

# **„Die Versorgung der Bevölkerung - “**

## **Zentrale Ergebnisse der interdisziplinären Nachwuchsgruppe**

*Vortrag auf dem Symposium „Demographischer Wandel – Herausforderungen für eine nachhaltige Versorgung“ am 6. Juli 2007 (gekürzte Fassung)*

### **Einleitung**

Das Projekt „Die Versorgung der Bevölkerung“ untersucht strukturelle Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Bevölkerungsdynamik, sich wandelnden Bedürfnissen und der Notwendigkeit, die Bevölkerung eines Gebietes angemessen zu versorgen. Im Zentrum stehen Regionen, die sich durch eine starke Dynamik der Bevölkerungsentwicklung auszeichnen. Am Beispiel der Wasser- und Nahrungsversorgung untersuchen wir dort Versorgungsunsicherheiten, die sich zu krisenhaften Entwicklungen zuspitzen können.

Ein wesentliches Ziel des Projektes war es, das Thema Bevölkerungsentwicklung für die inter- und transdisziplinäre sozial-ökologische Forschung überhaupt zu erschließen. Dies erforderte schwierige Übersetzungen, begriffliche Verknüpfungen und vor allem eine kritische Bestimmung des eigenen Forschungsgegenstandes. Denn das Thema Bevölkerungsentwicklung ist sowohl im öffentlichen als auch im wissenschaftlichen Diskurs stark polarisiert: einerseits in eine Entwicklungsländerproblematik, die sich schwerpunktmäßig auf das Bevölkerungswachstum und dessen Bedeutung für den wachsenden Ressourcenverbrauch und die vielfältigen Umweltzerstörungen konzentriert; andererseits in eine Industrieländerproblematik, in der die Bevölkerungsschrumpfung und deren Folgen für die Gesellschaft thematisiert werden. Dabei sind starke Verkürzungen und Paradoxien festzustellen – einerseits werden die Probleme dramatisiert, andererseits diskursiv entschärft.

### **Ziele, Fragestellungen und Besonderheiten des Projekts**

Vor diesem Hintergrund ging es zunächst darum, eine neue, adäquatere wissenschaftliche Problemstellung zu erarbeiten, die sich auf Handlungsprobleme von Gesellschaften bezieht und Wissensdefizite sichtbar macht.

Die übergreifende Fragestellung nach den Wechselwirkungen zwischen Bevölkerungsdynamik und Versorgungssystemen wird konkretisiert in den Fragen

- a) nach der Relevanz der Bevölkerungsdynamik für Transformationen der Versorgungssysteme für Wasser und Nahrung;
- b) nach der Bedeutung der Bevölkerungsgröße, -verteilung und -struktur, aber auch von qualitativen Aspekten wie Sozialstatus, Konsumverhalten etc.;
- c) sowie der Frage nach den Voraussetzungen für eine Anpassung der Versorgungssysteme an erwartbare und unerwartete demographische Veränderungen.

Innovativ ist das Projekt zum einen im Hinblick auf die Fragestellung, d.h. auf *Wechselwirkungen* zwischen Bevölkerungsentwicklung und Versorgungssystemen. Diese Fragestellung unterscheidet sich fundamental von der Frage nach den Auswirkungen von demographischen Verän-

derungen auf einzelne Umweltproblemfelder wie die Biodiversität, Ressourcenknappheit bzw. auf gesellschaftliche Aspekte wie die Folgen für den Arbeitsmarkt oder die Rentenversicherung. Eine weitere Besonderheit ist die internationale Ausrichtung und der interkulturell orientierte Ansatz. Dies ermöglicht, die weltweit sehr unterschiedlichen demographischen Entwicklungen angemessen zu berücksichtigen.

Die Fragestellung erschließt insgesamt Neuland, das so in der Forschung noch nicht behandelt wurde. Und es liegt auf der Hand, dass diese Fragen einzeldisziplinär nicht beantwortet werden können, sondern dass dazu ein *integratives Wissen* erforderlich ist.

