

## Beispiele

- Arsen in Bangladesch
- Zika, Gemücken und Pestizide
- Grippeimpfung in der Schwangerschaft
- Lehren aus Fort Dix

letzte Überarbeitung: 29.05.2019

### Arsen in Bangladesch

“Community policy on the environment [...] shall be based on the precautionary principle”. Article 174, Amsterdam Treaty of the European Union.

Das Vorsorgeprinzip ist ein nach internationalem Recht akzeptierter Teil des Entscheidungsprozesses bei Interventionen, die Auswirkungen auf die Umwelt haben könnten (Martuzzi 2007, Goldstein 2001). Wie u.a. in der Entwicklungszusammenarbeit, in dem mindestens 143 Milliarden US\$ pro Jahr umgesetzt werden (Weitzenegger 2017).

Nach dem Vorsorgeprinzip sollte in unüberschaubar komplexen Situationen aufmerksam abgewartet werden. Oder man sollte, falls es zwingend notwendig erscheint, nur sehr vorsichtig, experimentierend und kontrolliert handeln. Denn nur dann wäre es möglich, rechtzeitig umzusteuern, sobald erste Gefahrenanzeichen auftauchen.

In der Entwicklungszusammenarbeit scheint es aber (wie in der Medizin) gerade unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge geboten sein, „sofort und radikal“ zu handeln, und dabei Störungen und „geringe“ Nebenwirkungen in Kauf zu nehmen. „Entwicklung“ scheint (ähnlich wie „Gesundheit“) grundsätzlich so positiv besetzt zu sein, dass die Wege, um sie zu erreichen, nicht hinterfragt werden.

Wird daher ein Problem in der  
Entwicklungszusammenarbeit (oder in der Medizin) durch eine Diagnose  
benannt,  
werden umgehend die Vorteile seiner zielorientierten Beseitigung erwogen.  
Dabei  
spielen nicht nur wissenschaftliche Kriterien eine Rolle, sondern vieles  
andere  
auch: Interessen, Vorgaben, vorhandene Kapazitäten, Marktzwänge,  
Expertenmeinungen, ...

Wenn die mit einer wirtschaftlich vertretbaren  
Intervention verbundenen Risiken klein und kalkulierbar zu sein scheinen,  
wird  
das Vorsorgeprinzip dann häufig in sein Gegenteil zu verwandelt.

In dem „gerade aus Gründen der Vorsorge“  
spezifische Interventionen empfohlen, genehmigt und umgesetzt werden. Die  
Langzeitfolgen solcher Maßnahmen sind dann oft unbekannt.

Man schließt dabei aus dem Fehlen des Wissens zu  
unbekannten Wirkungen, übereilt auf ein Fehlen von Risiken. Erfahrungsgemäß  
kommt es so bei der optimistischen Umkehr des Vorsorgeprinzips („Eingriff  
aus Vorsorge-Gründen!“) immer wieder zu  
unangenehmen Überraschungen, weil lebend-komplexe System-Zusammenhänge  
fälschlicherweise für einfach und berechenbar gehalten wurden.

*„There are some things which are impossible to know,  
but it is impossible to know these things.“ Murphy's law*

Umfassend untersuchtes Beispiel: Arsen  
in Bangladesch

Die Arsenkatastrophe in Bangladesch wurde durch  
Maßnahmen der Entwicklungszusammenarbeit verursacht. Sie ist bleibend und  
nicht  
umkehrbar (Atkin 2006, Löwenberg 2016).

Die kurz- und langfristigen Wirkungen und Folgen  
dieser relativ einfach erscheinenden Intervention in komplexe Zusammenhänge  
wurden über Jahrzehnte ausgiebig und detailliert erforscht und publiziert.  
Kurzfristigen Erfolgen stehen nun im Ergebnis unvergleichlich größere

langfristige

Schäden gegenüber, und alle bisherigen Interventionen zur (neuen) Problemlösung

erwiesen sich als unbefriedigend oder extrem teuer.

Die Beschäftigung mit dem Zusammenhang führt

unweigerlich zu der Frage, was in der Entwicklungszusammenarbeit angesichts dieses unübersehbar massiven Problemzusammenhangs anders gemacht werden könnte?

