



---

# Verfügbarkeit und Verteilung der Schlüsselressource Wasser in Trockengebieten

Olaf Bubenzer

Auszug aus dem Jahresbericht  
„Marsilius-Kolleg 2009/2010“



Geographen und insbesondere Physische Geographen beschäftigen sich mit oberflächenwirksamen Prozessen und deren Auswirkungen im Raum, unter anderem zur Erfassung von Landschaftszuständen und deren Nutzungspotentialen. Die ablaufenden Prozesse, zum Beispiel im Rahmen des Wasser- oder eines anderen Stoffkreislaufs, aber auch in der Folge direkter und indirekter menschlicher Einflüsse, etwa im Zusammenhang mit der Landnutzung, führen zu Veränderungen im Laufe der Zeit. Daher ist es sinnvoll, nicht nur die gegenwärtigen Zustände und Prozesse zu erfassen, sondern auch ehemalige zu rekonstruieren. Ein umfassendes Verständnis der „Umwelt- und Landschaftsgeschichte“ ermöglicht es schließlich, auch zukünftige Entwicklungen einschätzen und sinnvolle Handlungsempfehlungen geben zu können. Bereits aus dieser knappen und zweifellos unvollständigen „Definition“ wird deutlich, dass die Geographie als Brückenwissenschaft mit einem Schwerpunkt in der Erforschung von Mensch-Umwelt-Interaktionen von Haus aus interdisziplinär arbeitet. Als gewachsene Disziplin besitzt sie jedoch eigene Theorien und Methoden. Daher war es für mich als Geograph sinnvoll und gewinnbringend, im Marsilius-Kolleg nicht nur „über den Tellerrand zu schauen“, sondern mich im Kreis der Fellows intensiv interdisziplinär austauschen zu können.

Gemeinsam mit den Fellows Ute Mager, Professorin für öffentliches Recht am Institut für deutsches und europäisches Verwaltungsrecht, und Werner Aeschbach-Hertig, Professor am Institut für Umweltphysik, regte ich an, im Rahmen und in Weiterführung der von den Fellows Hans Gebhardt, Timo Goeschl und Ulrich Platt angeregten Initiative „Globaler Wandel und Globalisierung“ die Schlüsselressource Süßwasser interdisziplinär zu betrachten. Obwohl wir auf einem „Wasserplaneten“ leben, und die Substanz Wasser im Prinzip unendlich (wieder)nutzbar ist, leiden bereits heute mehr als 2,5 Milliarden Menschen unter akutem Wasserstress, das heißt einer unzureichenden Versorgung mit sauberem Trinkwasser. Bevölkerungswachstum, zunehmende Nahrungsmittelproduktion, steigende Lebensstandards, der globale Umweltwandel und Auswirkungen von Globalisierungsprozessen verstärken das Problem. So wirkt sich zum Beispiel die Globalisierung vor allem über den Handel mit Nahrungsmitteln auf den Wasserkreislauf aus („Virtuelles Wasser“). Änderungen in der Wasserverteilung

## *Verfügbarkeit und Verteilung der Schlüsselressource Wasser in Trockengebieten*

Olaf Bubenzer

dürften zu den gravierendsten Folgen der zu erwartenden Klimaänderungen gehören. Wasser bildet somit einen kritischen Faktor nicht nur für Ökosystemleistungen, sondern auch für sozio-ökonomische Entwicklungen und politische Stabilität. Folglich erfordert ein besseres Verständnis der Veränderungen bzgl. Wasserverfügbarkeit, Wasserqualität, Wassermanagement und Wasserverteilung einen Brückenschlag zwischen den Natur- und Geisteswissenschaften.

Hier setzte unser Arbeitsvorhaben an, wobei wir uns, aufbauend auf vorherigen Erfahrungen von Werner Aeschbach-Hertig (Grundwasser) und mir (Oberflächenwasser), auf Trockenregionen konzentrierten, in denen Wasserverteilungs- und Wasserverfügbarkeitsprobleme altbekannt und offensichtlich, aber bis heute weitgehend ungelöst sind. Die Ungleichverteilung von Wasser ist zunächst naturgegeben, wird jedoch durch menschliche Nutzung sowie den (anthropogenen) Klimawandel beeinflusst und damit zum Teil rechtlich steuerbar. Diesem Themenkomplex widmete sich vor allem Ute Mager. Es galt zum Beispiel zu untersuchen, wie stark natürliche und anthropogene Faktoren die Wasserverteilung beeinflussen und verändern, aber auch inwieweit Anpassung bzw. Ausgleich möglich ist. Die Problematik stellt sich auf unterschiedlichen räumlichen Skalen dar. Wasserknappheit tritt regional und lokal auf, ist in ihrer Entstehung und Verschärfung aber global beeinflusst. Zur Fokussierung wurden von uns zunächst die Einflüsse von Klimawandel und Landnutzungsänderungen auf die Wasserressourcen im sensitiven Altweltlichen Trockengürtel sowie Lösungsmöglichkeiten für dort auftretende und zu erwartende ökologische, politische, soziale, wirtschaftliche und rechtliche Probleme betrachtet.

