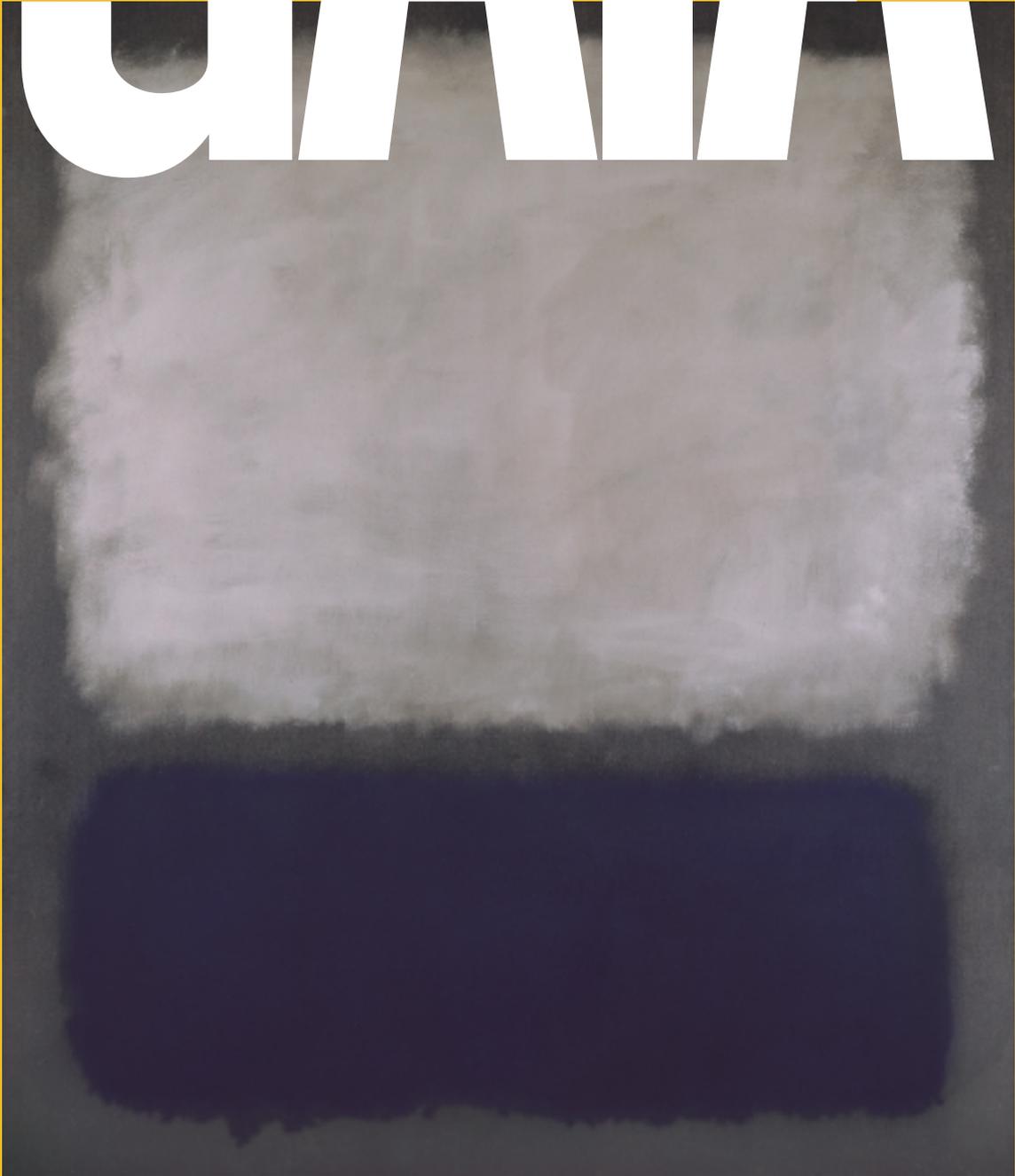


3'03

Ökologische Perspektiven in Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaften  
Ecological Perspectives in Science, Humanities, and Economics

GAIA



# GAIA

3/2003

B 54649

GAIA / ISSN 0940-5550 / GAIAEA 12(3) 161-240 (2003)

GAIA erscheint im Zeitschriftenprogramm von

**ökom** verlag  
[www.oekom.de](http://www.oekom.de)



Risikominimierung und Landgewinn waren bis in die achtziger Jahre des 20. Jahrhunderts die vorrangigen Ziele des Hochwasserschutzes in Mitteleuropa. Flüsse wurden mit Steinen und Beton verbaut und kanalisiert. Die "bedrohliche Natur" wurde in eine "bedrohte Natur" verwandelt. Neben nachteiligen ökologischen Folgen zeigte sich aber auch, daß Hochwasserrisiko und Schadenspotentiale nicht ab- sondern zunahmen. Die gesetzlichen Normen und Politiken verschiedener europäischer Staaten streben heute einen nachhaltigen Hochwasserschutz an, der längerfristig Hochwasserrisiken minimiert und Fließgewässer naturnah gestaltet. Ob, wie schnell und wie konsequent dieser nachhaltige Hochwasserschutz tatsächlich umgesetzt wird, hängt von der Verhandlungs- und Kompromißbereitschaft der beteiligten gesellschaftlichen Gruppen ab. Der schwierige Weg zum nachhaltigen Hochwasserschutz – illustriert am Beispiel des Flusses Thur in der Ostschweiz.

Abstract & Keywords ⇨ p. 240

# Mehr Raum den Fließgewässern – Der Weg zu einem nachhaltigen Hochwasserschutz

Marc Zaugg\*

Die Hochwasser vom August 2002 an Elbe und Donau und ihren Nebenflüssen führten in Deutschland zum Tod von 16 Menschen und verursachten Schäden in Höhe von 9 Milliarden Euro. Die deutsche Bundesregierung präsentierte bereits am 15. September 2002 ein gemeinsames Hochwasserschutzprogramm von Bund und Ländern <sup>[1]</sup>, welches darauf abzielt, den Flüssen wieder mehr Raum zuzugestehen. Auen oder Rückhaltebecken sollen die Wassermassen bei extremen Hochwassern aufnehmen und somit die Gefahr großräumiger Überschwemmungen verringern. Raumplanerische Maßnahmen sollen in Zukunft die Ausweisung solcher flußnaher Gebiete ermöglichen und die Entwicklung von Siedlungen und Gewerbeflächen in hochwassergefährdeten Zonen verhindern.

Eine ähnliche Neuausrichtung des Wasserbaus und des Hochwasserschutzes findet auch in anderen europäischen Staaten wie Großbritannien, Frankreich und Holland statt <sup>[2-4]</sup>. Programme wie der "Aktionsplan Hochwasser" der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) oder Hochwasserschutzaktivitäten im Rahmen von INTERREG-Programmen <sup>1)</sup> kennzeichnen den Trend zu einer internationalen Abstimmung der Hochwasserschutzbemühungen. Hingegen fehlt bis heute eine gemeinsame Strategie der EU für die Hochwasservorsorge.