Dafür musste zunächst eine Forschungsstrategie entwickelt werden. Das Schema in Abb. 1 soll den transdisziplinären Forschungsprozess darstellen. Zunächst ging es darum, einen gemeinsamen Forschungsgegenstand zu konstituieren und auf die wissenschaftliche und gesellschaftliche Problemseite zu beziehen. In unserem Fall war es nicht so – wie oft in der transdisziplinären Forschung – dass eine gesellschaftliche Problemlage einfach vorgegeben ist, die dann als eine wissenschaftliche Fragestellung zu reformulieren wäre. Vielmehr ging es darum, bestehende wissenschaftliche Problembeschreibungen u.a. auch aus der Demographie, unter der Perspektive möglichen gesellschaftlichen Handelns umzuschreiben. Der Forschungsgegenstand, der so konstituiert wurde (das epistemische Objekt), sind die Interaktionen zwischen Bevölkerungsdynamik und Versorgungssystemen. Es handelt sich also um Systembeziehungen.

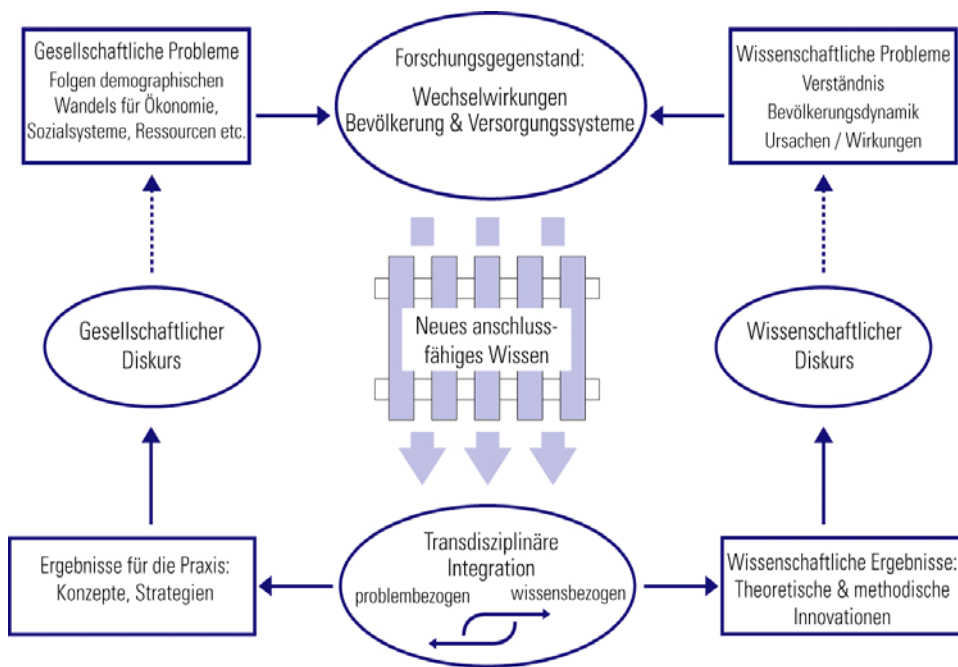


Abb.1: Transdisziplinärer Forschungsprozess

Über das Konzept der Versorgungssysteme wurde es möglich, die Bevölkerungsentwicklung in ganz neuer Weise als eine sozial-ökologische Problemstellung zu formulieren. Im Forschungsprozess ging es darum, durch die Beteiligung verschiedener natur- und sozialwissenschaftlicher Disziplinen sukzessive ein Wissen über komplexe Systemzusammenhänge zu erarbeiten. Dazu war es nötig, auch neues disziplinäres Wissen in Teilprojekten zu erarbeiten und eine Integrati-

on zwischen den Teilprojekten zu erreichen. So sollte neues, anschlussfähiges Wissen erzeugt und insgesamt die Wissensbasis verbessert werden - zum einen in theoretischer und methodischer Hinsicht, zum anderen für praktische Lösungsansätze. Unser Projekt ist vor allem konzeptionsorientiert, es ging um die Generierung von Systemwissen, und die Wissenschaft stellt das primäre Praxisfeld dar.

Eine wesentliche Besonderheit unseres Projekts sollte man dabei nicht übersehen: Es handelt sich um eine Nachwuchsgruppe. In dieser Projektform ist eine Spannung angelegt: zum einen zwischen Qualifizierung der Einzelnen und der notwendigen Ergebnisorientierung des Gesamtprojekts, zum anderen zwischen den Bedingungen disziplinärer und den Anforderungen inter- bzw. transdisziplinärer Arbeit. Damit ist ein Kernproblem unseres Projektes angesprochen, nämlich Integration – und dies in mehrfachem Sinne: die Integration unterschiedlicher disziplinärer Perspektiven; die Integration natur- und sozialwissenschaftlichen Wissens etc.