Und wie verhindert werden kann, dass das gleiche Problem sich in vielen anderen Weltregionen langsam nach ähnlichen Gesetzmäßigkeiten entwickeln wird. ...

Vollständige Artikel und Literatur (pdf):

- Fehler-Management in der Entwicklungszusammenarbeit. Welche Konsequenzen hat die Arsen-Katastrophe u.a. in Bangladesch? Curare 2017, 40(4):329-35
- Einfache Intervention – komplexe Katastrophe, Curare 2007; 2/3: 199–206
- Management of errors & development cooperation, SSRN, 31.05.2018

Video

- ZDF: Arsen der schleichende Tod. 02.10.2016

Literatur

- Atkin P: The world's worst environmental health hazard: arsenic in Bangladesh, Geography Review 2006, 19(4)14-17
- Dietrich Dörner: Die Logik des Mißlingens. Rowohlt 2011
- Goldstein B: The Precautionary Principle Also Applies to Public Health Actions. Am J Public Health. 2001; 91(9): 1358–1361
- Goldstein Problems in applying the precautionary principle to public health. Occup Environ Med. 2007 Sep; 64(9): 571.
- Janasoff S: The ethics of Intervention. Technology and the human future. Norton&Co 2016
- Loewenberg S: Bangladesh, arsenic poisoning is a neglected issue. The

Lancet 2016, 388(10058):p2336–2337 (Download nach Anmeldung frei) Pdf

- Martuzzi M: The precautionary principle: in action for public health. Occup Environ Med. 2007, 64(9): 569–570
- Shiwei X et al: Iron-Anode Enhanced Sand Filter for Arsenic Removal from Tube Well Water Environ. Sci. Technol., 2017, 51 (2), pp 889–896
- Taleb N: Der schwarze Schwan (2007)  
The Precautionary Principle (with Application to the Genetic Modification of Organisms) (2014), weitere Publikationen zur Wahrscheinlichkeit unwahrscheinlicher Ereignisse: Web-Site ; Vortrags-Videos steigen

## **Zika, Gen-Mücken, Pestizide**

Zika-Viren: Ein willkommener Vorwand zur Senkung ethischer Standards

*Brasilien führt Krieg gegen das Zika-Virus“ (SDZ 26.01.2016)*

Die Medizin bekämpft seit 100 Jahren gegen äußere Bedrohungen. Wie in allen Kriegen ist dabei jedes wirksame Mittel recht. Soziale und psychologische Zusammenhänge, das Vorsorgeprinzip oder Überlegungen zum friedlichen Gedeihen in Ökosystemen werden meist als unwesentlich zur Seite geschoben. Patientenrechte, Arzt-Patient-Kommunikation und Haftung, insbesondere bei komplexen Systemstörungen oder Langzeitfolgen stehen, wenn etwas ausgerottet werden soll, nicht im Vordergrund.

Der Hype um die Zika-Epidemie in Amerika ist dafür ein beredtes Beispiel. Die von der WHO ausgerufene Notsituation, senkte die Schwellen für die Freisetzung gen-manipulierter Organismen und für unausgereifte Impfversuche bei Schwangeren. Rationale Überlegungen, die vor solchen Eingriffen warnen, waren (und sind) „nicht besonders sexy“.

Freisetzung technisch veränderter Tiere

*„Kampf gegen das Dengue-Fieber: Mücken gegen Mücken.“ Süddeutsche 12.04.2018*

*„Brazil will release billions of lab-grown mosquitoes to combat infectious disease.*

*Will it work?“ Science 13. Okt. 2016.*

In vielen amerikanischen Ländern wurde mit der Freisetzung Mücken und anderer Insekten begonnen, die

- durch Röntgenstrahlen sterilisiert, oder
- mit veränderten Bakterien (Wolbachien) infiziert, oder
- gen-technologisch verändert wurden, und die dann u.a. ein sogenanntes „selbstlimitierendes Gen“ und / oder geschädigtes Fortpflanzungsgen in sich tragen (Gen-Drive)

Die mit einer Gen-Mücken-Freisetzung verbundenen Risiken sind hoch (GenWatchUK, 03.03.2017):

