

Wasserbezogene Anpassungsmaßnahmen an den Landschafts- und Klimawandel in Deutschland – Problemaufriss für die Vortragenden des gleichnamigen Fachsymposiums vom 22. bis 24.06.2011 in Großräschen

Uwe Grünewald, LS Hydrologie und Wasserwirtschaft, BTU Cottbus

1. „Wege entstehen dadurch, dass man sie geht“ (Franz Kafka (1883-1924))

Ziel der Projektgruppe „Georessource Wasser – Herausforderung Globaler Wandel“ (Laufzeit 2009-2011) der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (**acatech**) *sind Beiträge für die nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserressourcen unter den Bedingungen des Globalen Wandels.*

Ihre Arbeit steht in engem Zusammenhang zu jener der Interdisziplinären Arbeitsgruppe (IAG) „Globaler Wandel – Regionale Entwicklung“ (Laufzeit 2008-2011) der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (**BBAW**). *Einerseits liegt ihr regionaler Schwerpunkt auf der Region Berlin-Brandenburg, andererseits steht die Ressource Wasser im Mittelpunkt ihrer Betrachtung.*

Das „Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin“ (**INKA BB**) (Laufzeit 2009-2014) ist eines von sieben Innovationsnetzwerken zur Klimaanpassung, welches das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Maßnahme „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ (**KLIMZUG**) fördert. *Die Initiatoren sehen im Aufbau regionaler Netze zwischen Wissenschaft, Unternehmen, Verwaltung und Zivilgesellschaft den Schlüssel zu einer erfolgreichen Anpassung an das sich verändernde Klima.* In INKA BB, das vom Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) koordiniert wird, geht es unter anderem um die Entwicklung innovativer Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel in den Sektoren „Landnutzung“ (12 Teilprojekte) und „Wassermanagement“ (7 Teilprojekte). In letzterem sind u. a. die Brandenburgische Technische Universität (**BTU**) Cottbus als wissenschaftliche Einrichtung, die **DHI-WASY** GmbH Berlin als Unternehmen, die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (**LMBV**) als Verwaltung sowie regionale Wasser- und Bodenverbände und wasserbezogene lokale Bürgerinitiativen als Vertreter der Zivilgesellschaft einbezogen.

Im Hinblick auf den Bereich „Landnutzung und Wassermanagement“ kann man das eingangs genannte Zitat von Franz Kafka dahingehend interpretieren, dass es darauf ankommt, **für zukünftig wahrscheinlich auftretende Phänomene und Herausforderungen des globalen Wandels gemeinsam Wege der Anpassung zu finden und zu gehen.**

Als „globaler Wandel“ werden zusammenfassend jene Veränderungen in Natur und Gesellschaft bezeichnet, die global wirksam die Lebensgrundlagen der Menschen irreversibel beeinflussen (WBGU 1993, S. 10). Zu den Naturveränderungen gehören der globale Klimawandel, die großräumigen Änderungen der Landnutzungen und der dramatische Verlust an Biodiversität. Zu den Gesellschaftsveränderungen zählen der technologische Wandel, die ökonomische Globalisierung sowie der demographische Wandel.

Obwohl beide „Seiten der Veränderungen“ in ihren verschiedenen Facetten offensichtlich nicht unabhängig voneinander wirken, dominieren in der öffentlichen Diskussion heute vor allem der Klimawandel, seine Relevanz und seine Konsequenzen sowie mögliche Vermeidungs- und Minderungsstrategien.

Zweifellos ist der Klimawandel global und regional eine Tatsache, die sich z. B. auch durch die Änderung von Temperaturen, Niederschlägen sowie von Feuchte- und Strahlungsbilanzen auf den Wasserhaushalt der verschiedenen Regionen auswirkt und an die es sich langfristig anzupassen gilt. Leider existieren aber sowohl bezüglich der globalen „Klimaprojektionen“ (z. B. MPI-M 2006) – und nicht, wie häufig formuliert, „Prognosen“ – als auch bei deren regionaler Übertragung (z. B. Viner 2002) erhebliche Unsicherheiten. Insofern gilt es, diese Unsicherheiten vor allem auch in die Entwicklung wasserwirtschaftlicher Anpassungsstrategien an den Klimawandel – oftmals unter dem Leitmotiv „Mitigation is energy and transport – adaptation is water and landuse“ (Holzwarth & Stratenwerth 2008) – adäquat einzubinden.

