on transition processes, the *2042 initiative* will, together with relevant actors, produce and communicate knowledge in order to facilitate societal transformation. Inspiring examples include a Harvard longitudinal study decoding keys to a healthy life (Powell 2012), or a Bertelsmann Foundation study monitoring political and economic transformation.³ The *2042 initiative* will even go beyond these approaches by assessing transformation processes and stimulating change in an open and evolving process.

A Longitudinal Study of Sustainability Transformation: the Transformation Radar

At regular intervals of four to five years, the 2042 transformation radar will document the state of sustainability transformations from local to national and global levels. Rather than focus on indicators recording the status of certain “symptoms” (e.g., air pollution), the goal of the study is to record systemic characteristics illustrating the potential, deficits, and progress in implementing sustainability. This entails recording, analysis, and transdisciplinary assessment of the dynamics of sustainable development in different societal areas, such as politics, economics, science, and the media, as well as in relevant fields of action, such as agriculture, energy, mobility, and education. Although there is room for working with existing indicators, the emphasis lies on pursuing new and innovative approaches that, for example, focus on the interrelationships among indicators, and possible goal conflicts.

Bossel (2000) describes six fundamental properties, or “orientors”, for explaining the behaviour of self-organising systems. Lang et al. (2007) have developed a similar approach in their “sustainability potential analysis”, which uses six generic criteria such as “buffer capacity and resilience” to

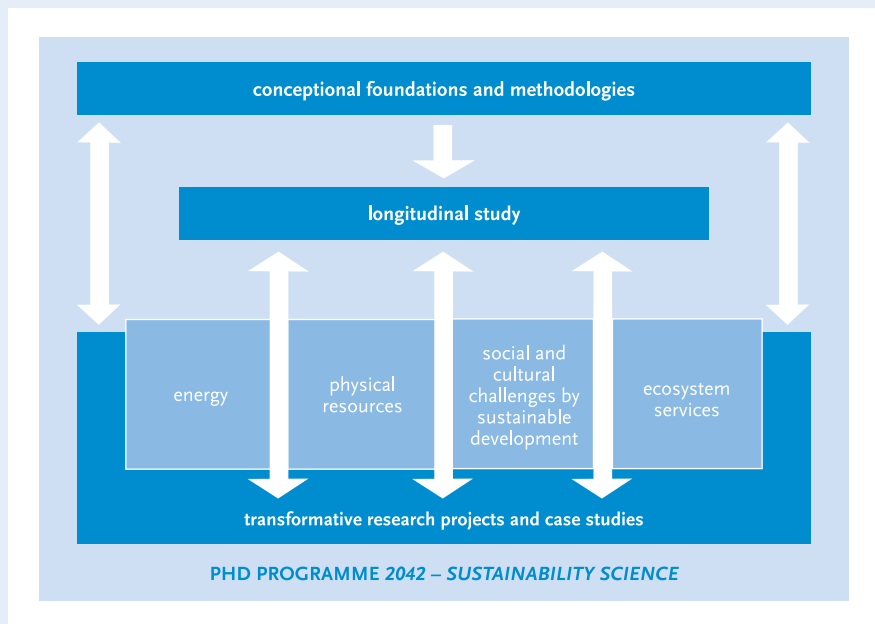


FIGURE: Primary research areas at the beginning of the *2042 initiative*.

determine the state of a system. These perspectives serve as orientation for identifying variables relevant for the 2042 longitudinal study. Transformational changes in a system need to be assessed in terms of the question: Are we headed in the right direction? This involves, for instance, in-

different disciplinary fields and implementation areas, will additionally foster knowledge integration. In a mutual learning process, this is expected to further the scope and originality of both the longitudinal study and the individual transformative research projects.

Over a period of 50 years, the 2042 initiative will document the progress of sustainability transformation at local, national, and international levels.

tegrating the perspectives of different societal actors to determine sustainability achievements or changes in sustainability indicators. Sustainability assessment requires assessment structures and criteria that account for its integrative nature (Gibson 2006); the transformation radar will account for these requirements.