\* Postadresse: Dipl.-Geogr. M. Zaugg  
Geographisches Institut  
Universität Zürich-Irchel  
CH – 8057 Zürich (Schweiz)  
E-Mail: marc.zaugg@geo.unizh.ch

In der Schweiz begann die Neuorientierung des Hochwasserschutzes in den frühen achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts. Angesichts schwerer Überschwemmungen in den siebziger, achtziger und neunziger Jahren änderten sich die Gesetzgebung und die öffentlichen Verfahrensweisen des Hochwasserschutzes tiefgreifend. Kapitel 1 des vorliegenden Artikels dokumentiert den "Philosophiewandel" im schweizerischen Hochwasserschutz – ein Begriff, der den Wandel von einem primär technologieorientierten zu einem der Idee der Nachhaltigkeit verpflichteten *Expertensystem* <sup>2)</sup> ausdrücken soll. In Kapitel 2 wird der Planungs- und Umsetzungsprozeß eines konkreten Hochwasserschutzprojektes am Ostschweizer Fluß Thur dargestellt. Die dort gemachten Erfahrungen flossen direkt in die Neuausrichtung des schweizerischen Hochwasserschutzes ein. Aus den Ergebnissen der vorangegangenen Kapitel wird in Kapitel 3 gefolgert, der neue Hochwasserschutz müsse sich anpassungsfähig gegenüber dem lokalen und regionalen sozialen und politischen Kontext zeigen, ohne die übergreifenden öffentlichen Interessen beispielsweise im Hochwasser- und Naturschutz zu vernachlässigen.

## 1. Der "Philosophiewandel" im Hochwasserschutz

Bis Ende der siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts orientierte sich der schweizerische Wasserbau weitgehend an der Idee der "Gewässerkorrekturen" <sup>[6]</sup>, die seit den ersten großen Flußkorrekturen im frühen 19. Jahrhundert den Umgang mit Fließgewässern in der Schweiz maßgeb-

lich prägte. Die Verbauung, Kanalisierung oder gar Überdeckung der Fließgewässer im 19. und 20. Jahrhundert vermochte nicht nur die Gefährdungen zu reduzieren, die von den Wassermassen der unkorrigierten Fließgewässer ausgingen, sondern ermöglichte auch einen massiven Gewinn an Kulturland und leistete einen wichtigen Beitrag zur Eindämmung von Krankheiten wie der Malaria <sup>[7]</sup>. Der Wasserbau, der sowohl die Nutzung der Gewässer für Transport und Energiegewinnung ermöglichte als auch den Hochwasserschutz gewährleistete, kann somit als eines der zentralen modernen *Expertensysteme* gelten, das wichtige Grundlagen für den gesellschaftlichen Fortschritt bereitstellte.

## Kennzeichen und Nebenfolgen des integralen Hochwasserschutzes

Der bis in die 1980er Jahre praktizierte und durch Gesetzgebung und öffentliche Maßnahmen geförderte *integrale* Hochwasserschutz war auf Risikominimierung und Landgewinn ausgerichtet

<sup>1)</sup> INTERREG-Programme des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) fördern die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen den Regionen der Europäischen Union. Die Schweiz beteiligt sich an diesen Programmen.

<sup>2)</sup> Expertensysteme können im Sinne von Anthony Giddens als Wissenssysteme verstanden werden, die ihre soziale Legitimität primär aus wissenschaftlichen oder technologischen Erkenntnissen beziehen und deren Verantwortlichkeit für die Organisation bestimmter Bereiche moderner Gesellschaften institutionell verankert ist <sup>[5]</sup>. Neben dem Wasserbau kann die Trinkwasserversorgung als Beispiel eines Expertensystems im Wasserbereich betrachtet werden.

(vergleiche Figur 1). Kennzeichen dieser Praxis war, daß die Gewässer zumeist "hart", das heißt mit Stein- und später Betonsicherungen verbaut und kanalisiert wurden und daß die Sicherung mit zunehmenden technischen Möglichkeiten nach und nach *integral* auf nahezu sämtliche in der Gefahrenzone liegenden Sachwerte ausgedehnt wurde. Kulturlandflächen genossen somit prinzipiell denselben Schutz vor Hochwasser wie öffentliche Verkehrsnetze und andere Infrastruktur- oder Wohnbauten.

Die mit der »[Neu-]Ordnung der Landschaft«<sup>[8]</sup> verbundenen Gewässerkorrekturen und Trockenlegungen von Sümpfen und Auen führten jedoch auch dazu, daß heute 98 Prozent der Kleinstgewässer verschwunden sind. Zudem reduzierte sich die Fläche der Auengebiete, früher 3 Prozent der Gesamtfläche der Schweiz, auf 0.26 Prozent<sup>[9]</sup>. Die »bedrohliche Natur« wurde durch Verbauung und Kanalisierung der Fließgewässer in eine »bedrohte Natur« verwandelt<sup>[10-11]</sup> – ein Prozeß, den seit den fünfziger Jahren verschiedene politische Protestbewegungen problematisiert haben.<sup>3)</sup> Die geschilderte Praxis des Hochwasserschutzes zeitigte jedoch neben den negativen Folgen für die Ökosysteme auch ein anwachsendes Risiko- und Schadenpotential:

- Die bei den Korrekturen beabsichtigte Verbesserung der Abflußverhältnisse und Beschleunigung des Abflusses resultierte in teilweise massiv vergrößerten Abflußmengen an den Mittel- und Unterläufen. Der mit den Korrekturen einhergehende Verlust an Rückhalteräumen trug zusammen mit der Abholzung von Wäldern und der Versiegelung von Flächen zu erhöhten Abflußspitzen bei (Figur 2). In der Folge nahm das Hochwasserrisiko an den Mittel- und Unterläufen wieder zu.

- Der integrale Hochwasserschutz suggerierte eine immer größere Sicherheit, was zur Entwicklung und Bebauung von Gebieten führte, die eigentlich in Hochwassergefahrenzonen liegen. Die resultierende »Wertkonzentration im gewässernahen Bereich«<sup>[13]</sup> löste einen enormen Anstieg der Schadenssummen bei Hochwassern aus.

- Der *integrale* Schutz aller Siedlungs- und Landwirtschaftsflächen vor Hochwasser verursachte der öffentlichen Hand enorme Kosten für Bau und Unterhalt der Wasserbauwerke. Begünstigt durch das langjährige Ausbleiben von extremen Hochwassern resultierte dies tendenziell in der Vernachlässigung des Unterhaltes der Wasserbauwerke und damit in einem erhöhten Risiko von Dammbrochen und Überschwemmungen<sup>[14a]</sup>.

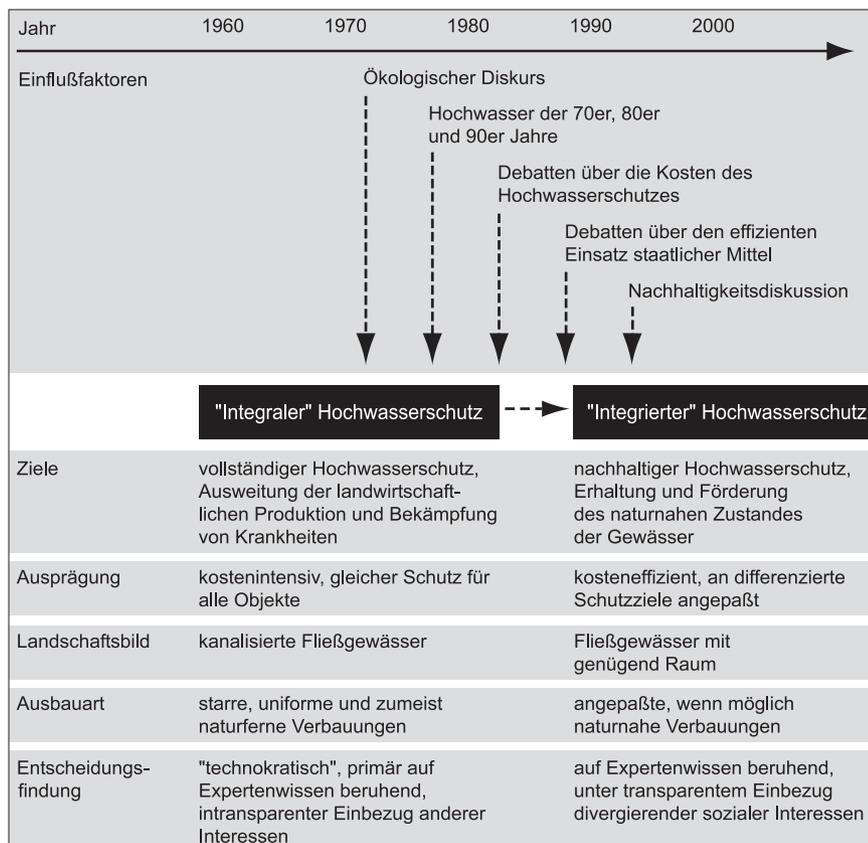
### Ursachen für den "Philosophiewandel"

