

culture

Zeitschrift für Ethnomedizin und transkulturelle Psychiatrie
Journal of Medical Anthropology and Transcultural Psychiatry

hrsg. von/edited by: Arbeitsgemeinschaft Ethnomedizin e.V. – AGEM



Schwerpunkt:

**Medizinethnologie
“on the Move”.
Lebenswelten unter
medizin-
anthropologischen
Perspektiven**

**Medical Anthropology
“on the Move.”
Anthropological
Perspectives on
Lifeworlds**

Zum Titelbild: „Die Beschwörerin (*Bajalica*) Biljana aus Budisava, Wojwodina. Rekonstruktionsversuche einer ethnischen Identität im postsozialistischen Nachkriegsserbien“ (Beitrag von MARIA VIVOD, siehe dieses Heft S. 153-162), hier im Rahmen ihrer Behandlungen beim Bleigießen.

To the title: “Reconstructing Ethic Identity in Post-socialist Postwar Serbia: The Charmer (*bajalica*) Biljana from Budisava in Vojvodina” (contribution of MARIA VIVOD, in this issue pp. 153-162), here in healing action with lead-foundry.

Foto © SZILÁRD KOVÁCS

Vorschau // Preview:

Curare 31 (2008) 1: Good Deaths/Bad Deaths: Dilemmas of Death in Comparative Perspective // Guter Tod/Schlimmer Tod: Dilemmas des Sterbens aus vergleichender Perspektive

GABRIELE ALEX, Heidelberg & SUZETTE HEALD, London (Guest-editors //Gasteditoren)

Curare 31 (2008) 2: Die fremden Sprachen, die fremden Kranken: Dolmetschen im medizinischen Kontext // Foreign languages, foreign patients: interpreting in a medical context

ALEXANDER BISCHOFF, Basel & BERND MEYER, Hamburg (Gasteditoren // Guest-editors)

Arbeitsgemeinschaft Ethnomedizin – AGEM, Herausgeber der

Curare, Zeitschrift für Ethnomedizin und transkulturelle Psychiatrie, gegründet 1978

Die Arbeitsgemeinschaft Ethnomedizin (AGEM) hat als rechtsfähiger Verein ihren Sitz in Hamburg und ist eine Vereinigung von Wissenschaftlern und die Wissenschaft fördernden Personen und Einrichtungen, die ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke verfolgt. Sie bezweckt die Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen der Medizin einschließlich der Medizinhistorie, der Humanbiologie, Pharmakologie und Botanik und angrenzender Naturwissenschaften einerseits und den Kultur- und Gesellschaftswissenschaften andererseits, insbesondere der Ethnologie, Kulturanthropologie, Soziologie, Psychologie und Volkskunde mit dem Ziel, das Studium der Volksmedizin, aber auch der Humanökologie und Medizin-Soziologie zu intensivieren. Insbesondere soll sie als Herausgeber einer ethnomedizinischen Zeitschrift dieses Ziel fördern, sowie durch regelmäßige Fachtagungen und durch die Sammlung themenbezogenen Schrifttums die wissenschaftliche Diskussionsebene verbreitern. (Auszug der Satzung von 1970)



Zeitschrift für Ethnomedizin und transkulturelle Psychiatrie /

Journal of Medical Anthropology and Transcultural Psychiatry

Herausgegeben im Auftrag der / Edited on behalf of:

Arbeitsgemeinschaft Ethnomedizin e.V. – AGEM
von Ekkehard Schröder, auch verantwortlich im Sinne des Presse-
rechtes V.i.S.d.P. / Editor-in-chief

Geschäftsadresse / office AGEM: AGEM-Curare

c/o E. Schröder, Spindelstr. 3, 14482 Potsdam, Germany
e-mail: ee.schroeder@t-online.de, Fax: +49-[0]331-704 46 82
www.agem-ethnomedizin.de

Herausgeberteam /Editorial Board Vol. 28(2005) - 30(2007):

Hans-Jörg Assion (Bochum) Hans-Joerg.Assion@wkp-lwl.org
// Michael Heinrich (London) michael.heinrich@ulsop.ac.uk //
Ruth Kutalek (Wien) ruth.kutalek@meduniwien.ac.at // Bettina
E. Schmidt (Oxford) b.schmidt@bangor.ac.uk // Kristina Tiedje
(Lyon) kristina@tiedje.com // Anita Zahlten-Hingurange (Heidel-
berg) anita-zahlten-h@nct-heidelberg.de

Beirat /Advisory Board: John R. Baker (Moorpark, CA, USA) //
Mihály Hoppál (Budapest) // Annette Leibing (Montreal, CAN) //
Armin Prinz (Wien) // Hannes Stubbe (Köln)

Begründet von / Founding Editors: Beatrix Pfeleiderer (Ham-
burg) – Gerhard Rudnitzki (Heidelberg) – Wulf Scheifenhövel
(Andechs) – Ekkehard Schröder (Potsdam)

Ehrenbeirat / Honorary Editors: Hans-Jochen Diesfeld (Starn-
berg) – Horst H. Figge (Freiburg) – Dieter H. Frießem (Stuttgart)
– Wolfgang G. Jilek (Vancouver) – Guy Mazars (Strasbourg)

IMPRESSUM 30(2007)2+3

Verlag und Vertrieb / Publishing House:

VWB – Verlag für Wissenschaft und Bildung, Amand Aglaster
Postfach 11 03 68 • 10833 Berlin, Germany
Tel. +49-[0]30-251 04 15 • Fax: +49-[0]30-251 11 36
e-mail: info@vwb-verlag.com
http://www.vwb-verlag.com

Bezug / Supply:

Der Bezug der *Curare* ist in der Mitgliedschaft bei der Arbeits-
gemeinschaft Ethnomedizin (AGEM) enthalten. Einzelne Hefte
können beim VWB-Verlag bezogen werden / *Curare* is included
in a regular membership of AGEM. Single copies can be ordered
at VWB-Verlag.

Abonnementspreis / Subscription Rate:

Die jeweils gültigen Abonnementspreise finden Sie im Internet
unter / Valid subscription rates you can find at the internet under:
www.vwb-verlag.com/reihen/Periodika/curare.html

Copyright:

© VWB – Verlag für Wissenschaft und Bildung, Berlin 2008

ISSN 0344-8622

ISBN 978-3-86135-699-X

Die Artikel dieser Zeitschrift wurden einem Gutachterverfahren
unterzogen / This journal is peer reviewed.