2. „Nichts ist so beständig wie der Wandel“ (Heraklit von Ephesus (etwa 540 - 480 v. Chr.))

Wasser ist eine sich beständig erneuernde natürliche Ressource. Die (ober- und unterirdischen) **Gewässer** bilden mit ihrem zeitlich und räumlich veränderlichen **Wasserdargebot** und ihren vielfältigen **wasserbezogenen Naturpotenzialen** die **Wasserressourcen** einer Landschaft, Region oder von Flusseinzugsgebieten. Zu den

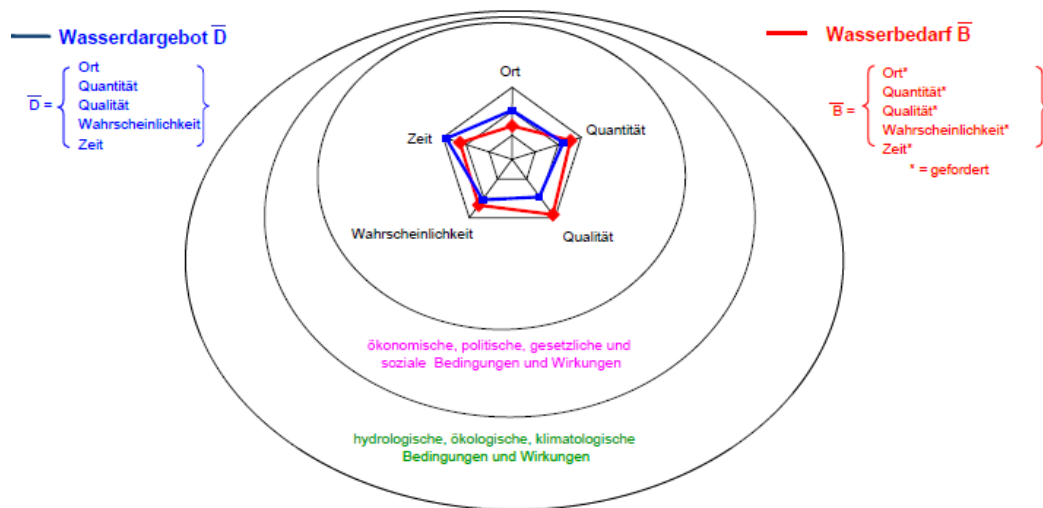
Naturpotenzialen gehören u. a. das Selbstreinigungspotenzial (bedingt durch physiko-chemische und biochemische Stoffumsetzungen), das biologische Ertragspotenzial (Gewässer als Lebensraum von Tieren und Pflanzen), das ökologische Potenzial (Gewässer als Bestandteil von Ökosystemen), das Energiepotenzial (Umwandlung von potenzieller in kinetische Energie und der Wärmeinhalt des Wassers), das Transportpotenzial (für feste und gelöste Stoffe) sowie das Hochwasserminderungs- oder Hochwasserabführungspotenzial von Landschaften und Gewässern. Die Tätigkeit des Menschen richtet sich seit langem auf die Nutzung der wasserbezogenen Naturpotenziale als „scheinbare Gratisleistung der Natur“ (Grünwald 2003). Leider existieren global, regional und lokal vielfältige Beispiele der Negativfolgen ihrer Übernutzung (z. B. Abbau des „Grundwassers als Bodenschatz“, Nutzung der „Flüsse als Abwasserklöaken“, Ver- und Zersiedelung von (Fluss-)Landschaften). Insofern stehen z. B. der Zustand der Wasserressourcen, der individuelle und gesellschaftliche Umgang mit ihnen, ihre nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung im Zentrum weltweiter Umwelt- und Entwicklungsprogramme.