Eine Kombination verschiedener Faktoren bewirkte eine grundlegende Auseinandersetzung mit der bisherigen Praxis des Hochwasserschutzes in der Schweiz (Figur 1). Die in den sechziger Jahren eingeführten Normen zum Gewässer- und Landschaftsschutz, das Umweltschutzgesetz von 1983 und die Normen zum Auen- und Moorschutz aus den achtziger und neunziger Jahren führten zu bedeutenden Änderungen im politischen, rechtlichen und administrativen Umfeld des Wasserbaus<sup>[15a-16]</sup>. Das *Expertensystem Wasserbau* zeigte sich gegenüber der in diesem historischen Kontext entstehenden Forderung nach einem naturnaheren Hochwasserschutz zunehmend offen<sup>[7]</sup>. Die programmatische Neuorientierung ist bereits in den »Empfehlungen für hochwasserschutzrelevante Tätigkeiten von Bund und Kantonen«<sup>[14b]</sup> von 1982 zu erkennen: Sie forderten die stärkere Berücksichtigung des Natur- und Landschaftsschutzes bei Wasserbauprojekten.

Auch die Analysen der extremen Hochwasserereignisse der siebziger und achtziger Jahre erhöhten den Veränderungsdruck auf den traditionellen Hochwasserschutz. Besonders die Schadenssumme von insgesamt über einer Milliarde Schweizer Franken, welche die Hochwasser von 1987 an privaten Sachwerten und öffentlichen Infrastrukturanlagen des Bahn-, Straßen- und Stromnetzes verursacht hatten, verdeutlichten die Risiken für die wirtschaftliche Entwicklung der betroffenen Regionen. Als verantwortlich für die durch die Hochwasser ausgelösten Überschwemmungen und die damit einhergehenden Schäden wurde das Zusammenspiel folgender Faktoren identifiziert<sup>[14a]</sup>:

- der bisherige, hauptsächlich auf technische Maßnahmen ausgerichtete Hochwasserschutz,
- die bisherige Siedlungs- und Raumentwicklung und
- die beobachtete Zunahme von Extremabflüssen.

Es wurde postuliert, die Überschwemmungen hätten in der Bevölkerung und in der Politik »...das Vertrauen in die Wirksamkeit einer primär auf technischen Maßnahmen beruhenden Gefahrenabwehr«<sup>[17]</sup> erschüttert und eine Neuaus-



Figur 1. Der Wandel vom *integralen* zum *integrierten* Hochwasserschutz (eigene Darstellung).

<sup>3)</sup> Vor allem Pläne zur weiteren Schiffbarmachung der Binnengewässer und zur Elektrizitätsgewinnung sowie Fragen des quantitativen und qualitativen Gewässerschutzes mobilisierten seit den fünfziger Jahren verschiedene kantonale und national organisierte Gruppierungen. Vergleiche [12].

richtung des Hochwasserschutzes sei vor dem Hintergrund der ökologischen Bewegung gesellschaftlich erwünscht.

Schließlich setzten die Debatten über den effizienten Einsatz von begrenzten staatlichen Mitteln – seit den frühen neunziger Jahren unter dem Stichwort *New Public Management* (NPM) ausgetragen – die öffentliche Hand stärker unter Druck, den Einsatz der in den Wasserbau fließenden staatlichen Mittel im Zusammenhang mit den damit erzielten Effekten besser zu begründen [14a].

### Kennzeichen des integrierten und nachhaltigen Hochwasserschutzes

Auf Gesetzesstufe fand der integrierte Hochwasserschutz erst mit Einführung des neuen schweizerischen Wasserbaugesetzes von 1993 seinen Niederschlag. Im Zentrum des integrierten Hochwasserschutzes steht die Forderung nach Koordination mit anderen, für die Regulierung von Gewässern wichtigen Politikbereichen wie Gewässerschutz, Gewässernutzung, Raumplanung und Landwirtschaft [15b].

Gemäß Wasserbaugesetz muß der Hochwasserschutz zuerst durch den langfristig kostengünstigen Unterhalt der bestehenden Bauwerke gewährleistet werden. Mit raumplanerischen Maßnahmen soll das Rückhaltevermögen der Fließgewässer sichergestellt und die Entwicklung von Siedlungsflächen im gefährdeten gewässernahen Bereich verhindert werden. Siedlungen, Infrastrukturen oder Kulturland sollen mit unterschiedlichen, an die jeweiligen Risiken angepaßten Schutzzielen belegt werden. Eingriffe in das Gewässer müssen diesen Schutzzielen angeglichen werden – Kulturland wird demnach nicht mit denselben Mitteln geschützt wie Siedlungsflächen. Gemäß Artikel 4 des Gesetzes muß bei »... Eingriffen in das Gewässer ... dessen natürlicher Verlauf möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden« [18].

In den späten neunziger Jahren entwickelten das Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) zusammen mit dem Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) und dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) auf Basis der neuen Wasserbaugesetzgebung die Strategie "Mehr Raum den Fließgewässern" [19]. Danach soll den Fließgewässern wieder der Raum zugesprochen werden, den sie zur umfassenden Wahrnehmung ihrer Funktionen im Hochwasser- und Naturschutz, in Wassernutzung und Erholung benötigen. Die Strategie orientiert sich am Grundsatz der Nachhaltigkeit, der 1999 in die schweizerische Bundesverfassung aufgenommen wurde und der seit der Konferenz der Vereinten Natio-

nen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro 1992 zunehmend an Bedeutung für die verschiedenen Sektoralpolitiken des Bundes gewann [20]: Wasserbauprojekte sollen demnach nicht nur den dauerhaften Schutz der Bevölkerung gewährleisten, sondern auch die Anliegen des Natur- und Umweltschutzes berücksichtigen sowie technisch und ökonomisch verhältnismäßig sein.