Zeitschrift für Ethnomedizin und transkulturelle Psychiatrie/
Journal of Medical Anthropology and Transcultural Psychiatry
Hrsg. von/Ed. by Arbeitsgemeinschaft Ethnomedizin (AGEM)

Inhalt / Contents
Vol. 30 (2007) 2+3
Doppelheft / Double Issue

**Medizinethnologie “on the Move”: Lebenswelten unter
medizinanthropologischen Perspektiven /
Medical Anthropology “on the Move”—Anthropological
Perspectives on Lifeworlds**

herausgegeben von / edited by:
KRISTINA TIEDJE & EKKEHARD SCHRÖDER

Reprint: <i>Curare</i> 1(1978)1 – Das erste Editorial	100
KRISTINA TIEDJE & EKKEHARD SCHRÖDER: Medizinanthropologische Perspektiven zum Thema Lebenswelt in der deutschsprachigen Ethnologie. Einleitung zu <i>Curare</i> Jahrgang 30 (2007) 2+3: Medizinethnologie on the move.	101
Artikel zum Schwerpunkt	
<i>Lebenswelten, Public Health und Globalisierung</i>	
WOLFGANG BICHMANN: Erfahrungen und Perspektiven der deutschen Entwicklungszusammenarbeit im Gesundheitsbereich. Gibt es eine Rolle für die Medizinethnologie?	111
KRISTINA TIEDJE: The Politics of Eco-Social Wellbeing in Nahua Society: Negotiating Lifeworlds through Indigenous Rights Claims	121
<i>Bedrohte Lebenswelten und Bewältigung</i>	
CLAUS DEIMEL: Die Tesgüinada: Viel trinken und gesund bleiben! Alkohol in der Kultur der Sierra Tarahumara bei den Rarámuri	131
CARSTEN KLÖPFER: HIV/Aids-Prävention in Thailand – buddhistische Empfehlungen zur Konstruktion einer angst- und vorurteilsfreien Lebenswelt	141
MARIA VIVOD: Die Beschwörerin (<i>Bajalica</i>) Biljana aus Budisava, Wojwodina. Rekonstruktionsversuche einer ethnischen Identität im postsozialistischen Nachkriegsserbien	153

Diskurse zum Thema medizinanthropologische Perspektiven und Lebenswelten

BERNHARD LEISTLE: Einige Bemerkungen zum Verstehen fremder Lebenswelten in der Ethnologie	163
LUDGER ALBERS: Der Begriff Lebenswelt aus neurobiologischer und psychosomatischer Sicht: Zeichenübersetzungen zwischen Körper und Umwelt	177

Diskussionsbeiträge zum Schwerpunkt

HELMUT JÄGER: Einfache Intervention - komplexe Katastrophe. Arsen im Trinkwasser Bangladeschs	199
RAINER BRANDL: Das internationale Geschäft mit HIV/Aids: Gelder verschwinden in der Korruption. Ein exemplarischer Fallbericht aus Tansania	207
CLAUS DEIMEL: Vom Hungerbauch zum Fettwanst. Ernährung und Identität in einer Regionalkultur der Tarahumara (Rarámuri; Nordwestmexiko)	213

Kongressberichte

SOLMAZ GOLSABAHI & EVA VAN KEUK: Von Gemeinsamkeiten und Unterschieden. Bericht zum und Gedanken nach dem ersten Kongress der transkulturellen Psychiatrie im deutschsprachigen Raum vom 6.-9. September 2007 an der Universität Witten/Herdecke	217
ECKHARDT KOCH & NORBERT HARTKAMP: Identität(en)/Kimlik(ler). Bericht zum VI. Deutsch-Türkischen Psychiatriekongress vom 12. bis 15. September 2007 in Istanbul. (einschließlich Resolution)	225

Konferenzberichte

HANS-JÖRG ASSION: Bericht über den 1. Weltkongress der (trans)kulturellen Psychiatrie in Beijing, 2006	235
EKKEHARD SCHRÖDER: Bericht zum 78. Treffen des AKME in Wien 30.-31. März 2007	236
KORNÉLIA BUDAJ: Report on the 8 th Conference of the International Society for Shamanistic Research: "Shamanhood Today", June 1-6 2007, at Dobogókő, Hungary.	237
ECKHARDT KOCH: Zeitzeichen sozialer und interkultureller Psychiatrie. Zur Verabschiedung von Wielant Machleidt, MH Hannover	240

Mitteilungen

VOLKER HAUDE: Beschwerdeäußerungen von Migranten in der therapeutischen Praxis. Eine vorläufige Bilanz	243
WOLFGANG KRAHL & DIETER HAMPEL: Mental Health in Entwicklungsländern. Ein Weiterbildungsangebot des „Ärzteprogramms“ für Medizinstudenten und Ärzte aus Afrika, Asien und Lateinamerika in Deutschland	246
GERD VENNGHAUS: Leserbrief zu KALERVO OBERGS Reprint on Culture Shock in <i>Curare</i> 29(2006)	248

Reprints zum Schwerpunkt

JACOB VON UEXKÜLL: Einleitung aus <i>Theoretische Biologie</i> . Zweite gänzlich neu bearbeitete Auflage. Berlin: Verlag von Julius Springer: 1-3 (Reprint 1928).	250
DAN G. HERTZ: 1977. The Problems of "Reverse" Culture Shock. (The "returning resident" syndromes,—psychopathology and its prevention.) (Reprint 1977).	252

DIETER H. FRIESSEM: Das Krankheitsverhalten und seine ethnischen Variationen. Ein medizinisch-soziologischer Abriss (Reprint 1977)	255
Buchbesprechungen / Book Reviews	
Allgemein	259
KATARINA GREIFELD: Ein Kommentar zu NICTHER MARK 1991. Ethnomedicine: Diverse Trends, Common Linkages. Commentary. (Special Issue). <i>Medical Anthropology</i> 13(1991)1-2 (Reprint).	259
Ethnobotanik und Ethnopharmakologie	269
Nachruf	
ANA MARIA BENKO-ISEPPON: In Memoriam Wilfried Morawetz. A Life for Plant Research (1951-2007)	272
Dokumentationen	
Reprint der Mitteilungen der AGEM 20/1986 mit dem Call for Papers zur 9. Fachkonferenz Ethnomedizin: Schmerz – Interdisziplinäre Perspektiven (1988 Heidelberg).	276
30 Jahre <i>Curare</i> : Dokumentation Ausgewählte Titelseiten I: Der Medizinmann Chumapi aus Mashumar Entsa [Reprint Vol. 1(1978)1] // Der Zulu-Blitzzauberer Laduma Madela [Reprint Vol. 1(1978)2] // Frau Gabeya' u, eine Heilkundige in Me'udana [Reprint Vol. 2(1979)2] // Eine Mudang (Korea) [Reprint Vol. 2(1979)4]	281
Résumés des articles	285
Die Autorinnen und Autoren	289
Index der <i>Curare</i>-Jahrgänge 27(2004) bis 30(2007)	290
Zum Titelbild	U2
Impressum	U2
Hinweise für Autoren / Instructions for Authors	U3
Collage zu 30 Jahre <i>Curare</i>	U4

Endredaktion: EKKEHARD SCHRÖDER & KRISTINA TIEDJE
Redaktionsschluss: 15. Mai 2008

Die Artikel in diesem Heft wurden einem Reviewprozess unterzogen / The articles of this issue are peer-reviewed

Einfache Intervention – komplexe Katastrophe. Arsen im Trinkwasser Bangladeschs*

HELMUT JÄGER

Zusammenfassung Interventionen, die in bester Absicht durchgeführt werden, um Probleme zu lösen, enden manchmal mit einer Verschlimmerung der Situation oder mit der Schaffung neuer Probleme. Die Arsenkatastrophe in Bangladesch und in anderen Weltregionen ist dafür ein klassisches Beispiel. Dreißig Jahre zurückliegende Maßnahmen zur Verbesserung der Trinkwasserqualität führten zur folgenschwersten Massenvergiftung der menschlichen Geschichte. Das Trinken kontaminierten Oberflächenwassers bewirkt Durchfälle und Choleraepidemien. Um dieses Problem zu lösen wurde 1971 mit Bohrungen für Schwengelpumpen begonnen. Das Programm wurde als großer Public-Health-Erfolg gelobt, da es eine deutlich reduzierte Inzidenz der Diarrhöen in Bangladesch zur Folge hatte. Seit Mitte der 90iger Jahre wurde allerdings eine Zunahme von arsenassoziierten Erkrankungen beobachtet, die schließlich mit Trinkwasserprogrammen in Verbindung gebracht wurden. Das Arsenproblem Bangladeschs wird hier als Beispiel benutzt, um die Auswirkungen einfacher Interventionen in komplexe Systeme näher zu betrachten.