- Niemand kann vorhersagen, welche komplexen Auswirkungen die Auslöschung einer existierenden natürlichen Tierart haben könnte, u.a. auf andere Insekten, Bakterien, Pilze oder auf Vögel oder Fische.
- Nicht ausgeschlossen ist, dass bei wenigen der behandelten Tiere das eingebastelte Selbsttötungsgen nicht funktioniert, sie so eine evolutionäre Chance erhalten, und sich dann explosionsartig vermehren könnten. Ähnlich wie antibiotikaresistente Bakterien oder ausgewilderte Impfviren bei der Polio-Impfung.
- Neue bisher in der Natur unbekannte Tiere könnten ggf. zu Wirten für die Übertragung bisher völlig unbekannter Viren oder anderer Mikroorganismen werden.
- Potentielle Risiken, wie u.a. die genannten, können aus prinzipiellen Gründen nicht vor der Intervention untersucht werden, da die veränderten Tiere nicht wieder eingefangen werden können. Daher sind die Risiken der Freisetzung gen-manipulierter Tiere, allein aus Gründen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, besonders gravierend und, falls sie eintreten, nicht umkehrbar, (Taleb 2014)

Die ethisch extrem fragwürdigen, bevölkerungsbezogenen Experimente, die u.a. in Brasilien, Mittelamerika und den USA zugelassen wurden, werden von gewinnorientierten Firmen durchgeführt. Studien in deren Auftrag beschreiben, genau wie bei anderen Kassenschlagern der Pharma-Industrie üblich, die Innovation des Vorgehens, die unschlagbaren Vorteile und das z.Z. fehlende Wissen zu kurzfristigen Nachteilen. Aussagen zu Langzeitwirkungen, ökologischen Zusammenhängen, potentielle Risiken bei unbekanntem Nichtwissen, Folgekosten und Betriebsgeheimnissen nennen sie nicht:

- *„Oxitec's Öko-freundliche Lösungen begegnen den Herausforderungen der Aedes aegypti Mücke“.*

- „Das Moscamed Programm: Wissenschaftliche Übersicht einer Erfolgsstory“,  
EEA 19.09.2017

Gelegentlich kommt es bei solchen (*vielleicht sogar*) gutgemeinten Interventionen in komplex lebende Zusammenhänge zu Katastrophen, die sich dann als wesentlich größer erweisen, als das Problem, das gelöst werden sollte (*Beispiel Arsen in Bangladesch*).

Der brasilianische Menschenversuch wurde genehmigt, obwohl bekannt war, dass bei der Epidemie fetaler Kopf-Missbildungen auch andere Faktoren wie u.a. das Gift Pyriproxyfen (s.u.) eine Rolle gespielt haben könnten. Es ist z.B. unklar, warum Zikaviren, im Gegensatz zu Dengue- oder Gelbfieberviren, die Plazentaschranke überwinden können (SpdWi 18.04.2018).

Zika-Infektionen Ungeborener, die das Risiko von Kopffehlbildungen erhöhen, könnten also in einem Zusammenhang mit anderen, für den Plazentastoffwechsel schädigenden, Faktoren stehen, u.a. der Belastung mit Pestiziden u.a. (*Parens 27.11.2017*)



Der Nutzen der Freisetzung veränderter Organismen wird in jedem Fall sehr begrenzt sein, da das Virus nicht nur über die eine Aedes-Sorte verbreitet wird, die gentechnologisch manipuliert werden soll, sondern ebenso über andere nah-verwandte, für die noch keine gen-technologisch veränderten Tiere freigesetzt wurden. (*Brooks 2016*).

Die nachteiligen Auswirkungen der Freiland-Experimente gen-technologisch veränderter Tiere könnten erst nach vielen Jahren durch Langzeitbeobachtungen beschrieben werden. Und mir ist nicht bekannt, ob solche Studien z.Z. geplant werden.