In den letzten beiden Jahrzehnten ist international „mit der „Agenda 21“ und dem daraus abgeleiteten Integrierten Wasserressourcen-Management (IWRM) ein neues Gedankengebäude entstanden, das in vorher nie gekannter Vollständigkeit Ziele und Ansprüche (auch) bezüglich der Wasserbewirtschaftung formuliert“ (Grambow, 2008, S. 8). Bekanntlich ist die „Agenda 21“ das zusammengefasste Resultat der UN-Nachhaltigkeitskonferenz in Rio de Janeiro aus dem Jahr 1992 (UN 1992). Zur Umsetzung dieser internationalen Aktion wurde mit Unterstützung der Weltbank die „Global Water Partnership“ (GWP)-Initiative ins Leben gerufen. Das „Technical Advisory Committee“ (TAC 2000) beschreibt „integrierte Wasserbewirtschaftung“ als einen „Prozess, der solch eine Entwicklung der Wasser- und Landressourcen sowie der damit verknüpften Naturressourcen ermöglicht, so dass sowohl der ökonomische Nutzen als auch die soziale Wohlfahrt für die Gesellschaft ein Maximum erreichen, ohne die (nachhaltige) Lebensfähigkeit der betroffenen Ökosysteme zu beeinträchtigen.“

Bei der **nachhaltigen Bewirtschaftung von hochbeanspruchten Wasserressourcen-Systemen** geht es seit jeher darum, Methoden und Verfahren bereitzustellen, die ausweisen, wie Veränderungen und Anpassungen in wasserwirtschaftlichen Systemen vorzunehmen sind, um mit den in diesen Systemen vorhandenen natürlichen Wasserressourcen den (volkswirtschaftlich gerechtfertigten) Wasserbedarf der Nut-

zer zu befriedigen und den erforderlichen Schutz vor schädigenden Auswirkungen des Wassers unter minimaler Inanspruchnahme von (gesellschaftlichen) Mitteln zu gewährleisten (z. B. Grünewald 2001, Grünewald 2008c).

Die folgende Abbildung vermittelt einen Eindruck von der Vielfalt der bei der integrierten Wasser-(Ressourcen-)Bewirtschaftung in einem Gewässereinzugsgebiet zu bewältigenden Problemstellungen.



Transformation:

$\bar{B} \Leftrightarrow OP(\bar{D})$ - „dargebotsorientierte Maßnahmen“ und/oder $\bar{D} \Leftrightarrow OP(\bar{B})$ - „bedarfsorientierte Maßnahmen“
mit „Kosten“ \Rightarrow Min. und „Nachhaltigkeit“ \Rightarrow Max.

keine direkten Lösungen \Rightarrow Szenariotechniken! keine mathematisch exakte Lösung \Rightarrow Variantenrechnungen

Abb.: Hauptprobleme der integrierten Wasser-(Ressourcen-)Bewirtschaftung in einem Einzugsgebiet unter sich verändernden Rahmen- und Randbedingungen

Letztlich gilt es, Wasserangebot und -bedarf durch „dargebots-“ und/oder „bedarfsorientierte“ Einflussnahmen oder Operationen OP in ihren Elementen Quantität, Qualität, Ort, Zeit und Wahrscheinlichkeit unter „minimalen Kosten“ bzw. „maximaler Nachhaltigkeit“ in „vertretbare Übereinstimmung“ zu bringen.

Daraus wiederum ergibt sich, dass die formulierte Optimierungsaufgabe („minimale Kosten“, „maximale Nachhaltigkeit“) wegen der Komplexität der schwierig zu formulierenden Zielfunktion(en) fast immer nicht direkt lösbar ist, sondern die Lösungen iterativ über Varianten- oder Szenarioanalysen zu suchen sind.

Eine nachhaltige Planung und Bewirtschaftung der Wasserressourcen mit ihren vielfältigen räumlich und zeitlich differenzierten Dargebots- und Bedarfsbedingungen stellte bisher schon in vielen Regionen der Welt aber auch in Europa und sogar in Deutschland eine große Herausforderung dar. Sie verschärft sich deutlich, wenn da-

bei großräumige und tiefgreifende (globale) Änderungen der Bedingungen – etwa durch einen Wandel der Land- und Wassernutzung oder/und des Klimas, insbesondere der „gefahrenbringende“ Klimawandel (Cramer 2007) – zu berücksichtigen sind.