Pure Intervention—Complex Dilemma: Arsenic in the Drinking Water of Bangladesh

Abstract Interventions made with best intentions to solve a specific problem often end up worsening the situation or creating new problems. The Arsenic dilemma in Bangladesh and in other parts of the world is a classic example. Efforts to improve the drinking water supplies three decades ago led to the worst mass poisoning in men's history. Drinking contaminated surface water causes diarrhoea and cholera epidemics. A campaign to solve this problem by drilling handpumped tubewells started in 1971. It was hailed as a public health success, as it led to a plunge in waterborn microbial diseases in Bangladesh. But since the mid 1990s a steep increase in the incidence of arsenic-related diseases was noted and subsequently linked to drinking tube well water. The arsenic problem in Bangladesh is used as an example of the mechanisms of failure of simple interventions in complex systems.

Key words (Schlagwörter) Arsenic (Arsen) – Bangladesh (Bangladesch) – complex – complicated – intervention – Sustainability (Nachhaltigkeit) – resilience (Resilienz)

Einführung

Problemlösungen schaffen manchmal neue Probleme, die ungleich größer sind als die, die es zu beseitigen galt. Auch wohlmeinende Entwicklungshilfe kann „verschlimmbessern“ und damit die Lebensgrundlagen benachteiligter Bevölkerungsgruppen noch weiter gefährden. Die in diesem Zusammenhang folgenschwerste durch Menschen verursachte Massenvergiftung mit arsenhaltigem Trinkwasser belegt dies eindringlich. Bei der folgenden Analyse aus dem besonders betroffenen Bangladesch geht es weniger um die Diskussion geo-physikalischer Theorien, sondern um die Suche nach einer Antwort auf eine generellere Frage: Wären ähnliche Katastrophen technischer Intervention in der Entwicklungszusammenarbeit, der Medizin oder der Politik vermeidbar,

wenn die Akteure aus den bisherigen Fehlern lernten und künftig anders handelten?

Die Chronik des Misslingens in Bangladesch

Arsenkonzentrationen von mehr als 10 µg pro Liter im Trinkwasser verursachen nach einigen Jahren erhebliche Gesundheitsstörungen, wie Hautveränderungen, Anämie (HECK 2008), Krebserkrankungen an Haut, Lunge oder Niere (HOWARD 2007), Schwangerschaftserkrankungen und Totgeburten. 70 Millionen Menschen in Bangladesch trinken Wasser mit mehr als 10 µg Arsen pro Liter, bei etwa 30 Millionen enthält das Trinkwasser mehr als 50 µg Arsen pro Liter (LOEWENBERG 2007).¹ Landwirtschaftliche Nutzung arsenhaltigen Wassers führt zur weiteren Aufnahme von Arsen durch die Nutzpflanzen, vor al-

* Überarbeitete Version eines Vortrages auf der AKME-Sitzung am 29.09.2006 in Heidelberg (halbjährige informelle Treffen des Arbeitskreises Medizinische Entwicklungszusammenarbeit)

lem beim Reisanbau. WHO-Experten schätzen, dass in den am stärksten betroffenen Regionen in Bangladesch jeder hundertste Erwachsene an arsenbedingten Krebserkrankungen und jeder zehnte an anderen Folgen einer Arsenvergiftung leiden und ggf. auch sterben wird.

Das Halbmetall Arsen kommt in vielen geologischen Schichten in einer durchschnittlichen Konzentration von zwei bis fünf Milligramm pro Kilogramm Stein in molekular gebundener, und damit unschädlicher Form vor. Im so genannten Giftkies, einem Gemisch aus Eisenarsenid (FeAs_2) und Eisensulfid (FeS_2), kann Arsen unter bestimmten Bedingungen durch Oxydations- oder Reduktionsvorgänge aus wasserumströmten Kieseln herausgelöst werden.

In organischen Strukturen konkurriert Arsen mit den Bindungsstellen des Phosphors und stört dabei die Funktionsweise betroffener Enzyme. Die Abbauprodukte funktionslos gewordenen Eiweißstrukturen werden mit dem Arsen rasch wieder ausgeschieden. Daher hat Arsen bei chronischen Vergiftungen den betroffenen Körper längst wieder verlassen, wenn sich erste Schädigungen bemerkbar machen, und eine ursächliche Behandlung der Vergiftung ist nicht möglich.

Das Problem der Arsenvergiftung in Bangladesch wurde erstmals Ende der neunziger Jahre wahrgenommen. Da es einige Jahrzehnte zuvor noch nicht bestand, musste es sich in einem relativ kurzen Zeitraum allmählich entwickelt haben.

Bis Ende der sechziger Jahre wurde in Ost-Pakistan, dem heutigen Bangladesch, nur Oberflächenwasser zum Trinken genutzt: aus Flüssen, angelegten Teichen, sowie aus Regenwasserbehältern oder Brunnen bis zu zwanzig Metern Tiefe. Das damalige Trinkwasser war ungiftig, aber erheblich keimbelastet. Darmerkrankungen und Choleraepidemien gehörten bei niedrigen Hygienestandards, Unwissenheit und Armut zu den häufigsten Gesundheitsstörungen. Zur Lösung dieses Problems beschloss die Weltkinderorganisation UNICEF 1971, die Regierung durch ein Programm der sicheren Wasserversorgung zu unterstützen. Die Projektdurchführung wurde der englischen Firma (British Geological Survey, BGS) übertragen. Bis heute wurden im Rahmen dieses Programms elf Millionen Rammbrunnen mit Handschwengelpumpen auf Bohrtiefen zwischen fünfzig und hundert Metern angelegt. Etwa zeitgleich begann ein Programm der „grünen Revolution“, das intensive Bewässerung der Felder und einen starken (u.a. auch arsenhaltigen)

Insektizid- und Düngemittelleinsatz vorsah. Im benachbarten Indien wurden zeitgleich Dammanlagen errichtet, die in der Trockenzeit in den flussabwärts gelegenen Regionen des Ganges zu einem Rückgang des Oberflächenwassers führten, weswegen dort in der Trockenzeit vermehrt Grundwasser abgepumpt wurde.

Vereinzelte Fälle von Arsenvergiftungen wurden erstmals 1983 beschrieben und auch publiziert. Aber noch 1990 bescheinigten Untersuchungen im Auftrag der ausführenden Organisationen für ganz Bangladesch „beste Wasserqualität“. Erst 1993 decken Studien der Universität Kalkutta das Ausmaß der Arsenverseuchung des Trinkwassers in weiten Teilen Bangladeschs auf. Die Region Dhaka im Gangesdelta war nicht betroffen. Hier hatten die Geologen zur Vermeidung von Brackwasservermischung Bohrtiefen von 250 Meter gewählt.