Wenn sich, nach vielen Jahren herausstellen sollte, dass der Schaden wesentlich größer gewesen sein wird als der Nutzen, wird es nicht mehr möglich sein, die Intervention ungeschehen zu machen, oder den neuen komplexen Problemzusammenhang zu beherrschen. (*Taleb 2014*)

*Wenn bei wissenschaftlichen Vorhaben etwas schiefgehen kann, wird es auch schiefgehen. Wenn alles gut läuft, hat man wahrscheinlich etwas übersehen. Bis es dann genau in dem Augenblick schiefgeht, der dafür am wenigsten geeignet ist. Murphys Gesetz*

## Impfstoff-Tests bei Schwangeren

Lange bevor klar ist, womit die Häufung der Fälle fetaler Kopfmissbildungen (s.u.) zusammenhängen könnte, wurde gefordert, die „ethischen Rahmen-Bedingungen“ für Studien an Schwangeren und an Ungeborenen zu ändern (Omer 2016, BMJ-News 2016). Da die komplexen Zusammenhänge der Entwicklung und Reifung der Hirnentwicklung Ungeborener sehr anfällig sind für unterschiedliche Störungen, ist es in der Schwangerschaft immer schwierig, Nutzen und Risiken einer Intervention eindeutig zu kennen und abzuwägen.

Neue Impfstoffe sind insbesondere in der Schwangerschaft mit unkalkulierbaren Risiken verbunden: Als im Jahr 2009 der Impfstoff Pandemrix® großflächig ausgetestet wurde, verzichtete man auf Langzeit-Beobachtungen von Kindern schwangerer Mütter die geimpft worden waren. Welche Auswirkungen Pandemrix® auf die Entwicklung Ungeborener hatte, wissen wir also nicht. Aber etwa eines von 15.000 Kindern, die nach der Geburt mit Pandemrix® geimpft worden waren, erlitt eine schwere Hirnfunktionsstörung (Narkolepsie) (Ahmed 2105, Jackson 2015).

Moderne Impfungen enthalten Moleküle, die rezeptor-genau wirkend, das Immunsystem alarmieren. Für diese Substanzen gibt es noch keine geeigneten Zulassungsstudien. In den klassischen Studien zur Prüfung moderner Impfstoffe (bei denen das zu kleine Antigen-Schnippel keine Immunantwort auslösen kann) erscheint deshalb der Zusatzstoff, der die Immun-Systemantwort auslöst, sowohl in der Produktgruppe („Verum,“) als auch in der Kontrolle („Placebo,“). Bei Erwachsenen mit reifen Hirn- und Immunsystemen sind die Störungen durch Zusatzstoffe selten, bei Ungeborenen dagegen ist es unbekannt, wie sie sich auf die komplexen Entwicklungs- und Reifungs-Zusammenhänge auswirken werden.

Sicher ist, dass die Hirnentwicklung der Neugeborenen in der Schwangerschaft sehr anfällig ist für Störungen, und Schädigungen, die lebenslang Folgen haben können.

## Aussicht

*Wenn wirklich nichts schiefgehen kann, wird es trotzdem schiefgehen.*

*Und die Lösungen erzeugen dann neue Probleme. Murphy's Law –  
Murphys Gesetz*

Die Zika-Epidemie bot nicht nur die Chance für neue Produktentwicklungen, sondern auch für die Senkung der Sicherheitsstandards ihrer Anwendung. Beides ist hochgefährlich.

Angesichts akuten Bedrohungen (zuma! in weit entfernten Erdteilen) fragen nur wenige nach möglichen Hintergründen, Zusammenhängen oder Möglichkeiten, wie kranke Systeme mit friedlichen Mitteln günstig beeinflusst werden könnten.

Dabei gibt es selbst im Umgang mit Infektions-Erregern dafür gute Vorschläge: Balzer 2017, Walther 2004, Ewald 2007

Epidemien ereignen sich nur selten schicksalhaft.

Zu den Zusammenhängen der Zika-Epidemie gehören nicht nur die Genetik eines Virus oder seines Überträgers, sondern ebenso Klimawandel, Armut, elende Wohnverhältnisse, Verstädterung, unhygienische Müllentsorgung, Gewalt und soziale Instabilität, Stress, Feinstaubbelastung, allgemeine Degradierung der Umwelt, Gifte, mangelnde Bildung und vieles andere. Deshalb werden sich krankmachende Umstände insgesamt nicht verbessern, wenn nur eine Überträger-Mücke beseitigt wird.