3. „Ein Grashalm wächst auch nicht schneller, wenn man daran zieht“ (Chinesisches Sprichwort)

Der projizierte Klimawandel beeinflusst das mittlere („potenzielle“ und „stabile“) Wasserdargebot mit großer Wahrscheinlichkeit ebenso wie die veränderte Ausprägung hydrologischer Extreme („Hoch- und Niedrigwasser“) sowie die Wasserbeschaffenheit in Raum und Zeit. Deshalb werden wasserbezogene Anpassungsstrategien insbesondere in Gebieten, die bereits heute durch Wasserverfügbarkeitskonflikte (nach Menge, Zeit, Beschaffenheit usw.) betroffen sind, für notwendig und vernünftig erachtet. Sie sind **im Allgemeinen** so flexibel anzulegen, dass gegebenenfalls weiter notwendige Anpassungsmaßnahmen auf diesen aufbauen können („flexible and no regret strategies“). Sie müssen aber auch die anderen Probleme des globalen Wandels (Welt- und EU-Agrar- und Wirtschaftspolitik, internationale und nationale Energiepolitik, demographischer Wandel, Bevölkerungsentwicklung...) berücksichtigen.

Um die vielfältigen Unsicherheiten schrittweise zu mindern, bedarf es aber auch **im Speziellen** vielfältiger Anstrengungen sowohl im Bereich der Forschung und deren Praxisumsetzung als auch im institutionellen, sozialen und politischen Bereich.

So werden z. B. große Defizite und Risiken nicht nur aus der Sicht des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU 2007) sondern auch aus der Sicht der „deutschen Wasserwirtschaft“ insbesondere im Zusammenhang mit der gegenwärtig durch die Umweltverwaltungen der Bundesländer als „Bürokratieabbau“, „Kommunalisierung“ o. a. deklarierten Verwaltungsreformen gesehen. Wie soll eine z. B. an Landkreisen angelagerte Wasserwirtschaftsverwaltung differenzierte und effiziente Klimaanpassungsstrategien im Rahmen der hier diskutierten (integrierten) Wasserbewirtschaftung, aber auch der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (BMU/UBA 2005) oder der Europäischen Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EC 2007) flussgebietsübergreifend bewältigen?

Hierzu bedarf es unbedingt eines gravierenden Umdenkens und Umsteuerns in allen Ebenen und Ressorts der „Länder und des Bundes“ in Deutschland insbesondere bei dem politischen und fachlichen Bemühen um die Weiterentwicklung einer Deutschen

Anpassungsstrategie an den Klimawandel (BMU 2008), um nicht, wie es die Hochwasserereignisse u. a. im Elbegebiet zeigen, erst über schmerzvolle Phasen des Lernens (Grünwald 2008a, b) „präventiv und nicht nur reaktiv“ mit Naturgefahren und deren möglichen klimawandelbedingten Verstärkungen umzugehen.

Die Darstellung des Stands der Entwicklung von Methoden und Maßnahmen der Umsetzung wasserbezogener Anpassung an Landschafts- und Klimawandel an Hand konkreter Beispiele aus unterschiedlichen wissenschaftlichen, institutionellen und behördlichen Blickwinkeln, in unterschiedlichen Regionen und aus verschiedenen Flusseinzugsgebieten Deutschlands kann helfen, Wege und Netzwerke der Anpassung an den vielfältigen und stetigen Wandel entstehen zu lassen und zu unterstützen. Ausgehend von „**adaption is not a secondary issue**“ (von Storch 2009) sollten wir uns in den Vorträgen des gemeinsamen Fachsymposiums von acatech, BBAW und INKA BB am 23. und 24. Juni 2011 am Ufer eines sich gerade bildenden Tagebausees in der im totalen Wandel befindlichen Bergbaufolgelandschaft der Lausitz über die spezifischen Herausforderungen, Chancen und Risiken wasserbezogener Anpassungsmaßnahmen in verschiedenen Regionen und Flusseinzugsgebieten, in verschiedenen naturwissenschaftlichen, ingenieur- und technikkwissenschaftlichen, sozialwissenschaftlichen u. a. Bereichen aus der in (von Storch 2009 b) zitierten Sichtweise des „ehrlichen Maklers“ nach Pielke (2007) offen austauschen. Wir sollten das tun, ohne „rechthaberisch“ an den Grashalmen der vielfältigen anderen (Klima-)Wandel- und Anpassungsprojekte z. B. in Deutschland oder Europa zu ziehen, sondern auch durch **eine Buchveröffentlichung unserer Vorträge** dazu beitragen, dass „neue Wege entstehen“, den „beständigen Wandel“ nachhaltig durch Anpassung zu bewältigen.