Die Zusammenhänge der Verseuchung sind noch nicht endgültig geklärt (BHATTACHARYA 2002, POLIZOTTO 2005). Eine spannende und weiterhin offene Frage ist, ob es sich um lokal scharf begrenzte Phänomene handelt, oder ob prinzipiell alle Grundwasserleiter mit arsenhaltigen Kieseln betroffen sein könnten, wenn diese bei 50 oder 100 Meter Bohrtiefe periodisch austrocknen können. Im ersten Fall wäre das Problem zwar bedauerlich aber regional umschrieben, im zweiten Fall könnten theoretisch alle Entwicklungsländer betroffen sein, bei denen ähnliche Brunnenbohrprogramme durchgeführt wurden.

Mit dem letzten Gletschervorschub der Eiszeit in das Bengalische Delta bildeten sich arsenkieselhaltige, mit Pflanzenresten versetzte Schichten, in denen heute Grundwasser fließt. Eine Theorie besagt, chemische Reaktionen zwischen Arsenkies und umgebenden organischem Material hätten vor Jahrtausenden zu frei löslichem Arsen geführt. Nach dieser Theorie habe das Problem von Beginn der ersten Bohrungen an bestanden, man habe aber 1970 bei dem damaligen Wissensstand noch nicht an Arsen denken können. Daher sei *das Problem schicksalhaft* und es gäbe auch keine Schuldigen, die nach dem Verursacherprinzip in Haftung genommen werden könnten. Bohrbrunnen, die heute als arsenfrei getestet wurden, seien auch in Zukunft sicher, und müssten daher nicht regelmäßig getestet werden. Dieser These wird u.a. von den verantwortlichen Institutionen der Vorzug gegeben.

Andere Wissenschaftler sehen dagegen die Ursache in der Umwandlung von schwer- in leichtlösliches Arsen in arsenhaltigem Gestein durch chemi-

sche Prozesse, die bei exzessiver Wasserentnahme durch Trocknung und Wiederauffüllung der Wasserleiter entstünden. Die Gegenwart organischen Materials verstärkte diese chemischen Reaktionen. Zusätzlich verschärfe sich das Problem durch Versickerung gelöster arsenhaltiger Düngemittel und durch die Oberflächenbewässerung mit arsenhaltigem Grundwasser. Freies Arsen entstünde ferner in oberflächlichen Gesteinsschichten im Rahmen des Einbringens chemisch wirksamer landwirtschaftlicher Produkte und versickere dann ins Grundwasser. Nach diesen Theorien entwickelte sich das Problem sehr langsam über die Jahrzehnte und wurde *durch menschliche Manipulation verursacht*. Zur Zeit arsenfreie Bohrburgen seien keinesfalls sicher, sondern könnten in den kommenden Jahren gefährdet sein, d.h. sie müssten regelmäßig getestet werden.

Die betroffenen Bewohner ländlicher Regionen stehen unter erheblichem Leidensdruck (MILTON 2005, RAHMAN 2005), eine ursächlich wirksame Therapie der chronischen Vergiftung kann es aber nicht geben. Trotzdem wird im Gesundheitswesen reichlich behandelt und damit werden bestehende Krankheiten oft weiter verschlimmert. Es werden Medikamente rezeptiert, die Schwermetallausscheidungen fördern, bei Arsenvergiftung aber nichts nutzen und mit Nebenwirkungen verbunden sind. Traditionelle Heilmethoden (z.B. Ayurveda) sind bei Arsenvergiftungen über den Placeboeffekt hinaus ebenfalls wirkungslos und bergen in Bangladesch das zusätzliche Risiko der Verunreinigung mit Pestizidrückständen, Schwermetallen (vor allem Blei) und auch mit Arsen. Fake-Drugs (Aufschrift: „reine Natur“, Inhalt: u.a. Cortison oder Diazepam) finden wegen kurzfristiger Linderung immer neue Abnehmer. Das ohnehin dürftig ausgestattete Gesundheitssystem ist mit den Arsenfolgeerkrankungen, die z.B. Amputationen erfordern, überlastet. Damit verschlechtert sich wiederum die Versorgungslage für Patienten mit anderen Erkrankungen wie Diabetes.

Das neue Gesundheitsproblem „Arsen“

Das neue Gesundheitsproblem „Arsen“ ist für die Bevölkerung nicht greifbar, da auch hochbelastetes Wasser durch den Geschmack nicht erkannt werden kann. Die geschilderten Zusammenhänge sind der überwiegend armen Bevölkerung nur schwierig vermittelbar, zumal 60% nicht lesen können.

Das durch die Intervention entstandene Problem ist ungleich größer als das ursprüngliche, das gelöst werden sollte, und alle jetzigen Rettungsversuche

der internationalen Gemeinschaft seit 1997 wirken eher hilflos (LOKUGE *et al.* 2004). Die von UNICEF propagierten Hausfilteranlagen, die dem Wasser Arsen entziehen, sind nicht billig, müssen gepflegt werden und liefern nur Wasser, das anschließend entkeimt werden muss, z.B. durch Abkochen. Die Akzeptanz dieser Systeme ist, durch Studien belegt, bei der Bevölkerung gering. Erforderliche Verhaltensänderungen, würden zunächst die ohnehin sehr harte Lebenssituation der Landbevölkerung, insbesondere die der Frauen, verschlechtern. Überlegungen, wieder vermehrt Oberflächenwasser zu benutzen, könnten erneut zu Hygieneproblemen führen. Das traditionelle Regenwassersammelsystem in Teichen, das bis 1960 in Bangladesch üblich war und damals oft auch sinnvoll genutzt wurde, kann heute so wie es jetzt noch existiert nicht mehr verwendet werden, da die für unnötig erachteten Teiche vermüllten oder für die Fischzucht verwendet und dabei mit Pestiziden belastet wurden. Das Anlegen neuer Teiche wäre zwar möglich, aber nur mit hohem Kostenaufwand und erforderte zudem die Vermittlung inzwischen verlorengegangenen Wissens, wie solche Teiche zu pflegen sind. Vorschläge, weniger Pestizide und Düngemittel zu verwenden und die Bewässerungsmaßnahmen zu reduzieren, werden in der Landwirtschaft bisher nicht angenommen. Tiefbohrungen auf 250 Meter und der Aufbau eines Netzes von regionalen Wasserleitungen und Pumpstationen (Mead 2005), sind z.Z. für Bangladesch nicht bezahlbar, zumal keine an der Verursachung beteiligten Institutionen bisher die finanzielle Verantwortung für den entstandenen Schaden übernommen hat.

Studien, die das Verständnis in der Bevölkerung für die neuen Probleme und ihre Lösungsmöglichkeiten untersuchten (PARVEZ 2006), berichteten über eine Verbitterung in den betroffenen Bevölkerungsgruppen gegenüber Experten, die ständig neue Lösungsansätze für Probleme vorschlugen, die es ohne ihresgleichen nicht gäbe. Von dieser inneren Abwehrhaltung profitierten fundamentalistische Strömungen, und die Gesundheitsprogramme in anderen Bereichen wie HIV oder Familienplanung spürten stärkere Widerstände.

Das Arsenproblem Bangladeschs ist kein Einzelfall. In Bergbauregionen, in denen Mineralien durch Wasserausspülung gewonnen werden, sind Arsenbelastungen des Trinkwassers seit längerem bekannt: In West-Bengalen und Zentralindien sollen 35 bis 40 Millionen Menschen betroffen sein (PATEL 2005), in der inneren Mongolei (China) 50.000 und jeweils

einige Zehntausende in Vietnam, Taiwan, Ungarn, USA, Mexiko, Chile und Argentinien. Aufgrund der Ereignisse in Bangladesch wurden in Nepal (MAHARJAN *et al.* 2005) und in Burkina Faso Proben von Trinkwasserpumpen entnommen und dabei ähnliche Belastungen mit Arsen gefunden (Promed 2006).