Der Soziologe Harald Welzer hat vor einiger Zeit das Fazit seiner langjährigen Erfahrungen in einem interdisziplinären Forschungsprojekt gezogen: „Die Grundregel, die vor dem gemeinsamen Betreten des Forschungsfeldes strikt beherzigt werden muss, lautet: Nie über Grundsätzliches sprechen – keine erkenntnistheoretischen, begrifflichen, keine im weitesten Sinne philosophischen Probleme aufwerfen. Interdisziplinarität funktioniert nur pragmatisch, in der exakten Definition eines gemeinsam erschließbaren Gegenstandsbereichs und in der Abstimmung erprobter Instrumente und Methoden“ (Harald Welzer: „Nur nicht über Sinn reden!“ in: Die Zeit Nr. 18, 27.04.2006).

In unserem Projekt haben wir etwas andere Erfahrungen gemacht und waren nicht ganz so pragmatisch. Das schwierige Integrationsproblem wurde so angegangen, dass wir inter- und transdisziplinäre Analysen mit der Arbeit in disziplinären Teilprojekten kombinierten. Auf diese Weise wurden die übergreifenden, interdisziplinären Forschungsfragen mit der Qualifizierung der einzelnen Projektmitglieder auch für ihre jeweiligen Disziplinen verbunden.

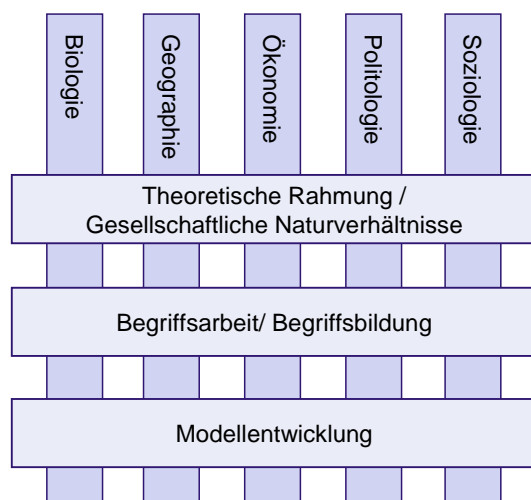


Abb. 2: Multidisziplinäre Arbeit & interdisziplinäre Integration

Die horizontalen Balken markieren die Momente der transdisziplinären Integration. Die Integration von natur- und sozialwissenschaftlichen Wissensbeständen wurde erreicht durch die inter-

disziplinär erarbeitete Problembeschreibung, die gemeinsame Definition eines Gegenstandsbeereichs sowie den gemeinsamen theoretischen Rahmen. Dabei bezogen wir uns auf das Konzept der gesellschaftlichen Naturverhältnisse. Ein weiteres Moment der Integration war die gemeinsame Begriffsarbeit. (z.B. über Ressourcen, Bedürfnisse, Regulation etc.). Das ging nicht ohne erkenntnistheoretische, begriffliche, im weitesten Sinne philosophische Probleme aufzuwerfen. Doch diese Begriffsarbeit war allerdings kein Selbstzweck. Sie führte dazu, ein konzeptionelles Modell für Versorgungssysteme entwerfen zu können. Dies war eine besonders wichtige und effektive Methode zur Integration von sozial- und naturwissenschaftlichem Wissen.

### **Theoretischer Rahmen**

Ein wesentliches Merkmal sozial-ökologischer Probleme ist ihre hybride Struktur - gesellschaftliches Handeln und ökologische Effekte wirken so stark zusammen, dass sie nicht getrennt beschrieben werden können. Zum anderen sind sie in einem hohen Maße durch unsicheres, fehlendes und strittiges Wissen geprägt – durch „kritisches Wissen“. Dies zeigt sich bei unserem Thema sehr deutlich.