The conception of the 2042 longitudinal study is one of the core elements of the first project phase. It is being developed together with the members and partners of the *2042 initiative* and will be refined in the course of the project. Merging different perspectives and survey parameters, which will be identified and described in a number of

Transformative Research Projects

A series of transformative research projects will accompany the study. Their common objective is to actively shape the transformation processes. As a rule, these problem- and solution-oriented projects will be at the interface between science and practice, and, in a transdisciplinary approach, produce both scientific findings and social benefits.

Currently, the primary research fields of the Faculty of Sustainability of Leuphana University of Lüneburg form the research basis for the *2042 initiative*. These research fields serve as a starting point and are not meant to be excluding other relevant fields in the future. Initial projects are conducted

3 www.bti-project.de

The 2042 initiative has to be understood as an “open innovation initiative”.

in the fields of energy, physical resources, ecosystem services, and social and cultural challenges of sustainable development (see figure). Studies on conceptual foundations and methodology complement the research areas. They are expected to have a strong impact on both the longitudinal study and the accompanying transformative projects.

Next Steps

The initiative started off with a first phase in January 2014. The work is initially focusing on 1. creating the methodology and research design of the longitudinal study; 2. initiating pilot projects in the primary research fields; 3. developing the methodological foundations for transformative research projects; 4. establishing the project within the faculty as well as preparing collaboration with various research networks. First core activities of the 2042 initiative are taking place in the fields of transdisciplinary research, teaching and outreach:

Research: Four doctoral scholarships have been awarded within the 2042 doctoral programme at Leuphana University of Lüneburg (with at least two scholarships to follow each year) to build a working basis for the initiative. The scholars are also collaborating on different project levels; furthermore, they tutor student groups within the initiative’s teaching activities. The research approach of the initiative is designed to ensure long-term continuity of the doctoral programme and other associated transformative projects. Proposals for new research projects are being prepared.

Teaching: Beginning in the summer term 2014, transdisciplinary project seminars that run over the course of one year will be offered in the environmental science major, reaching about 60 to 80 students. The seminars will address core topics of the longitudinal study and explore indicators in different fields (see figure). Additional-

ly, the Böll Foundation and the Leuphana University of Lüneburg will offer seminars on “greener production”, focusing on sustainable agriculture, food production and consumption.

Outreach: The 2042 initiative will collaborate, discuss and communicate with scientific and non-scientific actors on the study itself and its results in order to contribute to both the scientific and public debate on societal transformation and to meet the needs of modern science communication. For example, starting in spring 2014, the Böll-Leuphana cooperation is organising a series of dialogues between experts and the public on “greener production”. In spring 2015, a symposium on *Germany – Europe – World 2042: Transformation is Possible* will take place, bringing together leading national and international institutions in the field of sustainability science to set up a 2042 network.

Outlook

The next step for the 2042 initiative will be to build a network of national and international partners, thus establishing it as a global initiative. On the national level, *NaWis (Verbund für Nachhaltige Wissenschaft)* will play a major role, while on the international level, the *Network of Programs in Sustainability (NEPS)* is expected to become of central importance. The Leuphana University of Lüneburg will serve as a node in this network, integrating the activities of network partners. Together with partner institutions, the 2042 initiative will develop and implement transformative longitudinal studies in other countries around the world as well as transformative research projects in different societal areas.

Collaboration can be organised on different levels – from being a partner conducting a transformative case study, to developing research methodologies for solution-oriented sustainability research, up to contributing to or analysing data from the longitudinal study.

The 2042 initiative has to be understood as an “open innovation initiative”. Actors from science, politics, economics, and civil society are welcome to become involved and make creative contributions.

We would be pleased to hear from you, whether you are interested in taking part or whether you have questions.