Das Aufpoppen eines neuen Gefahren-Ereignisses müsste also eigentlich, statt Problemlöse-Hektik und der Geschäftemacherei mit neuen Produkten und Interventionen, zu langfristigen Überlegungen führen:

Weiter so oder ganz anders?

## Zika-Virus

- AMA: Zika-Ressource Centre
- BMJ: Zika virus: management of infection and risk, BMJ 2016;352:i1062 – 60 Seconds on Zika and the Olympics. 29.07.2016, 354:i4133
- BNI (Tropeninstitut Hamburg), Januar 2016: Interview mit Jonas Schmidt-Chanasit – BNI: Zika-Virus Diagnostik
- CDC: Possible Association Between Zika Virus Infection and Microcephaly – Brazil, 2015, 29.01.2016 – Projected Zika Virus Importation and Subsequent Ongoing Transmission after Travel to the 2016 Olympic and Paralympic Games – Country-Specific Assessment, July 2016 –



Risikoeinschätzung des CDC (13.07.2016)

- Europ. Centre f. Disease Prev. & Control (ECDC), Vol. 21, Issue 5, 04.02. 2016
- Johansson MA et al: Zika and the Risk of Microcephaly, NEJM 12.06.2016
- Medbox Medical Mission Institute, Würzburg: Dokumentenliste
- Merkblatt für Reisende des Auswärtigen Amtes – Expositionsprophylaxe
- Robert-Koch-Institut: Antworten auf häufig gestellte Fragen
- The Lancet, 02.02.2016
- Übersicht über die Zika-Epidemie: Health Map 2017
- Wellcome Trust, 10 February 2016
- WHO: Factsheet Januar 2016 – Response Framework, February 2016 – PREGNANCY MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF ZIKA VIRUS 02.03.2016 – Zika needs a global response (People's Health Movement)
- Zika Virus Resource Center

## Literatur

- Ahmed S et al, Antibodies to influenza nucleoprotein cross-react with human hypocretin receptor 2, Science Translational Medicine, Vol. 7, Issue 294, pp. 294ra105
- BMJ-News 2016: Zika highlights need for ethical framework for developing vaccines for pregnant women, BMJ 2016;352:i1155
- Brasil, J. et al.: Zika Virus Infection in Pregnant Women in Rio de Janeiro NEJM 2016; 375:2321-34. 14 pp. Download: 533 kB
- Brooks M: Mosquitoes and Zika: time to harness genetic modification? BMJ 2016;353:i2548
- Buzsáki G. et al.: Brain rhythms and neural syntax: implications for efficient coding of cognitive content and neuropsychiatric disease, Dialogues in Clinical Neuroscience; 14:345-67, (pdf)
- Cao- Lormeau VM et al: Guillain-Barré Syndrome outbreak associated with Zika virus infection in French Polynesia: a case control study. The Lancet, 26.02.2016 published online.
- CDC: Possible Association Between Zika Virus Infection and Microcephaly – Brazil, 2015, 29.01.2016
- Cordier S et al: Perinatal exposure to chlordecone, thyroid hormone status and neurodevelopment in infants: the Timoun cohort study in Guadeloupe (French West Indies). Environ Res. 2015. Apr;138:271-8. Epub 2015 Mar 3.