Warum „beißen die Dinge zurück“?

Die Logik des Scheiterns hoffungsfroher Interventionen ist in den unterschiedlichsten Bereichen vielfach untersucht und belegt (TENNER 1996, BUCHANAN 2000, DÖRNER 2004). Je effektiver die Möglichkeiten von Interventionen mit immer besserer Technik werden, desto häufiger wird über völlig unerwartete, unerwünschte Langzeitfolgen berichtet: in Tschernobyl, am Aralsee, bei DDT (OVERGAARD 2007) und anderen Pestiziden², bei landwirtschaftlicher Gen-Technik, bei Medizininnovationen wie Contergan, Lipobay, Vioxx, Stilböstrol, Osteoporoseprophylaxe u.a. Auch in der Politik³ und der Ökonomie erwiesen sich kurzfristig effektive Eingriffe nach einigen Jahren als Desaster. Der Ökonom und Nobelpreisträger HAYEK warnte daher vor der Euphorie der Planbarkeit: „Aus einem gelenkten Prozess kann nicht größeres entstehen, als der lenkende Geist voraussehen kann“⁴.

Bei natürlichen Steuerungsprozessen, wie z.B. des Herzrhythmus, der Immunabwehr oder der Blutgerinnung sind stets mehrere Regelkreise parallel geschaltet, die in Re-Entry-Schleifen aufeinander zurückwirken und so einen chaotischen, aber harmonischen und hochflexiblen Output bewirken. Strategien, die auf eine einzige intensive Strategie (eine

Intervention) festgelegt sind, kommen in der Natur nicht vor, weil sie in der Evolution als unflexibel und damit untauglich ausgesondert werden. Wenn wir also in Notfällen mit zielgerichteten Interventionen in komplexe, lebende Ökosysteme eingreifen, müssen wir mit deren Eigendynamik rechnen und sollten daher möglichst reversiblen Eingriffen den Vorzug geben. Komplexes für kompliziert, d.h. für kontrollierbar, zu halten, ist dagegen eine meist fatale Fehleinschätzung. (vgl. Kasten 1).

Die Dynamik von Katastrophen, die ähnlich verlaufen wie die Arsenvergiftung in Bangladesch, stehen möglicherweise in Zusammenhang mit einer grundlegenden menschlichen Sicht- und Verhaltensweise:

Menschen sind wie alle Lebewesen Teil einer unbegrenzten Vielfalt hoch-dynamischer, vernetzter Organismen, Strukturen und Beziehungen, die einem ständigen Wandel unterworfen sind und sich aus den ihnen innewohnenden Eigenschaften an veränderte Umwelt-Bedingungen anschmiegen. Die Nicht-Trennbarkeit dieser Systeme von allen anderen ist heute eine der am besten gesicherten physikalischen Erkenntnisse. Alle Versuche die Interaktion komplexer Systeme in weitgehend unabhängige Teile und Beziehungen zu teilen, waren außerhalb aufwendiger und Energie verbrauchender Experimentbedingungen erfolglos.

Aber obwohl dies durchaus bekannt ist, fällt es schwer, Alltagsprobleme in Systembezügen zu denken. Häufig kommen wir dem Verständnis für Systembezüge näher, wenn wir aufhören zu denken und

<p>Kompliziert lat. <i>complicatus</i>: gefaltet</p>	<p>Komplex lat. <i>complexus</i>: umfasst, verknüpft</p>
<p>Der Schaltplan eines PC ist kompliziert, mit für Laien nicht durchschaubaren, verworrenen und verflochtenen Strichen. Mit analytischem Expertenblick und notfalls mit einer Lupe lässt sich das Gewirr jedoch leicht in eine einfache, zweidimensionale Grundstruktur des Liniensystems auflösen. Bei komplizierten Maschinen, Computern oder Hierarchien bestimmen spezialisierte Ingenieure Designaufgaben, messen an Parametern Einzelereignisse, reagieren auf die Messwerte mit feed-back-Schleifen und erfüllen Lenkungs- und Wartungsaufgaben. In diesen komplizierten Strukturen besteht immer eine klare Trennung von Subjekt und Objekt. Den Maschinen stehen Designer und Ingenieure gegenüber, die sie warten, ausbessern, ölen und lenken. Werden sie nicht in Schwung gehalten, beginnen sie zu rosten. Die Anpassung an neue Umweltfaktoren kann bei Maschinen nur durch Re-design oder Reparatur erfolgen. Das Funktionieren komplizierter, mechanischer oder hierarchischer Strukturen beruht auf Kontroll-Mechanismen und dem Zyklus von „Analyse, Planung, Aktion und Evaluierung“. Mechaniker („Experten“) lernen von ihren Maschinen, diese jedoch nichts von ihnen.</p>	<p>Komplexität ist eine Eigenschaft von Systemen, bei denen viele einzelne Teile miteinander in Wechselwirkung stehen. Eigenheiten komplexer Systeme sind Eigendynamik, reduzierte Berechenbarkeit und chaotisches oder zufälliges Verhalten. Dynamische, vernetzte Organismen, Ökosysteme oder soziale Beziehungen, passen sich aus ihnen innewohnenden Eigenschaften dem ständigen Wandel, dem sie unterworfen sind, flexibel an, oder sie vergehen. Lebende Systeme lernen und wachsen in einem Rhythmus mit Aktivitäts- und Ruhephasen. Sie sind „gesund“, wenn sie sowohl stabil als auch elastisch anpassungsfähig auf innere und äußere Belastungen flexibel reagieren können. Systeme bestehen aus zahllosen Teilsystemen und sind wiederum Teile übergeordneter Systeme. Teilsysteme sind als Ganzes relativ vorhersagbar („Aus einem bestimmten Samen wird ein bestimmter Baum“) aber im Detail („Anordnung der Blätter“) bleiben sie unvorhersagbar und chaotisch. Während in der Mechanik jeder Teil gleichmäßig ausgelastet seine Funktion im Rahmen enger Zuständigkeiten erfüllt, sind in einem lebenden System oft alle Teile auf die gleiche Problemlösungsaufgabe fixiert oder entspannen sich gemeinsam.</p>

uns darauf einlassen etwas zu fühlen – was vielen als Rückschritt erscheint, da wir hierin anderen Säugetieren gegenüber nicht unbedingt überlegen sind (MÉRO 2002). Für die Bewältigung der Alltagsprobleme und -lasten ist ein in Begriffe auftrennendes, problem- und zielorientiertes Denken meist nützlicher, da es Unnützes ausklammert und auf das Wesentliche fokussiert.