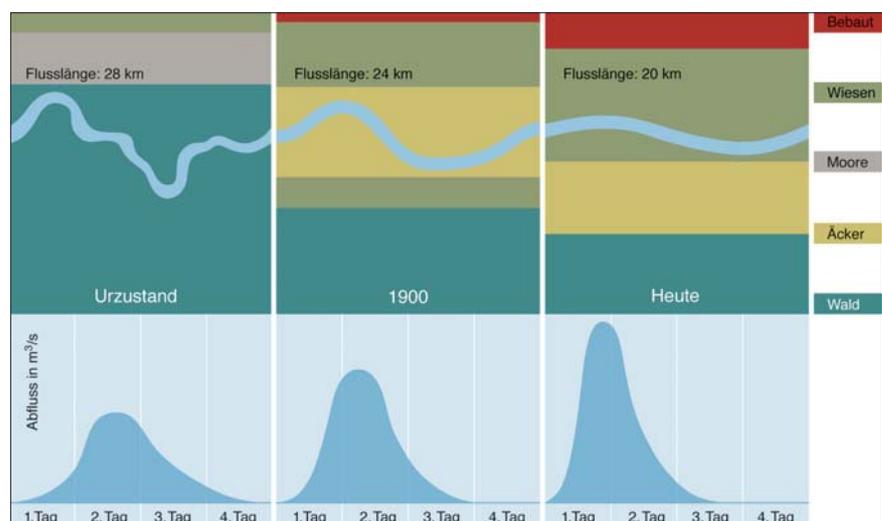
Die Planung und Umsetzung von Projekten sollen gemäß dieser Strategie zu einem intensiven Aushandlungsprozeß werden, in dessen Rahmen über die Abwägung von verschiedenen, oft konfliktreichen Schutz- und Nutzungsinteressen sowie »... über die Akzeptanz und über die Zumutbarkeit gewisser Risiken gesprochen werden muss« [14a]. Interessenabwägung und Risikodialog sollen unter Einbezug aller relevanten Interessengruppen verhandelt werden. »Zweck dieses Vorgehens ist es, tragfähige Projekte zu erreichen und damit die Akzeptanz der damit verbundenen Maßnahmen zu verbessern.« [14c] Der Hochwasserschutz nahm somit Prozeduren der formalen Partizipation, die in Politikbereichen wie der Raumplanung bereits in die Praxis integriert waren, in die Planung und Umsetzung von Projekten auf [21].

Die Strategie "Mehr Raum den Fließgewässern" definiert somit die Regeln des Umganges mit Fließgewässern und ihrem physisch-räumlichen Umfeld neu, um die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung im Gewässerbereich erreichen zu können.

## 2. Philosophiewandel konkret – die 2. Thurkorrektur

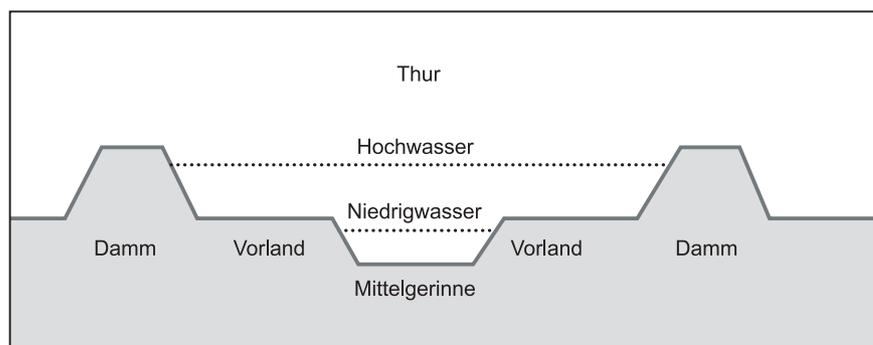
Nachfolgend wird die Neuorientierung des Hochwasserschutzes in der Schweiz anhand der Planung und Umsetzung eines Hochwasserschutzprojektes am Ostschweizer Fluß Thur illustriert. Der Projektierungsprozeß fand vor dem Hintergrund des zuvor skizzierten "Philosophiewandels" statt und verknüpfte dessen Inhalte mit lokalen und regionalen Debatten über die anzustrebende Hochwassersicherheit sowie über angemessene Nutzungs- und Schutzregeln im Projektgebiet. Die Erfahrungen mit dem Projektierungs- und Umsetzungsprozeß flossen – unter anderem aufgrund personeller Überschneidungen im verantwortlichen Bundesamt – direkt in die Neuorientierung des schweizerischen Hochwasserschutzes ein.

Die Thur ist ein großer, 125 Kilometer langer Wildbach im Osten der Schweiz, der durch die fünf Kantone Appenzell-Innerrhoden, Appenzell-Außerrhoden, St. Gallen, Thurgau und Zürich fließt. Der durchschnittliche Abfluß beträgt etwa 40 Kubikmeter pro Sekunde, die Extremwerte liegen bei 5 und über 1 200 Kubikmeter pro Sekunde. Die Thur wurde im Rahmen der 1. Thurkorrektur zwischen 1874 und 1893 begradigt und in ein Doppelprofil gelegt: Bei Mittelwasser fließt sie seither im kleineren, bei Hochwasser im größeren, durch Dämme befestigten Profil (Figur 3). Breite Vorländer zwischen der eigentlichen Flußrinne und den Dämmen dienen als Rückhaltegebiete.



**Figur 2. Landschaftswandel und Hochwassergefahr in Mitteleuropa. Mit Flußbegradigungen, der Abholzung von Wäldern und der Versiegelung von Flächen durch Bebauung nimmt der Mensch Einfluß auf den Landschaftswandel. Die Folge: Bei Hochwasser erreicht das Wasser eine hohe Fließgeschwindigkeit, die Pegel steigen stärker und die Wassermassen können von den Wäldern, Wiesen und Äckern nicht mehr aufgenommen werden.** Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Allianz Umweltstiftung; Allianz Corporate Responsibility Magazine 2003. Quelle: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft.

**Figur 3. Doppelprofil der Thur: Seit der 1. Thurkorrektur im Kanton Thurgau (1874-1893) fließt die Thur bei Mittelwasser im kleineren, bei Hochwasser im größeren Flußprofil. Die breiten Vorländer dienen als Rückhaltegebiete bei Hochwasser.**



### Das Richtprojekt der Thur von 1979

1977 und 1978 richteten zwei extreme Hochwasser im Kanton Thurgau Schäden im Wert von 3.5 Millionen und 10 Millionen Franken an. Ausgelöst durch diese Ereignisse arbeiteten die zuständigen Stellen ein Richtprojekt für die gesamte Strecke der Thur auf Thurgauer Gebiet aus, das die offensichtlichen Mängel beim Hochwasserschutz beheben sollte.

Im Mai 1981 veröffentlichte der Regierungsrat des Kantons Thurgau das "Gesamtrichtprojekt Thur". Der Kernsatz des 1982 vom kantonalen Parlament angenommenen 72-Millionen-Projektes lautete: »Das Thurvorland gehört [wieder] der Thur«<sup>[22]</sup>. Das Richtprojekt sah unter anderem vor, die Vorländer, die wegen der häufigen Überschwemmungen mit der Zeit um bis zu zwei Meter aufgelandet waren, wieder abzusenken. Mit der Absenkung sollten sie wieder eine entscheidende Rolle bei der Vermeidung von Überschwemmungen spielen.

Die Projektierung des Richtprojektes führte zu einer grundlegenden Überarbeitung des kantonalen Wasserbaugesetzes, das 1984 inkrafttrat. Eine der zentralen Neuerungen betraf die Verantwortlichkeiten beim Wasserbau an den Flüssen. Angesichts der immensen finanziellen Aufwendungen, die für die Thurkorrektur projektiert wurden, wurden die bisher zuständigen "Wuhrkorporationen" – also Zusammenschlüsse von Eigentümern für Bau und Unterhalt von Wasserbauwerken – aufgelöst und deren organisatorische und finanzielle Verantwortlichkeiten an die Gemeinden delegiert. Das Richtprojekt bildete den Rahmen für die nachfolgende Detailprojektierung verschiedener Flußabschnitte. Ein erstes, politisch unumstrittenes Projekt wurde nach 1985 in kurzer Zeit geplant und ausgeführt. Die Projektierung für die weiter flußabwärts gelegene elf Kilometer lange Strecke zwischen Frauenfeld und Neunforn (Figur 4) zog sich hingegen in die Länge. Betroffene Gemeinden, private Grundbesitzer und die Landwirtschaft gewannen großen Einfluß auf die Ausgestaltung des Teilprojektes.