Die ersten Monate unseres gemeinsamen Marsilius-Jahres dienten zur gegenseitigen Verständigung und Spezifizierung der oben beschriebenen Fragestellung. Dabei stellten sich die wöchentlichen Fellow-Treffen als überaus gewinnbringend heraus, da sie nicht nur der interdisziplinären Netzwerkbildung innerhalb der Universität dienten, sondern die offenen Diskussionen eine Vielzahl von Anregungen brachten. In meinem ersten Vortrag im Kolleg beleuchtete ich das Thema „Wasser in Trockengebieten – Segen und Fluch“. Betrachtet man die naturräumlichen Gegebenheiten in Trockengebieten ergeben sich unterschiedliche Ausgangsbedingungen, vor allem in Bezug auf die jeweilige Wasserverfügbarkeit und die mögliche Wasserverteilung. Alle diese Gebiete weisen jedoch die Gemeinsamkeit auf, dass ihre Ränder besonders sensitive Säume darstellen.

Sie reagieren nachweislich vergleichsweise schnell auf natürliche aber auch ökonomische oder politische Veränderungen. Daher können sie gleichsam als „Frühwarnsysteme“ betrachtet werden. Wüstenrandgebiete nehmen etwa 11% der Landoberfläche ein und sind vergleichsweise dicht besiedelt. Mehr als 30% der Weltbevölkerung lebt in Trockengebieten, die Mehrheit an dessen Rändern. Die große Sensitivität ergibt sich vor allem aus der hohen Variabilität der Niederschläge in Raum und Zeit. Traditionell mussten sich die in Wüstenrandgebieten lebenden Menschen stets diesen hygrischen Unsicherheiten unterordnen, etwa durch Mobilität (z. B. Wanderweidewirtschaft) oder andere Anpassungsstrategien (z. B. Wassersammlung und traditionelle Bewässerung). Dies zeigten unter anderem eigene Untersuchungen, wie im Sonderforschungsbereich „Kultur- und Landschaftswandel im ariden Afrika“ (ACACIA) oder im BMBF-Projekt „RECAST Urumqi – Ressourceneffizienz als Schlüssel zur nachhaltigen Megastadtentwicklung in Trockenräumen: Urumqi als Modellstadt für Zentralasien“. Verbesserte technische Möglichkeiten, etwa zur großräumigen Umleitung von Fließgewässern oder zur Förderung von nicht erneuerbaren (fossilen), in früheren feuchteren Klimaperioden gebildeten Grundwasserreserven, führten zu einem überdurchschnittlich starken Bevölkerungswachstum, einer starken Ausweitung des Bewässerungsfeldbaus oder zur Industrialisierung. Jedoch kann diese Entwicklung trotz messbarer Erfolge meist nicht als nachhaltig bezeichnet werden, da viele Felder aufgrund der klimatischen Verhältnisse schnell versalzen und die fossilen Grundwasserreserven endlich sind. Neben diesen und den einleitend genannten kommen weitere neue Probleme hinzu, zum Beispiel im Zusammenhang mit der zunehmenden und konflikträchtigen Nutzung grenzüberschreitender Wasserressourcen. Wüstenränder eignen sich demnach gleichsam als Versuchslaboratorien zur Untersuchungen komplexer Mensch-Umwelt-Systeme. Noch weitgehend unklar sind jedoch insbesondere die sich jeweils ergebenden Wechselwirkungen und Rückkopplungen sowie deren Folgen.

Im zweiten Semester fokussierte die aus den drei genannten Fellows bestehende „Wassergruppe“ ihre Aktivitäten sowohl in thematischer als auch in räumlicher Hinsicht. Hinzu kamen Planungen für zukünftige interdisziplinäre Projekte. Im Rahmen der genannten Initiative „Globaler Wandel und Globalisierung“ wurde im Bereich „Wasser in sensitiven Regionen“ auf Anregung von Hans Gebhardt und in enger Kooperation mit Prof. Dr. Nasim Barham, einem Geographen aus Amman, der in den letzten Jahren mehrmals Gastaufenthalte