Unter anderem diese Fähigkeit des Weglassens (der Reduktion) und der Konzentration aufs Detail bedeutete einen gewaltigen evolutionären Vorteil gegenüber Affen, die bis dahin vollständig vom Zustand ihrer Umwelt abhängig waren, ohne sie formen zu können. Zum Überleben in einer widrigen Savannenwelt gezwungen, begann *Homo habilis* Steine zu bearbeiten und mit Hilfe der Hände und seiner neuen Werkzeuge die Natur zu verändern. Sein Nachfolger *Homo sapiens* überstand die dramatischen Temperaturschwankungen am Ende der Eiszeit nur mit dem Feuer und mit ausgeklügelter Waffentechnik. Die Natur musste während dieses Fortschreitens immer mehr bezwungen und kontrolliert werden. Um dies zu erreichen, konstruieren wir in einer inneren Welt Begriffe, Dinge und Handlungen, die von etwas Anderem getrennt sind und deshalb durch unsere externe Handhabung manipuliert und verändert werden können. Auch die moderne Wissenschaft beruht zwangsläufig auf reduzierten Denken, das die Realität auf das für uns jeweils Wesentliche eingeschränkt: So bestand Galileos genialer Gedanke, als er über den Fall von Kugel und Feder nachdachte, gerade darin, sich die Luft wegzudenken. Erst dadurch entdeckte er das Prinzip der Schwerkraft, die auf alle Körper gleich einwirkt.

Reduktion führt zu Erkenntnisgewinn und nützt. Aber durch kritiklose Übertragung reduzierten Wissens auf die Realität entstehen Risiken. Erkenntnisse, die unter Experimentalbedingungen gewonnen werden, bilden die Wahrheit, d.h. die Realität, nicht lückenlos ab, und sie berücksichtigen meist weder Eigendynamik noch Zufall. Natürlich sinkt die Feder Galileos, wenn sie von einem Aussichtsturm fällt, schwankender, langsamer und unberechenbarer zu Boden als die Kugel.

Aus prinzipiellen Gründen können wir die Welt jeweils nur in Teilbereichen kennen und das Puzzle unserer Konstruktionen gibt zwangsläufig weniger als das Ganze wieder. Dieses „Ganze“ mag vielleicht mystisch erfahrbar sein, wissenschaftlich vollständig beschreiben können wir es definitiv nicht. Wir sind selbst Teil der Systeme, die wir beobachten, und da-

her ist es nicht verwunderlich, dass der Unvollständigkeitssatz des Mathematikers Kurt Gödel (siehe bei GOLDSTEIN 2007) besagt, dass es keine vollständigen Theorien geben kann. Kein System kann aus sich selbst heraus erklärt werden. Unser Wissen um systematische Zusammenhänge, in denen wir selbst verhaftet sind, ist also gesetzmäßig begrenzt. Sicherheit, bei welcher Aktion auch immer, kann es daher nicht geben. Auch so genannte „Ganzheitlichkeit“ des Denkens hilft da nicht weiter, sondern entpuppt sich bei näherer Betrachtung als nichts weiter als eine modische, aber leere Worthülse: kein betrachtetes Teilsystem stellt „ein Ganzes“ dar und jedes „Ganze“ ist wiederum durch unscharfe Grenzen zu anderen Systemen gekennzeichnet, wo sich gerade in den Überlagerungen Neues entwickelt. Es hilft nichts: wir müssen mit Unsicherheit leben und deshalb mit dem Unerwarteten und dem Zufall rechnen.

Interventionen sind durchaus gerechtfertigt oder auch alternativlos, wenn in Not- und Katastrophensituationen die Eigendynamik eines Systems auf wenige Entscheidungsmöglichkeiten reduziert ist, und die Vorteile der Intervention gegenüber den Nachteilen überwiegen. Kurzfristige Nachteile sind dann oft bekannt und müssen in Kauf genommen werden oder der mögliche Schaden bei noch unbekanntem Nebenwirkungen lässt sich im Rahmen kontrollierter Versuche noch frühzeitig begrenzen.

Gefährlich ist es jedoch, die Möglichkeit völlig unbekannter Langzeitfolgen oder komplexer Wechselwirkungen mit anderen schädigenden Faktoren zu ignorieren. Eine solche Beschränktheit des Denkens verleitet zur Intervention in Systeme, bei denen die Problematik weniger stark ausgeprägt ist oder bei denen alternativ Selbstlösungspotentiale aktiviert werden könnten.

Voraussetzung für die Entwicklung eines Systems, sei es eines Ökosystems oder eines Lebewesens, sind seine Fähigkeiten zu innerer Harmonisierung und zur Anpassung an äußere Veränderungen. Systemzusammenhänge, die Entwicklung zulassen, können durchaus von außen gefördert werden: durch Sicherung eines schützenden, stabilisierenden Rahmens oder durch punktuelle Unterstützung noch zu schwach entwickelter Eigendynamik. In Bangladesch bestand und besteht die Chance zu eigendynamischer Entwicklung, Notfalleingriffe waren und sind daher dort nicht gerechtfertigt.

Mechanistische Sicht	Wissen um Komplexität (BRIGGS 2000, CILLIERS 2000, PLSEK 2001, PRIGOGINE 1997, BAK 1996)
Einer oder wenige Faktoren bzw. Teile stehen im Zentrum der Konzentration. Die Funktion und die Wirkung eines oder weniger Faktoren wird untersucht, mit dem Ziel Optimierungsmöglichkeiten zu finden.	Verknüpfungen, Beziehungen, Blockaden, Hemmungen werden aufmerksam wahrgenommen, um ein Verständnis für interne und externe Dynamik zu entwickeln. Die Untersuchung dient dem Auffinden der wirksamsten Ansatzpunkte für die Bewegung des gesamten Systems.
Jede Wirkung hat eine Ursache. Wenn eine Komponente nicht funktioniert, entsteht ein Problem oder eine Krankheit.	Eine Wirkung hat meist viele Ursachen, deren nicht-lineare Beziehungen und Reaktionen oft nicht vorhersehbar sind. Wenn dynamische Interaktionen innerhalb und außerhalb des Systems gestört sind, erkrankt es.
Probleme werden durch Interventionen gelöst, krankmachende Ursachen bekämpft, Veränderung wird erzwungen. Wirkung und Nebenwirkungen werden kontrolliert. Das Ziel ist die Beseitigung des Problems und die Heilung, d.h. die Wiederherstellung des Ursprungszustandes.	Probleme werden bewegt im Wissen um Unsicherheit und Paradoxien. Problemkomplexe werden gemanagt ohne sie lösen zu wollen, da sie einzeln nicht lösbar sind, wie z.B. bei Multimorbidität im zunehmendem Alter. Lösungswege, flexible Adaptationsmechanismen und Veränderungschancen (sog. „System-Attraktoren“) werden durch günstige Beeinflussung möglich gemacht. Eingriffe sind weniger wichtig als die Begleitung unerwarteter Eigendynamik.
Der Experte ist kompetent, er weiß und entscheidet. Der Nutzer wird höchstens einbezogen. Die Entscheidung beruht auf Lehrbüchern, Standards, Datenbanken, Richtlinien, Handlungsanweisungen. Abweichung von der Norm ist pathologisch. Aus der Sicht des Spezialisten ist nur eine Meinung richtig: „Richtig und Falsch“ können klar getrennt werden. Rituale des Lernens betonen das Faktenwissen: Studenten müssen Muster auswendig lernen, um Multiple Choice Prüfungen bestehen zu können, obwohl ihnen jeder leistungsfähige Spezialrechner dabei in Schnelligkeit und Zuverlässigkeit überlegen wäre.	Die Entscheidungsfähigkeit wird gefördert. Der Fachkundige berät kompetent bei der Wissensaneignung oder moderiert. Expertenwissen, d.h. erlernte Erkenntnis, ist dafür ebenso die Voraussetzung wie die Nutzung der Datenbankenrechner. Wissensmanagement bedeutet jedoch hier nicht Durchrechnen des Datenwustes, sondern die kreative, kenntnisreiche Rekombination der Fakten und ihrer Beziehungen. Intuition bedeutet in diesem Zusammenhang, mehr zu wissen als gelernt wurde. Ein Beispiel dafür ist die spontane Handlungsfähigkeit eines Hochleistungsseglers im Sturm, der seine Lehrbücher kennt, aber sich nicht daran hält. Endgültige Antworten gibt es für ihn nicht, sondern seine Eigenkompetenz ist entscheidend. Jede seiner Innovationen ist eine Abweichung von der Norm.
Entscheidend für den Erfolg ist die Compliance, das Befolgen des Expertenrates.	Wichtiges Erfolgskriterium ist die Befähigung zu Selbstlösungsstrategien. Weil viele Meinungen viele Möglichkeiten zeigen, sind Formen multidisziplinären, -kulturellen und -sozialen Zusammenwirkens nützlich, ebenso wenn Männer und Frauen unterschiedliche Sichten einbringen.