Die Gemeinden – sie gründeten ihren Anspruch auf Einflußnahme wesentlich auf den von ihnen zu leistenden Anteil an der Finanzierung. – setzten sich für geringe Gemeindeanteile ein und wehrten sich gegen zusätzliche Bau- und Unterhaltskosten, die ihres Erachtens aus der vom Kanton geforderten naturnaheren Verbauung der Thur resultierten. Der Einfluß der Grundbesitzer und Bewirtschaftler beruhte auf drei Faktoren: Erstens verfügte die Landwirtschaft im Kanton Thurgau über großen politischen Einfluß. Dieser wurde besonders über die "staatstragende" und landwirtschaftsnahe politische Partei des Kantons ausgeübt. Zweitens ist die landwirtschaftliche Nutzung der Vorländer seit dem 2. Weltkrieg breit akzeptierte Praxis. Obwohl sie der Hochwassersicherheit widerspricht, wurde diese Praxis von den Behörden bis in die achtziger Jahre toleriert und teilweise sogar gefördert, indem beispielsweise Vorlandflächen durch Planierung und Ansaat für eine intensivere Nutzung vorbereitet wurden. Drittens bewirkten die komplexen, historisch gewachsenen Eigentums- und Besitzverhältnisse auf den Thurvorländern, daß der Kanton Thurgau den Hochwasserschutz auf größtenteils privaten Grundstücken realisieren mußte.

Auf Betreiben der Gemeinden und Grundbesitzer sah die Projektierung schließlich vor, die Vorländer weniger tief abzusenken als im Richtprojekt vorgesehen. Damit würden sie weniger häufig überflutet und blieben besser landwirtschaftlich nutzbar. Die Düngung der Vorländer sollte weiterhin gestattet sein. Zudem drangen diese Interessengruppen mit ihren Forderungen nach einer "harten" Verbauung durch, womit nicht nur die Siedlungs- und Kulturlandflächen außerhalb der Dämme, sondern auch die Vorländer vor Hochwasser geschützt werden sollten.

### Widerstand gegen die "technokratische Lösung"

Nachdem im März 1988 das Auflageverfahren für das Bauprojekt zwischen

Frauenfeld und Neunforn eröffnet worden war, gingen neun Einsprachen ein. Die Gemeinden, die Grundbesitzer und die Landwirtschaft bemängelten die ihres Erachtens immer noch zu hohen Kosten für die Gemeinden und die nachteiligen Auswirkungen des Projektes auf die landwirtschaftliche Nutzung der Vorländer. Dagegen legten die Naturschutzorganisationen, die wenig Einfluß auf die Projektierungsarbeiten ausüben können, Einspruch gegen die "technokratische Lösung" des Kantons ein. Zudem präsentierten sie ein Alternativprojekt, gründeten eine ökologische *Pressure Group* und lancierten eine Petitionskampagne, für die sie 9000 Unterzeichnende gewinnen konnten. Daraufhin lehnten das damalige Bundesamt für Wasserwirtschaft (BWW) und das neu geschaffene Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) das Projekt wegen ungenügender Berücksichtigung von Naturschutzbelangen ab: »In den letzten zwei Jahrzehnten hat sich das Bild der Gewässerkorrekturen verändert. Vor dem Hintergrund ständig wachsender Beeinträchtigungen von Landschaft und Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen sowie aus neuen Erkenntnissen über ökologische Zusammenhänge, hat sich in den letzten Jahren auch die Wasserbautechnik stark gewandelt.«<sup>[23]</sup>

### Der Projektierungsprozeß wird öffentlich

Die Thurgauer Regierung sah sich gezwungen, die bisherige Projektierung zu annullieren und verordnete für die neu anstehenden Projektierungsarbeiten eine veränderte Organisation mit folgenden Merkmalen:

- Der Bauprojektleitung wurde ein Vertreter eines Landschaftsplanungsbüros zur Seite gestellt. Die Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes sollten damit kontinuierlich in die Projektierung einfließen.
- Im Rahmen von Fachgruppen sollten heikle Themen wie die Landwirtschaft auf den Vorländern behandelt werden.
- Eine temporäre "Projektkommission

Thur" (Pkt) mit Vertretern der zuständigen Ämter und der interessierten zivilgesellschaftlichen Organisationen sollte den kontinuierlichen Einbezug der unterschiedlichen Interessen gewährleisten. Die Aufgaben der PkT bestanden in der Interessenabwägung bei der Projektbereinigung sowie in der Begleitung und Unterstützung bei der Projektrealisierung.

Die Verhandlungen in der PkT erwiesen sich jedoch als langwierig und komplex. Während langer Zeit konnten zentrale Themen wie die zukünftige Art der Vorlandbewirtschaftung oder das Ausmaß der Vorlandabsenkung nicht verbindlich geregelt werden. Die Projektierungsphase für die erste Etappe zwischen Frauenfeld und Uesslingen dauerte schließlich von 1989 bis 1993.

Im Zentrum der ersten Etappe, deren Umsetzung im April 1993 begann, stand weiterhin die Gewährleistung des Hochwasserschutzes. Die ökologische Aufwertung des Flußgebietes und die Schaffung neuer Lebensräume wurden als weitere wichtige Zielsetzungen für die Detailprojektierung verankert<sup>[24]</sup>. Ein auf Landfragen spezialisierter Politiker wurde beauftragt, die notwendigen Flächen auf den Vorländern für den Kanton Thurgau zu erwerben.

Eine ungewöhnliche Häufung von mittleren Hochwassern in den Jahren 1993, 1994 und 1995 zeigte die Risiken in der Umsetzung des Projektes auf. Die neuen Flachufer und die Flußaufweitungen waren teilweise zu wenig geschützt. Zudem schwemmten die Hochwasser beträchtliche Materialmengen von Vorlandflächen weg, die noch nicht durch Vegetation gesichert waren. Schließlich waren als Zugeständnis an die politische Durchsetzbarkeit verschiedene Maßnahmen nicht an den hydraulisch und wasserbautechnisch optimalen Orten durchgeführt worden, sondern auf den wenigen Grundstücken, die der Kanton hatte erwerben können.

Die Hochwasserschäden führten zu einer anhaltenden öffentlichen Debatte

über das Bauprojekt, in deren Rahmen den Mitarbeitern des privaten Wasserbaubüros und den Verantwortlichen von Bund und Kanton vorgeworfen wurde, sie seien nicht in der Lage, die Sicherheit der Bevölkerung zu gewährleisten. Ein Mitglied des kantonalen Parlamentes verlangte in einer parlamentarischen Eingabe, es sei zu einer "harten" und damit sicheren Verbauung des Mittelgerinnes zurückzukehren.

Die unter Druck geratenen Verantwortlichen des Kantons Thurgau reagierten in Absprache mit den Gemeinden mit baulichen und organisatorischen Maßnahmen. Die Flachufer und Flußaufweitungen wurden mit zusätzlichen Verbauungen gesichert. Auf unbepflanzte, ökologisch wertvolle Sukzessionsflächen in Flußnähe wurde verzichtet. Schließlich wurde die Bauleitung umorganisiert, um die Kommunikation zwischen den Akteuren und den Informationsfluß vor Ort zu verbessern.

Die "härteren" baulichen Maßnahmen führten jedoch zur Auseinandersetzung mit den Vertretern der Naturschutzorganisationen. Diese warfen der Bauleitung vor, unter dem Druck der Ereignisse vollendete Tatsachen geschaffen zu haben, die über das im Rahmen der PkT ausgehandelte Bauprojekt hinausgingen und aus naturschützerischer Perspektive einen Rückschritt bedeuteten. Fischereivereine beklagten besonders die Zerstörung der bestehenden Naturufer.