Der demographische Wandel, Veränderungen der Geburtenrate, der Altersstruktur, Urbanisierungsprozesse etc. werden durch ein Zusammenspiel sozialer, kultureller, ökonomischer und natürlicher Faktoren geprägt. Theoretisch begreifen wir demographische Veränderungen als ein Merkmal der Transformation gesellschaftlicher Naturverhältnisse – also der Transformationen des Beziehungsgeflechts zwischen Individuen, Gesellschaft und Natur. Es sind historisch und kulturell spezifische Formen und Praktiken, in und mit denen Gesellschaften ihr Verhältnis zur Natur sowohl stofflich-energetisch als auch kulturell-symbolisch regulieren. Gesellschaftliche und natürliche Prozesse überlagern und durchdringen sich dabei und können eine komplexe Krisendynamik ausbilden. An demographischen Umbrüchen lassen sich Transformationen der gesellschaftlichen Naturverhältnisse besonders deutlich ablesen.

Die Bevölkerungsdynamik bildet aus dieser Perspektive eine Randbedingung von gesellschaftlichen Entwicklungsprozessen. Das bedeutet, dass demographische Veränderungen die gesellschaftliche Entwicklung nicht vollständig determinieren, denn Gesellschaften können demographische Veränderungen durchaus aktiv gestalten. Eines unserer zentralen Ergebnisse lautet, dass nicht die demographischen Veränderungen an sich problematisch sind; problematisch sind vielmehr die fehlenden oder nicht hinreichend ausgebildeten Adaptionmöglichkeiten von Gesellschaften an demographische Veränderungen. Dies kann dazu führen, dass die Anpassungskapazitäten der Versorgungssysteme überfordert sind, dass sie misslingen und es zu Versorgungsunsicherheiten kommt, die sich bis zu Krisen steigern können. Damit steht die Frage nach der Regulationsfähigkeit der Versorgungssysteme und den Voraussetzungen gelingender Regulation im Zentrum.

Wir arbeiteten mit einer Hypothese, die sich im Verlauf der Projektarbeit gut bestätigt hat:

„Die von den Versorgungssystemen zu erbringenden Leistungen sind abhängig vom gesellschaftlichen Bedarf. Dieser ist eine Größe, die unter anderem mit der Anzahl der zu versorgenden Menschen und der Struktur einer Bevölkerung korreliert ist. D.h. die Erfordernisse an die Leistungen der Versorgungssysteme sind auch abhängig von der Bevölkerungsdynamik“.

Wir haben ein konzeptionelles Modell erarbeitet und in einer einfachen Form graphisch dargestellt:

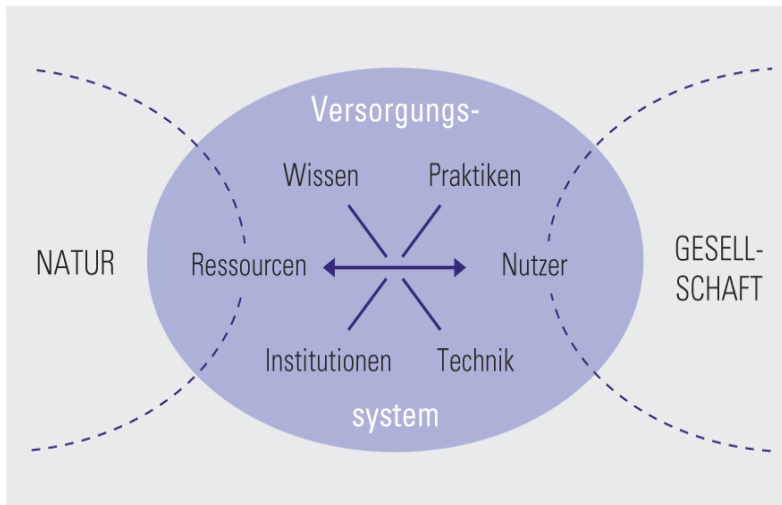


Abb.3: Versorgungssysteme als sozial-ökologische Systeme

Mit diesem Modell lassen sich die Wirkungszusammenhänge zwischen Bevölkerungsdynamik und den Leistungen von Versorgungssystemen erfassen.

Versorgungssysteme sind als sozial-ökologische Systeme konzipiert. Sie enthalten stofflich-energetische und kulturell-symbolische Dimensionen. Es sind gesellschaftlich regulierte Gebilde, welche die Beziehungen zwischen Nutzern und Ressourcen strukturieren.