Wäre das Fiasko in Bangladesch vermeidbar gewesen?

In Bangladesch wurde das Ziel „Keine Cholera“ durch die einfache Umkehr des Problems „Cholera“ definiert, und es wurde zur Problembeseitigung die effizienteste Vorgehensweise gefunden: „Schwengelpumpen“. Den kurzfristigen Erfolgen dieses Vorgehens folgte langfristig die Katastrophe. In vergleichbaren Situationen muss dieser Fehler also nicht mehr wiederholt werden.⁵ Statt ein Problem immer sofort aus dem Weg räumen zu wollen, wäre es unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit sinnvoller, die Rahmenbedingungen, in denen es sich entwickelt hat, näher zu betrachten. Das Problem wird dann eher zum Symptom einer Störung oder

einer Krankheit, die aus vielen Systembeziehungen entstand. Diese Rahmenbedingungen können dann positiv beeinflusst und Beteiligte in ihrer Lösungskompetenz gestärkt werden. Akteure müssten dabei herauszufinden, wie die Eigendynamik des Systems unterstützt werden kann, um eine neue Stabilität wieder zu finden. Wenn Interventionen nötig würden, wären sie punktuell und experimentell. Dieser Handlungsansatz wird heute u.a. unter dem Begriff *Resilienz* wissenschaftlich verfolgt.⁶ Prozesse der Stabilisierung oder Gesundung durch innere Triebkräfte können von außen effektiv unterstützt werden, in dem z.B. eigendynamische Entwicklungen vor weiterem Schaden geschützt werden.

In Bangladesch hätte bei einem solchen Vorgehen nicht nur die Bekämpfung der Cholera im Zentrum des Interesses gestanden, sondern wesentlich stärker auch integrierte ländliche Entwicklung, insbesondere Frauen-Empowerment, Bildung und eine soziale, kulturelle und ökonomische Entwicklung, die Ungleichheiten vermindert (WILKINSON 2005, BRUNNER 1997).

Die Konzentration auf rasche Problemlösungen ist auf kurze Sicht meist hocheffektiv. Wenn jedoch nachhaltige Entwicklung angestrebt wird, ist es notwendig, die Dynamik komplexer Systeme zu berücksichtigen und die Rahmenbedingungen zu beeinflussen, in denen sich das Problem entwickeln konnte.

Nachbemerkung

Vor fast dreißig Jahren sah es tatsächlich nach einem solchen Umdenken aus: auf der WHO Konferenz in Alma Ata wurde erkannt, Gesundheit sei mehr als Krankheit und habe auch mit sozialer Ungerechtigkeit zu tun. Primary Health Care und integrierte ländliche Entwicklungsprogramme blühten für kurze Zeit auf. Heute wird dagegen im British Medical Journal wieder vor den Gefahren krankheitsspezifischer Programme gewarnt (ENGLAND 2007), weil in einzelnen Ländern mehr Mittel für die „Bekämpfung“ weniger Krankheiten zur Verfügung stehen als für den Rest der Gesundheitsprobleme. Der Satz RUDOLF VIRCHOWS (1852), mit dem er seinen Bericht über eine Typhusepidemie beendete, war und ist seit 150 Jahren zwar richtig, aber offensichtlich bisher nicht durchsetzbar: „... Bildung, Wohlstand und Freiheit sind die einzigen Garantien für die dauerhafte Gesundheit des Volkes.“

Anmerkungen

- 1 Arsenbelastung im Trinkwasser Hamburgs: <0,5µg/l; internationaler Grenzwert für Trinkwasser: 10 µg Arsen; neu festgelegter heraufgesetzter Grenzwert 2007 in Indien und Bangladesch dagegen: 50 µg/l Arsen
- 2 Grundwasserverseuchung auf Guadeloupe und Martinique mit den Insektiziden Chlordécone und Paraquat (www.evb.ch/cm_data/EvB_Paraquat_E.pdf). Bericht über die Anhörung vor dem französischen Senat am 16.10.2007: http://www.actu-environnement.com/ae/news/pesticide_senat_morizet_bachelot_chlordecone_3653.php4
- 3 Beispiel: die Finanzierung afghanischer Islamisten während des Kalten Krieges, aus der eine Bedrohung für den Finanzgeber selbst erwuchs
- 4 Friedrich August von Hayek, 8.5.1899-23.3.1992 unterschied beim menschlichen Handeln die *spontane Ordnung* („kosmos“) von der *Organisation* („taxis“) als Resultat des bewussten Entwurfes, der nicht selten zur Erstarrung führe.

- 5 Die genannten Erfahrungen könnten z.B. dazu führen, einen geplanten Freilandversuch mit transgenen Anophelesmücken in Afrika (MARRELLI 2007) zu überdenken. Auch bei dieser Intervention *in process* steht dem Jubel („Durchbruch im Kampf gegen die Malaria“) ein völliges Unwissen gegenüber, was „neue Insekten mit Überlebensvorteil“ gegenüber den vertrauten Malariaemücken Unerwartetes mit sich bringen oder auslösen könnten (MENGE 2005), zumal die Auswirkungen der Freisetzung transgener Pflanzen bereits gut untersucht sind (HILBECK 2001).
- 6 Der Begriff Resilienz (lat. *resilire* = „zurückspringen, abprallen“) stammt ursprünglich aus der Physik und Technologie und bezeichnet die Eigenschaft elastischer Materialien, ihre ursprüngliche Form nach einer Veränderung wieder anzunehmen. Er wurde später in der Informatik verwendet und insbesondere auch als psychologisches Modell definiert, komplex gefährdete und schwierige Lebenswelten ohne nachhaltige Beschädigungen zu überstehen (siehe erstmalig prägnant bei Emmy Werner 1971 mit ihrem Buch „The children of Kauai“, zuletzt WERNER 2004, JOHNSON 2004), kann aber ebenso sinnvoll auf Ökosysteme angewandt werden als die Fähigkeit, Probleme ohne Kollaps aus eigenen Systemressourcen heraus zu überwinden (siehe www.resalliance.org).