Literatur

- BMU/UBA (2005): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Umweltpolitik. Die Wasserrahmenrichtlinie - Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 in Deutschland. Berlin, 67 S.
- BMU (2008): Deutsche Anpassungsstrategien an den Klimawandel – Materialien - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stand: 16. April 2008, Berlin.

- Cramer, C. (2007): Vulnerability to climate change and adaptation of climate sensitive sectors. 4th Espace International Conference. Presentation. Tutzing, 18th April 2007 <http://www.espace-project.org/conf4infopost.htm> (Zugriff am 25.04.2007).
- EC (2007): Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks.
- Grambow, M. (2008): Wassermanagement. Integriertes Wasser-Ressourcenmanagement von der Theorie zur Umsetzung. Wiesbaden: Vieweg-Verlag. 2008, 291 S.
- Grünewald, U. (2001): Wasserwirtschaftliche Planungen. In: Lecher, K., H.-P. Lühr, U. Zanke (Hrsg.): Taschenbuch der Wasserwirtschaft, 8. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin, 1123-1163.
- Grünewald, U. (2003): Leitthema 1: Wasser in der Landschaft, In: Wasserforschung im Spannungsfeld zwischen Gegenwartsbewältigung und Zukunftssicherung. Denkschrift der Senatskommission für Wasserforschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), WILEY-VCH, Weinheim, S. 14-36.
- Grünewald, U. (2008a): Klimawandel, Hochwasserrisikomanagement und Bewirtschaftung der Wasserressourcen in Flusseinzugsgebieten. KW Korrespondenz Wasserwirtschaft, 2008 (1) Nr. 1, S. 23-28.
- Grünewald, U. (2008b): Hochwasserrisikomanagement im Zeichen des Klimawandels – Beispiel Elbe. In: PINNEKAMP, J. (Hrsg.): 41. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft vom 2.4.-4.4.2008 in der Messe Essen Ost. Aachen, 2008, S.70/1-70-15.
- Grünewald, U. (2008c): Klimawandel und Wasserbewirtschaftung. In: Kleeberg, H.-B. (Hrsg.): Klimawandel - Was kann die Wasserwirtschaft tun? Beiträge zum Symposium am 24./25. Juni 2008 in Nürnberg, DWA, Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung; Heft 24.08. S. 5-18.
- Holzwarth, F. & T. Stratenwerth (2008): Anpassungsstrategie an den Klimawandel. In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): 41. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft vom 2.4.-4.4.2008 in der Messe Essen Ost. Aachen, 2008, S. 2/1-2/6.
- MPI-M (2006): Max-Planck-Institut für Meteorologie: Klimaprojektionen für das 21. Jahrhundert. MPI-M, Januar 2006, Hamburg, 28 S., Internet:

<http://www.mpimet.mpg.de/fileadmin/grafik/presse/Klimaprojektionen2006.pdf>.

(Zugriff am 20.06.2007)

Pielke, R.A. jr. (2007): The honest broker. Cambridge: Cambridge University Press.

TAC (2000): Technical Advisory Committee: Integrated Water Resources Management, - Background Papers Nr. 4, Global Water Partnership, Stockholm, 67 S.

UN (1992): Agenda 21 in deutscher Übersetzung. Internet: <http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/agenda/rio/index.htm>.

Viner, D. (2002): A Qualitative Assessment of the Sources of Uncertainty in Climate Change Impact Assessment Studies: A short discussion paper. Advance in Global Change Research, 10, S. 139-151.

von Storch, H. (2009): On adaptation – a secondary concern? Eur. Phys. J. Special Topics 176, 13-20.

von Storch, H. (2009b): Klimaforschung und Politikberatung – zwischen Bringeschuld und Postnormalität. Leviathan (2009) 37. 305-317

WBGU (1993): Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Welt im Wandel: Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen; Jahresgutachten, Economia Verlag, Bonn.