- Cordoba: Krebs in Cordoba (Reduas: Artikel in Spanisch vom 30.09.2016) – Krebsregister Cordoba 2004-2009
- Costet N et al: Perinatal exposure to chlordecone and infant growth. *Environ Res.* 2015 Oct;142:123-34. . Epub 2015 Jun 30.
- Faa G et al: Fetal programming of the human brain: is there a link with insurgence of neurodegenerative disorders in adulthood? *Curr Med Chem* 2014. 21(33): 3854–76
- Hayes EB. Zika virus outside Africa. *Emerg Infect Dis* 2009. 15: 1347-50
- Jackson et al., Effect of Varying Doses of a Monovalent H7N9 Influenza Vaccine With and Without AS03 and MF59 Adjuvants on Immune Response, A Randomized Clinical Trial, *JAMA*, 2015, 314(3):237-246
- Krauss MJ et al: Microcephaly: an epidemiologic analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2003 Jun;188(6):1484-9; discussion 1489-90.
- Omer SB et al: Pregnancy in the Time of ZikaAddressing Barriers for Developing Vaccines and Other Measures for Pregnant Women, *JAMA* Published online February 24, 2016.
- Parens R, Nijhout HF, Morales A, Xavier Costa F, Bar-Yam Y. A Possible Link Between Pyriproxyfen and Microcephaly. *PLoS Currents Outbreaks.* 2017 Nov 27
- Reduas (Red Universitaria de Ambiente y Salud) „Physicians in the Crop-Sprayed Towns,, 2016: Report-Volltext-Link
- Ritz BR et al: Of Pesticides and Men: a California Story of Genes and Environment in Parkinson’s Disease. *Curr Environ Health Rep.* 2016 Feb 9. [Epub ahead of print]
- Saenen ND et al.: In Utero Fine Particle Air Pollution and Placental Expression of Genes in the Brain-Derived Neurotrophic Factor Signaling Pathway: An ENVIRONAGE Birth Cohort Study. *Environ Health Perspect.* 27.10.2015 2015 Mar 27. [Epub ahead of print]
- Stiles ST et al.: The Basics of Brain Development, *Neuropsychol Rev* (2010) 20:327–348
- Taleb N: The Precautionary Principle with Application to the Genetic Modification of Genetic Modification of Organisms. *Extreme Risk Initiative.* NYU School of Engineering, 17.10.2014 (Free Download)
- ten Donkelaar HJ et al.: *Clinical Neuroembryology. Development and Developmental Disorders of the Human Central Nervous System.* Springer 2014
- Tang H et al.: Zika Virus Infects human cortical neural progenitors and attenuates their growth. *Cell, Stem Cell* 18:1-4, 02.06.2016. Epub before

print

- Tartaglione AM et al: Early-Life Toxic Insults and Onset of Sporadic Neurodegenerative Diseases-an Overview of Experimental Studies. Curr Top Behav Neurosci. 2015 Dec 23. [Epub ahead of print]
- Walther BA, Ewald Pet al: Pathogen survival in the external environment and the evolution of virulence, Biol. Rev. (2004), 79, pp. 849–86, Video: Ewald TED 2007
- WHO: Prevention of sexual transmission of Zika virus. 07.06.2016

## **Grippeimpfung in der Schwangerschaft**

- Vollständiger Artikel

## **Erste Schweinegrippe-Impf-Katastrophe in Fort Dix**

1976 breitete sich in der Militärregion Fort Dix (USA) ein neuartiges Influenzavirus aus. 230 von 19.000 Soldaten erkrankten. Bei 13 Patienten entwickelten u.a. Lungenentzündungen. Ein Soldat verstarb.

Im März 1976 begann eine nationale Kampagne mit der Produktion von 150 Mio. Impfstoffdosen. „Jede Frau, jeder Mann und jedes Kind“ in den USA sollte geimpft werden. Dann stellte sich heraus, sich der neue Erreger außerhalb von Fort Dix nicht nennenswert verbreitet hatte. Von Oktober 1976 bis Januar 1977 waren 40-48 Millionen Personen geimpft worden. Bei den Geimpften wurden 532 Fälle von Guillain-Barré-Syndrom diagnostiziert. 25 dieser Personen verstarben (Langmuir, 1979, s.u.).

Die Regierung setzte eine Kommission ein, um zu prüfen, wie es zu der Katastrophe kommen konnte:

*We believe that in the absence of manifest danger, all-out action was a mistake. Beforehand ... and ... after the decision. ... the thing that was needed was a day around the table brainstorming Murphy's Law: 'If anything can go wrong it will!' When decisions are based on very limited scientific data, the Ministry should establish key points at which the program should be re-evaluated. (Neustadt 1978)*

Literatur

- Neustadt RE: The Swine Flu affair, University Press of the Pacific
- Jacoby MG: The Swine Flu Affair: Decision-Making on a Slippery Disease, BMJ 2005 Nov 26; 331(7527): 1276.