### Aus Fehlern gelernt – der zweite Bauabschnitt

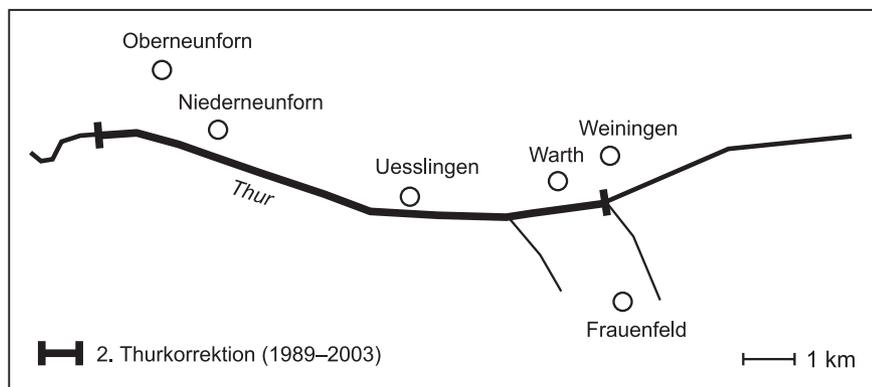
Trotz dieser Umsetzungsschwierigkeiten konnte der erste Abschnitt zwischen Frauenfeld und Uesslingen im Jahre 1996 vollendet werden. Die 1998 begonnene Umsetzung des weiter flußabwärts gelegenen Abschnittes zwischen Uesslingen und Neunform verlief aufgrund der Einführung folgender Maßnahmen relativ problemlos:

● *Organisatorische Maßnahmen:* Die Zusammenarbeit zwischen den zuständi-

gen Fachstellen des Kantons Thurgau sowie den Behörden des Kantons Zürich und der Eidgenossenschaft, die wegen der vorherigen Schwierigkeiten aktiver als vorher bei den Projektierungs- und Umsetzungsarbeiten mitwirkten, funktionierte besser als beim ersten Bauabschnitt. Die Erfahrungen, die andernorts mit ähnlichen Projekten gemacht wurden, flossen in die Projektierung ein und ergänzten die neu gewonnenen Kenntnisse der kantonalen Verantwortlichen. Die Verpflichtung von neuen und noch "unbelasteten" Ingenieurbüros für die Bauleitung führte zu einem Vertrauensgewinn in die verantwortlichen Fachkräfte. Schließlich wurde eine Kommission mit Vertretern von Gemeinden und kantonalen Fachstellen gegründet, welche die Kommunikation zwischen den Akteuren deutlich verbessert und zur raschen Lösung auftretender Schwierigkeiten bei der Umsetzung der zweiten Etappe beigetragen hat.

● *Integration der gewonnenen Erfahrungen in die weitere Planung:* Die Verantwortlichen ließen ihre Erfahrungen mit dem naturnahen Wasserbau an der Thur in die weitere Projektierung einfließen. Die beim ersten Abschnitt nachträglich geänderten Verbauungen erwiesen sich als stabil. Letzteres trug entscheidend zur Beruhigung der politischen Debatte über die Thurkorrektur bei. Die kantonalen und eidgenössischen Behörden setzten durch, daß sich die Planung von Aufweitungen und anderen Maßnahmen nicht mehr nach den Besitzverhältnissen, sondern nach hydraulischen und wasserbautechnischen Belangen richtete. Günstig wirkte sich auch aus, daß bis 1999 größere Hochwasser ausblieben, welche die Projektierung und Ausführung der Arbeiten hätten beeinträchtigen können.

● *Arrangements mit Gemeinden, Grundbesitzern und Naturschutzorganisationen:* Verschiedene Arrangements bewirkten einen Vertrauensgewinn zwischen den Akteuren und ein Abflauen des Widerstandes von Gemeinden, Grundbesitzern und Bewirtschaftern. Wesentlich



Figur 4. Die ausgeführten Bauprojekte der 2. Thurkorrektur zwischen Frauenfeld und Neunform (1989-2003).



**Photo 1. Thurabschnitt bei Uesslingen vor der 2. Thurkorrektion.**

(Photo: Christian Herrmann, BHA team Frauenfeld, 1997)

war die großzügige Einigung über die Kostenanteile, welche die Gemeinden an die Korrektion und an den Unterhalt zu entrichten hatten. Vorlandbewirtschafter werden in die Bauausführung und in den Unterhalt von Dämmen, Vorländern und Uferpartien integriert und können sich so ein Zusatzeinkommen sichern. Auf dieser Basis zeitigten die Bemühungen um den Landerwerb nach langwierigen und zähen Verhandlungen doch noch Erfolg: Die kantonalen Verantwortlichen konnten größere Flächen auf den Vorländern erwerben. Diese vergrößerten die Möglichkeiten des Kantons, Maßnahmen des Hochwasser- und Naturschutzes auf eigenen Grundstücken zu planen und durchzusetzen. Die Naturschutzorganisationen schließlich akzeptierten eine weniger naturnahe Verbauung im wasserbautechnisch heikleren Abschnitt zwischen Uesslingen und dem Auengebiet (Photo 2) zugunsten einer Konzentration von Naturschutzmaßnahmen im Bereich des großen Auengebietes bei Neunforn.

Der zweite Abschnitt zwischen Uesslingen und Neunforn wurde 2003 fertiggestellt. Die Behörden auf Bundes-, Kantons- und Gemeindeebene zeigen sich zufrieden mit den Resultaten – vor allem die große Aufweitung beim Auengebiet findet Anklang. Der Widerstand der Vorlandbesitzer und -pächter gegen das Projekt ist abgeflaut. Bis jetzt vermochte der Kanton jedoch noch keine verbindlichen und allgemeingültigen Regeln für die naturnähere Vorlandbewirtschaftung durchzusetzen. Vertreter der Naturschutzorganisationen sind enttäuscht über das Erscheinungsbild des ersten Abschnittes – sehen ihn aber als Ausdruck des zu dieser Zeit politisch möglichen. Zugleich begrüßen sie die Realisierung der großen Aufweitung und interpretieren diese als Zeichen des Einstellungswandels, den die

betroffenen Gemeinden sowie Grundbesitzer und -pächter vollzogen haben.

### 3. Schlußfolgerungen

Im Beispiel der 2. Thurkorrektion ging der "Philosophiewandel" im schweizerischen Hochwasserschutz mit konfliktreichen gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen auf regionaler und lokaler Ebene einher. Es galt, historisch gewachsene und institutionell verankerte Nutzungs- und Schutzregeln, an denen sich der gesellschaftliche Umgang mit Fließgewässern und deren Umgebung während langer Zeit orientierte, neu auszuhandeln. Der "Philosophiewandel" im Hochwasserschutz erwies sich als ein intensiver Lernprozeß, in dessen Verlauf neue Erfahrungen und neues Wissen über wasserbauliche, hydrologische, ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge erworben und umgesetzt werden müssen. Die Behörden auf den unterschiedlichen staatlichen Ebenen waren dabei verschiedenen Wandlungs- und Lernprozessen unterworfen:

- Die *Gemeindebehörden* lösten sich mit der Zeit aus der engen Verbindung mit den Vorlandbesitzern und -pächtern. So traten auch die offensichtlichen Interessensgegensätze zwischen den Behörden, die den Hochwasserschutz schnell wieder gewährleisten, und den Besitzern und Pächtern, die die Vorländer in bestehendem

**Photo 2. Das Resultat komplexer Aushandlungsprozesse: Thurabschnitt bei Uesslingen nach der 2. Thurkorrektion. Das Bild zeigt einen Streckenabschnitt, der zugunsten einer Konzentration von Naturschutzmaßnahmen im Bereich des großen Auengebietes bei Neunforn weniger naturnah ausgebaut wurde.**

(Photo: Christian Herrmann, BHA team Frauenfeld, 2002)

Ausmaß weiternutzen wollten, zutage. Weniger beeinflußt durch die Partikularinteressen der Vorlandbesitzer und -pächter setzten sich die Gemeinden vermehrt für die Durchsetzung der öffentlichen Interessen in den Bereichen Hochwasser- und Naturschutz sowie Erholung ein.