am Geographischen Institut der Universität Heidelberg hatte, Jordanien als Fallstudienland gewählt. Da es zu den wasserärmsten der Welt gehört und vergleichsweise gute Arbeitsmöglichkeiten bietet, ist es in besonderer Weise als „Versuchslaboratorium“ geeignet. Eine gemeinsame Reise im Herbst 2009 bestätigte dies und bildete einen ausgezeichneten und zügigen Start für die weiteren interdisziplinären Tätigkeiten. In meinem zweiten Vortrag im Marsilius-Kolleg mit dem Titel „Oberflächenwasser in Trockengebieten: Genese, Nutzung, Gefährdung“ konzentrierte ich mich, in Abstimmung mit den nachfolgenden Referenten Ute Mager, Werner Aeschbach-Hertig und dem als Gast eingeladenen oben genannten Prof. Dr. Nasim Barham, einerseits auf die Rahmenbedingungen der Grundwasserneubildung in Trockengebieten. Jordanien diente als Fallbeispiel, Ergebnisse aus Ägypten und China wurden zum Vergleich herangezogen. Andererseits beleuchtete ich wesentliche Unterschiede zwischen feuchten (humiden) und ariden (trockenen) Erdregionen in Bezug auf die natürliche Verfügbarkeit und Verteilung von Oberflächenwasser und Bodenwasser. Aktuelle Satellitendaten ermöglichen die detaillierte und flächendeckende Untersuchung auch entlegener Regionen. So lassen sich erstmals auch feinere Oberflächenstrukturen und Reste traditioneller Bewässerungssysteme erfassen. Forschungsbedarf besteht insbesondere noch in der genaueren räumlichen und zeitlichen Erfassung der Prozesse in der Bodenwasserzone („Grünes Wasser“). In der Summe zeigt sich, dass nicht nur bei Maßnahmen zur Wassersammlung („Water Harvesting“) und Grundwasseranreicherung, sondern auch bei der Adaption von Wassergesetzen, wie für Jordanien geplant, die naturräumlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen. Chancen für ein verbessertes integriertes Wassermanagement sind darüber hinaus in folgenden Themenfeldern erkennbar:

- Der Nutzung dezentraler nachhaltiger Wassernutzungssysteme unter Berücksichtigung traditioneller Vorläufer;
- Der durchdachten Flächennutzungsplanung (Bebauung, Water Harvesting, Grundwasser-Neubildung, Wassermehrfachnutzung);
- Der Schaffung neuer Organisationseinheiten, um auf der Ebene der Wassereinzugsgebiete entscheidungs- und handlungsfähig zu werden, Interessenkonflikte konstruktiv regeln zu können und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zu institutionalisieren;
- Der Entwicklung von materiellen und nicht-materiellen Anreizsystemen, die

eine Ressourcen schonende Nutzung auf individueller Ebene des Haushaltes, auf der Ebene der Nahrungsmittelproduktion und in der Industrie fördern.

Zusammenschauend betrachtet werde ich mein Marsilius-Jahr als vollen Erfolg. Neben den geschilderten Ergebnissen und Aktivitäten führten die gemeinsamen Überlegungen und Diskussion im Kolleg zur Initiierung und Konzeption fachübergreifender Lehrveranstaltungen der „Wassergruppe“. Zu nennen sind hier das Seminar „Praxisbezogene Wasserprobleme aus interdisziplinärer Perspektive“ (WS 2010/2011) im Rahmen der Marsilius-Studien sowie die Marsilius-Herbstschule „Wassermangel überwinden – interdisziplinäre Perspektiven“ (9.-17. November 2010), die unter Beteiligung auswärtiger Experten Fragen zur Verteilung und zum nachhaltigen Managements knapper Wasserressourcen speziell in sensitiven Trockengebieten im interdisziplinären Kontext aufgriff und vertiefte.

#### Publikationen im Projektjahr

- Bubenzer, O./ Bolten, A./ Darius, F./ Kindermann, K. (2009): *Towards a Reconstruction of Land Use Potential – Case Studies from the Western Desert of Egypt*. In: Bollig, M./ Bubenzer, O. (Hg.) *African Landscapes – Interdisciplinary Approaches*. Studies of Human Ecology and Adaptation 4, Springer Verlag, New York, S. 57-77.
- Bubenzer, O./ Fricke, K./ Sterr, Th./ Eitel, B. (2009): „Das Beziehungsgeflecht Megacity – Hinterland“ am Beispiel der Wasserproblematik von Urumqi (AR Xinjiang). Technikfolgenabschätzung, in: *Theorie und Praxis* Nr. 1, 18. Jg., S. 62-70.
- Bubenzer, O./ Fricke, K./ Sterr, Th./ Eitel, B. (2009): *The oasis as a Megacity: Urumqi's Fast Urbanization in a Semiarid Environment*. In: *Die Erde*, 140. Jg., S. 449-463.
- Bubenzer, O. (2010): *Towards Interdisciplinarity. Experiences of the Long-term ACACIA Project*. In: Möhlig, W./ Bubenzer, O./ Menz, G. (Hg.) *Topics in Interdisciplinary African Studies*, Vol. 15, Köln.
- Bubenzer, O./ Ritter, M. (2009): *Der Merowe-Damm am Nil. Probleme und Folgen von Großstaudämmen in Trockengebieten*. In: *Praxis Geographie* 6/2009, S. 18-23.