References

- Barth, M., G. Michelsen. 2013. Learning for change: An educational contribution to sustainability science. *Sustainability Science* 8: 103–119.
- Bergmann, M., T. Jahn, T. Knobloch, W. Krohn, C. Pohl, E. Schramm. 2012. *Methods for transdisciplinary research. A primer for practice.* Frankfurt on Main River: Campus.
- Bossel, H. 2000. Policy assessment and simulation of actor orientation for sustainable development. *Ecological Economics* 35/3: 337–355.
- Clark, W. C., N. M. Dickson. 2003. Science and technology for sustainable development special feature: Sustainability science: The emerging research program. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 100/14: 8059–8061.
- Gibson, R. B. 2006. Sustainability assessment. Basic components of a practical approach. *Impact Assessment and Project Appraisal* 24/3: 170–182.
- Holm, P. et al. 2013. Collaboration between the natural, social and human sciences in global change research. *Environmental Science & Policy* 28: 25–35.
- Kates, R. W., W. C. Clark, R. Corell, H. Michael, C. C. Jaeger, I. Lowe. 2001. Sustainability science. *Science* 292/5517: 641–642.
- Lang, D. J., R. W. Scholz, C. R. Binder, A. Wiek, B. Stäubli. 2007. Sustainability potential analysis (SPA) of landfills. A systemic approach: Theoretical considerations. *Journal of Cleaner Production* 15/17: 1628–1638.
- Markard, J., B. Raven, B. Truffer. 2012. Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy* 41/6: 955–967.
- Powell, A. 2012. *Decoding keys to a healthy life.* Harvard Gazette. www.news.harvard.edu/gazette/story/2012/02/decoding-keys-to-a-healthy-life (accessed February 28, 2014).
- Reid, W. V. et al. 2010. Earth system science for global sustainability: Grand challenges. *Science* 330/6006: 916–917.
- Rockström, J. et al. 2009. Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14/2: 32.
- Spangenberg, J. H. 2011. Sustainability science: A review, an analysis and some empirical lessons. *Environmental Conservation* 38/03: 275–287.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen). 2011. *World in transition: A social contract for sustainability.* Berlin: WBGU.
- Wiek, A., L. Withycombe, C. L. Redman. 2011. Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science* 6/2: 203–218.

MORE INFORMATION:

www.leuphana.de/2042



Übergänge

in eine nachhaltige Entwicklung

Deutsch English

Kontakt | Sitemap | Impressum | Suche



Startseite

Das ISOE

Forschung

Projekte

Beratung

Referenzen

Lehre

Publikationen

Medien

Pressemitteilungen

News

Social Media

Akkreditierung

Medienspiegel

Expertenliste

Newsletter

Bildarchiv

Termine

ISOE-Newsletter

Zweimonatlich geben wir einen elektronischen Newsletter mit Neuigkeiten aus dem Institut und den Projekten heraus. Sie erhalten hier die einzelnen Ausgaben. Sie können den ISOE-Newsletter hier direkt abonnieren.

Sie möchten Ihre Daten bearbeiten?

Bitte geben Sie die E-Mail-Adresse ein, mit der Sie sich bei uns registriert haben. Wir senden Ihnen einen entsprechenden Link zu.

- [ISOE-Newsletter 2/2014](#)
- [ISOE-Newsletter 1/2014](#)
- [ISOE-Newsletter 6/2013](#)
- [ISOE-Newsletter 5/2013](#)
- [ISOE-Newsletter 4/2013](#)
- [ISOE-Newsletter 3/2013](#)
- [ISOE-Newsletter 2/2013](#)
- [ISOE-Newsletter 1/2013](#)
- [ISOE-Newsletter 4/2012](#)
- [ISOE-Newsletter 3/2012](#)
- [ISOE-Newsletter 2/2012](#)
- [ISOE-Newsletter 1/2012](#)
- [ISOE-Newsletter 4/2011](#)



Leitung
Wissenskommunikation
und Öffentlichkeitsarbeit
[Nicola Schuldt-Baumgart](#)
Tel. 069 707 6919-30
[schuldt-baumgart\(at\)isoe.de](mailto:schuldt-baumgart(at)isoe.de)

[Corinne Freundt](#)
Tel. 069 707 6919-30
[freundt\(at\)isoe.de](mailto:freundt(at)isoe.de)

Presse
[Melanie Neugart](#)
Tel. 069 707 6919-51
[neugart\(at\)isoe.de](mailto:neugart(at)isoe.de)

Publikationen
[Harry Kleespies](#)
Tel. 069 707 6919-32
[kleespies\(at\)isoe.de](mailto:kleespies(at)isoe.de)

- ISOE-Newsletter 3/2011
- ISOE-Newsletter 2/2011
- ISOE-Newsletter 1/2011