Literatur

- BAK P. 1996. *How Nature Works: The Science of Self-Organized Criticality*. New York: Copernicus.
- BHATTACHARYA P. 2002. Arsenic in groundwater of the Bengal delta plain aquifers in Bangladesh. *Bull Environ Contam Toxicol* 69:538-545.
- BRIGGS J., PEAT D. 2000. *Chaos – Abschied von der Sehnsucht, alles in den Griff zu bekommen*. München: Knaur (MensSana).
- BRUNNER E. 1997. Stress and the biology of inequality. *Socioeconomic determinants of health*. *BMJ* 314:1472-1475.
- BUCHANAN M. 2000. *Ubiquity: Why catastrophes happen*. New York: Three River Press.
- CILLIERS P. 1998. *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems*. London: Routledge.
- COLANDER D. 2000. *The Complexity Vision and the Teaching of Economics*. Northampton: E. Elgar.
- DÖRNER D. 2004 (Erstaufgabe 1992). *Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Reinbek: Rowohlt.
- ENGLAND R. 2007. The dangers of disease specific programmes for developing countries. *BMJ* 335: 565 (15 September), doi:10.1136/bmj.39335.520463.94.
- FRASER S.W. & GREENHALGH T. 2001. Coping with complexity: educating for capability. *BMJ* 323:7299-803.
- GOLDSTEIN R. 2007. *Kurt Gödel. Jahrhundertmathematiker und großer Entdecker*. München: Piper
- HECK J.E., CHEN Y., GRANN V.R., SLAVKOVICH V., AHSAN H. 2008. Arsenic exposure and arsenic in Bangladesh: a population-based study. *JOEM* 50:80-87.

- HILBECK A. 2001. *Implications of transgenic, insecticidal plants for insect and plant diversity. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 4,1:43-61.
- HOWARD G., AHMED M.F., TEUNIS P., MAHMUD S.G., DAVISON A., DEERE D. 2007. Disease burden estimation to support policy decision-making a research prioritization for arsenic mitigation, *Journ. of Water and Health* 05.1:67-81
- LOEWENBERG S. 2007. *Scientists tackle water contamination in Bangladesh, Lancet*, 370:471-2
- JOHNSON J.L. 2004. Wiechelt S.A.: Introduction to a Special Issue on Resilience. *Substance Use & Misuse* 39,5: 657-70.
- LOKUGE K.M., SMITH W., CALDWELL B., DEAR K. & MILTON A. 2004. The Effect of Arsenic Mitigation Interventions on Disease Burden in Bangladesh. *Environ Health Perspective* 112(11):1172-1177.
- MAHARJAN M., WATANABE C., AHMAD A., OHTUSKA R. 2005. Arsenic contamination in drinking water and skin manifestation in Lowland Nepal. *Am J Trop Med Hyg*, 73(2):477-479
- MARRELLI M.T., LI C., RASGON J.L., JACOBS-LORENA M. 2007. Transgenic malaria-resistant mosquitoes have a fitness advantage when feeding on Plasmodium-infected blood, *PNAS* 104:5580-5583
- MENGE D.M., GUDA T., ZJONG D., PAI A., ZHOU G, BEIER J.C., GOUAGNBA L., YAN G. 2005. Fitness consequences of *Anopheles gambiae* population hybridization. *Malaria Journal* 4:44, www.malariajournal.com/content/4/1/44
- MEAD M.N. 2005. Columbia program digs deeper into the arsenic dilemma. *Environ Health Persp*. 113,6: A374-A377
- MERO L. 2002. *Die Grenzen der Vernunft. Kognition, Intuition und komplexes Denken*. Hamburg, Rowohlt
- MILTON A., SMITH W., RAHMAN B. 2005. Chronic arsenic exposure and adverse pregnancy outcomes in Bangladesch. *Epidemiology* 16:82-86
- OVERGAARD H.J. 2007: WHO promotes DDT? *The Lancet Infectious Diseases*, 7/10:632-633
- PARVEZ F. 2006. Prevalence of Arsenic Prevalence of arsenic exposure from drinking water and awareness of its health risks in a Bangladeschi population: results from a large population-based study. *Environ Health Persp*; 114 (3):355-359
- PATEL K.S., SHRIVAS K., BRANDT R. 2005. Arsenic contamination in water, soil, Sediment and rice of central India. *Environ Geochemistry and Health* 27:131-145
- PLSEK P.E., GREENHALGH T. 2001. The challenge of complexity in health care, *BMJ* 323:625-628
- PLSEK P.E., WILSON T. 2001. Complexity leadership and management in healthcare organisations, *BMJ* 323:746-749;
- POLIZZOTTO M.L., HARVEY C.F., SUTTON S.R., FENDORF S. 2005. Processes conducive to the release and transport of arsenic into aquifers of Bangladesh. *PNAS*; 102(52):18819-18823
- PRIGOGINE I. 1997. *The End of Certainty*, The Free Press, New York.
- Promed-Mail (www.promedmail.org) 29.12.2006. *Arsenic threat to water in African state of Burkina Faso.: Arsenic poisoning, well water, Burkina Faso.*
- RAHMAN M., VAHTER M., SOHEL N., YUNUS M., WAHED M.A., STREATFIELD P.K., EKSTROM E.C., PERSSON Å.L. 2006. Arsenic Exposure and Age- and Sex-Specific Risk for Skin Lesions: A Population-Based Case-Referent Study in Bangladesh, *Environ Health Perspect.*, 114(12):1847-1852
- TENNER E. 1996. *Why Things bite back - Predicting the Problems of Progress*. 4thEstate Ltd., London
- VIRCHOW R.1852. *Die Noth im Spessart, Verhandlungen der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft*, Band 3
- WERNER E.E., JOHNSON J.L. 2004. The Role of Caring Adults in the Kives of Children of Alcoholics, *Substance Use Misuse*, 39/5:699-720
- WILKINSON R. 2005. *The impact of inequality. How to make Sick Societies healthier*, The New Press, New York
- WILSON T., HOLT T. 2001. Complexity and clinical care, *BMJ* 323:685-688

Webseiten

<http://necsi.org/>
www.asia-arsenic.net
www.bgs.ac.uk
www.bicn.com
www.brint.com/Systems.htm
www.ccsr.uiuc.edu/
www.cscs.umich.edu/
www.mpijks-dresden.mpg.de/
www.nano-umwelt.de/uploads/media/CLAUDIA_SWART_Berlin.pdf
www.resalliance.org
www.sos-arsenic.net
www.unesco.org/courier/2001_01/uk/planet.htm
www.who.int/mediacentre/factsheets/fs210/en/index.html
www.who.int/water_sanitation_health/en/

Artikel eingegangen: Juni 2007

Artikel angenommen: 20. Dezember 2007



Helmut Jäger (Jg. 1952) war bis vor zwanzig Jahren als Arzt kurativ tätig, zuletzt als Gynäkologe und arbeitet seither im Bereich der Planung und Qualitätssicherung von Gesundheitsprojekten, langjährig in der Entwicklungszusammenarbeit. Viele Jahre Auslandstätigkeit, überwiegend in Afrika, haben ihn geprägt und verändert. Seit zehn Jahren entwickelt er Projekte im Bereich der Qualifizierung von Nutzern von deutscher Gesundheitsleistungen (Health Literacy). Er ist mit einer Hebamme verheiratet und hat drei quirlige Kinder.

MD Medicus Reise- und Tropenmedizin GmbH
 Tropeninstitut Hamburg
 Bernhard-Nocht-Str.74, 20359 Hamburg
 e-mail: jaeger@gesundes-reisen.de
 Webseite: www.gesundes-reisen.de