- Die Verantwortlichen des *Kantons* bekundeten anfänglich Mühe, das öffentlicher und damit politischer und komplexer gewordene Umfeld in die Projektierung und Umsetzung des Bauprojektes zu integrieren und dabei handlungs- und beschlußfähig zu bleiben. Besonders die verantwortlichen Ingenieure mußten ihre neue Rolle im Rahmen des Projektierungs- und Umsetzungsprozesses erst finden. Zu Beginn wurden die beim Wasserbau und Hochwasserschutz oft zu verzeichnenden Unsicherheiten nicht ausreichend offen kommuniziert. Im Licht der Umsetzungsschwierigkeiten führte dies zu einem erheblichen Vertrauensverlust zwischen den politisch Verantwortlichen, den beteiligten Interessengruppen und den Experten. Die verantwortlichen Ingenieure orientierten sich jedoch zunehmend an dem – im "Philosophiewan-



del" impliziten – kommunikativeren Selbstverständnis der Wasserbauexperten und vermochten das neu gewonnene Wissen über den naturnahen Hochwasserschutz effektiv in den Aushandlungsprozess einzubringen. Manifeste Ausdruck dieser neuen Fähigkeiten sind die Arrangements, die mit den Akteurguppen getroffen wurden und die erheblich zur Akzeptanzsteigerung der 2. Thurkorrektur beitragen.

Die Erfahrungen an der Thur flossen direkt in die strategische Neuausrichtung des schweizerischen Hochwasserschutzes auf Bundesebene ein. Einerseits drängen die Bundesstellen heute auf eine Qualitätskontrolle, die garantieren soll, daß die Projekte von qualifizierten Unternehmen mit Erfahrung im Bereich des Wasserbaus geplant und ausgeführt werden. Andererseits wird über die Vernetzung der entsprechenden Akteure versucht, die Einsichten aus abgeschlossenen Projekten gezielt in neue Planungs- und Umsetzungsprozesse einfließen zu lassen. Die Erkenntnisse aus der Einbindung der Interessengruppen finden Eingang in aktuelle Projekte wie die laufende Planung der 3. Rhonekorrektur im Kanton Wallis. Der Bund drängt darauf, die Interessengruppen frühzeitig und transparent einzubinden.

Schließlich zeigt das Beispiel der 2. Thurkorrektur, daß die Anpassungsfähigkeit eines nachhaltigen Hochwasserschutzes gegenüber dem lokalen und regionalen sozio-politischen Umfeld von entscheidender Bedeutung für dessen erfolgreiche Umsetzung in die Praxis ist. Bei einem solchen kontextsensiblen Vorgehen muß jedoch darauf geachtet werden, daß übergreifende gesellschaftliche Interessen, die keine lautstarke Lobby haben, nicht vernachlässigt werden.<sup>4)</sup>

Basierend auf den bisherigen Erfahrungen mit dem neuen Wasserbau wurden Repräsentanten des Bundes eingeladen, die schweizerische Hochwasserschutzgesetzgebung und die entsprechenden politischen Maßnahmen beim Dritten Weltwasserforum im März 2003 in Kyoto vorzustellen<sup>[26]</sup>. Ein weitergehender Austausch über die in der Einleitung erwähnten Erfahrungen in verschiedenen europäischen Ländern ist für die Diskussion über die Umsetzung des nachhaltigen Hochwasserschutzes wünschenswert.

<sup>4)</sup> Im Rahmen des transdisziplinären Forschungsprojektes "Nachhaltiger Umgang mit Fließgewässern. Beispiel Rhone und Thur" setzen sich verschiedene Projekte mit der Unterstützung von Entscheidungsfindungsprozessen bei Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten auseinander [25].

## Danksagung

Ich danke Marco Baumann, Urs Geiser sowie drei unbekanntenen Gutachtern für ihre wertvollen Kommentare und Ergänzungen.

## Literaturverzeichnis

- [1] BMVBW Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2002), [www.bmvbw.de/bmvbw-.302.12653/Flusskonferenz-Gemeinsame-Konferenz-zum-vorbeuge...htm](http://www.bmvbw.de/bmvbw-.302.12653/Flusskonferenz-Gemeinsame-Konferenz-zum-vorbeuge...htm), abgerufen 14.11.2002.
- [2] C. Disco, E. van der Vleuten: "The Politics of Wet System Building – Balancing Interests in Dutch Water Management from the Middle Ages to the Present", *Knowledge, Technology, & Policy* 14/4 (2002) 21–40.
- [3] H. Piégay, P. Dupont, J.A. Faby: "Questions of water resources management – Feedback on the implementation of the French SAGE and SDAGE plans (1992-2001)", *Water Policy* 4 (2002) 239–262.
- [4] I. White, J. Howe: "Flooding and the Role of Planning in England and Wales – A Critical Review", *Journal of Environmental Planning and Management*, 45/5 (2002) 735–745.
- [5] A. Giddens: *The consequences of modernity*, Polity Press, Cambridge (1995).
- [6] C. Furrer: Aufbruch zu neuen Ufern, *Aquaterra* 2000 1 (2002).
- [7] D. Vischer: "Von der Korrektur zur Renaturierung von Fließgewässern. Neue Anforderungen auf Grund gewandelter Wertvorstellungen", *Neue Zürcher Zeitung* Nr. 52, 03./04.03.1990 (1990) 23.
- [8] S. Kaufmann: "Einleitung", in S. Kaufmann (Ed.): *Ordnungen der Landschaft – Natur und Raum technisch und symbolisch entwerfen*, Ergon, Würzburg (2002), p. 7–29.
- [9] A. Neukom: "Dringliche Wiederbelebung der Gewässer – Der WWF präsentiert einen Wasser- und Gewässerindex", *Neue Zürcher Zeitung* Nr. 91, 20.04.2001 (2001) 14.
- [10] F. Walter: *Bedrohliche und bedrohte Natur. Umweltgeschichte der Schweiz seit 1800*, 2. Auflage, Chronos, Zürich (1996).
- [11] D. Speich: "Natürliche Ressourcen der Macht. Die Politik der Trennung von Natur und Kultur am Beispiel eines Wasserbauprojektes aus dem frühen 19. Jahrhundert", in S. Kaufmann (Ed.): *Ordnungen der Landschaft. Natur und Raum technisch und symbolisch entwerfen*, Ergon, Würzburg (2002), p. 97–116, insbesondere p. 99.
- [12] A. Schmidhauser: *Entwicklung und Aktivitäten wichtiger Naturschutzorganisationen von gesamtschweizerischer Bedeutung: von ihren Anfängen bis zur Verabschiedung des Waldgesetzes 1991*. Grundlagen und Materialien, Bd. 99/2. ETH Zürich, Zürich (1999), p. 38–48 und p. 60–62.
- [13] A. Götz: Mehr Raum für die Fließgewässer, *Umwelt, Wasser Spezial* 01/3 (2001) 16–17, p. 16.
- [14] BWG Bundesamt für Wasser und Geologie: *Hochwasserschutz an Fließgewässern. Wegleitung des BWG – Directives de l'OFEG – Directive dell'UFAEG*, BWG, Bern (2001), a) p. 7, b) p. 4, c) p. 32.
- [15] E. Reynard, C. Mauch, A. Thorens: *Développement historique des régimes institutionnels de la ressource en eau en Suisse entre 1870 et 2000*, Working paper de l'IDHEAP, Bd. 6/2000, IDHEAP Lausanne (2000), a) p. 90, b) 103–117.
- [16] P. Kupper: *Abschied von Wachstum und Fortschritt – Die Umweltbewegung und die zivile Nutzung der Atomenergie in der Schweiz (1960–1975)*, Preprints zur Kulturgeschichte der Technik, Bd. 2. ETH, Zürich (1998), p. 23.
- [17] B. Jordi: Ziel ist eine stärkere Anpassung der Raumnutzung an die Hochwasser-Gefahren, *Aquaterra* 2002/1 (2002) 4–7, insbesondere p. 5.
- [18] Art. 4 des Wasserbaugesetzes. BK Schweizerische Bundeskanzlei (1995), [www.admin.ch/ch/d/sr/721\\_100/a4.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/721_100/a4.html), abgerufen 07.07.2003.
- [19] BWG Bundesamt für Wasser und Geologie (2001), [www.bwg.admin.ch/themen/natur/d/raumbeda.htm](http://www.bwg.admin.ch/themen/natur/d/raumbeda.htm), abgerufen 21.10.2002.
- [20] Infras, AG: *Politik der nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz: Standortbestimmung und Perspektiven, Hauptbericht 2001*, Interdepartementaler Ausschuss (IDARio), Bern (2001).
- [21] Vergleiche für die Raumplanung z.B. T. Tanquerel: *La participation de la population à l'aménagement du territoire*, Payot, Lausanne (1988).
- [22] Regierungsrat des Kantons Thurgau: *Beantwortung der Interpellation von Kantonsrat Hans Hugentobler, Märstetten betreffend Thurrichtprojekt. RRB 1231*, Staatskanzlei des Kantons Thurgau, Frauenfeld (1989).
- [23] BWW Bundesamt für Wasserwirtschaft, BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: Kanton Thurgau: *Thurkorrektur, Bauprojekt 1987 (km 8.5 – km 11.0)*, Stellungnahme des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft; Adressat: Baudirektion des Kantons Thurgau, Datum: 16.05.1989, Ort: Bern (1989).
- [24] M. Baumann, A. Enz: "Die 2. Thur-Korrektur im Kanton Thurgau", *Ingenieurbilogie/Génie biologique* 2000/3 (2000) 16–20, insbesondere p. 17.
- [25] EAWAG, WSL, BWG und BUWAL (2003), [www.rhone-thur.eawag.ch/](http://www.rhone-thur.eawag.ch/), abgerufen 14.07.2003.
- [26] World Water Forum (2003), [www.world.water-forum3.com/](http://www.world.water-forum3.com/), abgerufen 10.07.2003.

(Eingegangen am 10. Februar 2003, überarbeitete Fassung angenommen am 16. Juli 2003; AJ; US)



Marc Zaugg: Geboren 1969 in Schaffhausen, Schweiz. Studierte Geographie, Sozial- und Wirtschaftsgeschichte und Volkskunde an der Universität Zürich. Seit Anfang 2000 Doktorand in der Abteilung Anthropogeographie des Geographischen Institutes der Universität Zürich. Forschungsschwerpunkte: Sozialwissenschaftliche Auseinandersetzung mit institutionellen Rahmenbedingungen und politischen Prozessen an der Schnittstelle von Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft; Normen, Politiken und Instrumente bei Gewässernutzung und -schutz; soziale Aushandlungsprozesse bei ökologischen Fragestellungen.

Olf Herbarth\*

**The Goals and Potentials of Environmental Medicine**

GAIA 12/3 (2003) 196–200

**Abstract:** It is increasingly evident that environmental factors are involved in the causation of disease processes. Epidemiological studies attempt to determine which environmental factors can be considered risk factors as well as their order of significance (i.e. risk ranking). Two kinds of research are described here, population-oriented epidemiological research and individual-based research in environmental medicine. From each of these research branches a study is presented.

The first study examined whether the exposure to the noxious substances found outdoors during the time passed outdoors was more dangerous than the exposure to noxious substances found indoors during the time passed there. The study showed that exposure to noxious substances found indoors poses a greater risk for newborns and preschool children of respiratory diseases, infections and allergies than outdoor exposure.

The second, separate study analyzed the effects on children of remediation efforts. Using a special developed diagnostic tool, improvement in the children's liver detoxification capacity could be shown over the observed time span. To thus learn about the effectiveness of remediation efforts undertaken in highly polluted industrial areas, pollution-associated physiological and/or biochemical parameters had to be investigated, which required specific and sensitive diagnostic test methods.

**Keywords:** airway diseases, allergy, detoxification capacity, environmental medicine, epidemiology, exposure, exposure-associated disorders, non-invasive diagnostic tests

\* **Postal address:** Prof. Dr. O. Herbarth

UFZ – Centre for Environmental Research Leipzig-Halle

Department of Human Exposure Research and Epidemiology

Permoserstraße 15

D-04318 Leipzig (Germany)

E-Mail: herbarth@expo.ufz.de

Marc Zaugg\*

**More Space for the Rivers – the Path to a Sustainable Flood Prevention**

GAIA 12/3 (2003) 201–207

**Abstract:** Brought on, in part, by the massive floods of the 1970s, 80s and 90s, the institutional framework governing flood prevention in Switzerland has undergone considerable changes. These changes can be typified as a "change in philosophy" – a term meant to express the change from a primarily technologically-oriented "expert system" to one committed to the concept of sustainability. Sustainability, though, calls for the coordination of many expectations. Therefore, flood prevention projects are today often negotiated against the backdrop of conflicting interests and are usually associated with a substantial change to the existing rules that pertain to the use and protection of a stretch of running water and its spatial environment. Nowadays, different stakeholders from various social and state levels are participating in these conflicts about territoriality and scale. This article illustrates such a negotiation process using the example of a specific flood prevention project on the River Thur in Eastern Switzerland.

**Keywords:** flood prevention, institutional change, negotiation processes

\* **Postal address:** Dipl.-Geogr. M. Zaugg

Geographisches Institut

Universität Zürich-Irchel

CH-8057 Zürich (Switzerland)

E-Mail: marc.zaugg@geo.unizh.ch

Paul Krämer\*

**Wood Scarcity in the Sahel and the Potential of Solar Cookers**

GAIA 12/3 (2003) 208–214

**Abstract:** Wood is a renewable energy resource. Sustainable use of wood, however, means consumption is replaced by new growth. However, in some countries or regions, this equilibrium may be disturbed due to deforestation and desertification resulting in less wood produced than woody biomass burnt. In this article, climate effects of wood fuel use and possible emission reductions through the use of solar cookers as a replacement technology are discussed. For the examples of Chad and Burkina Faso, problems of acceptance and affordability in a context of poverty and possible ways of financing are equally addressed.

**Keywords:** Burkina Faso, Chad, charcoal, emissions from biomass burning, limits of renewability, Sahel, solar cookers, wood fuels

\* **Postal address:** Dr. P. Krämer

Schoppmannweg 6

D-59494 Soest (Germany)

E-Mail: p.kraemer.soest@t-online.de