Die Kategorie der Nutzer umfasst die Akteure, die mit der Aneignung und Nutzung natürlicher Ressourcen befasst sind. Sie bezieht sowohl Produzenten als auch Konsumenten mit ein. Dies eröffnet eine neue Perspektive auf Nutzung. Die Bevölkerung, d.h. die Einwohner eines bestimmten Gebiets sind eine Gruppe der Nutzer. Je nach Versorgungssystem gehören zu den Nutzern aber auch andere Akteure wie z.B. die Industrie, Landwirtschaft.

Zwischen Nutzern und Ressourcen besteht allerdings keine direkte Abhängigkeit. Unterschiedlichen Wissensformen und Praktiken sowie institutionelle Rahmenbedingungen und Techniken prägen das Verhältnis zwischen Nutzern und Ressourcen und beeinflussen die Binnendynamik von Versorgungssystemen.

Mit diesem Modell wurde ein Konzept erarbeitet, das für unterschiedliche Bevölkerungsdynamiken, verschiedene Versorgungssysteme und unterschiedliche soziale Kontexte anwendbar ist.

Um ein breites Spektrum an demographischen Veränderungen zu erfassen, wurde die übergreifende Fragestellung in Teilprojekten und empirischen Fallstudien in unterschiedlichen Weltregionen untersucht. Sie konzentrieren sich auf je spezifische demographische Aspekte sowie auf Systeme entweder der Wasser- oder der Nahrungsversorgung. Ich möchte im Folgenden einige ausgewählte Ergebnisse aus den Fallstudien vorstellen. Dabei lassen sich die strukturelle Zusammenhänge und Interaktionen zwischen Bevölkerungsdynamik und Versorgungssystemen auf unterschiedlichen Ebenen gut aufzeigen.

## Biologisches Teilprojekt (Christine Hertler)

*„Zusammenhang von Organismen, Populationen und Ressourcen am Beispiel der Lebensweisen und Lebensräume von Hominiden in Südostasien“*

Das biologische, evolutionstheoretisch orientierte Teilprojekt leistete einen wesentlichen Beitrag zur Theoriebildung, insbesondere zu einem Verständnis von Population als „Versorgungsgemeinschaft“. Mit der paläoanthropologischen Perspektive wurde ein Blick auf bereits abgeschlossene Entwicklungsprozesse ermöglicht. Auf theoretischer Ebene wurden dadurch weitere Differenzierungen des Modells (Abb. 4) ermöglicht. Organismen und Populationen machen jeweils unterschiedlichen Gebrauch von bestimmten Nahrungsressourcen. Auswirkungen eines bestimmten Versorgungsgrades mit bestimmten Nahrungsressourcen lassen sich auf beiden Ebenen abschätzen.

Um nun Versorgungslagen für historische und prähistorische Populationen zu untersuchen, wird der vermittelnde Komplex aus Wissen, Institutionen, Praxis und Techniken des allgemeinen Modells hier in Bewirtschaftungsformen zusammengefasst. Dabei gehen wir davon aus, dass jeglicher Eingriff von Menschen Änderungen im ökologischen Gefüge verursacht und kompensatorische Reaktionen hervorruft.

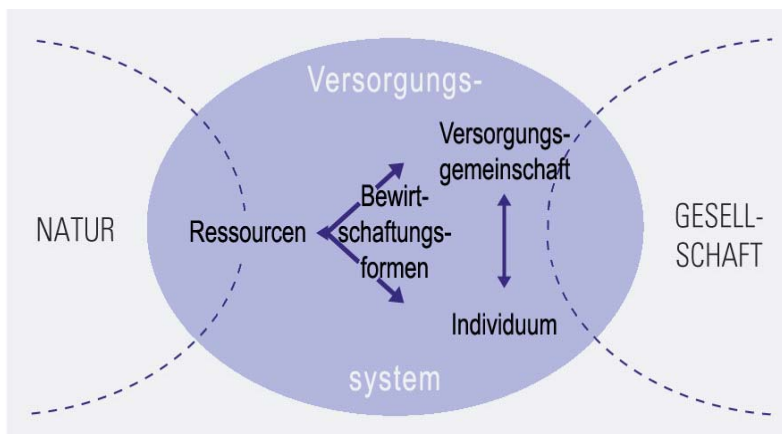


Abb. 4: Verhältnis von Organismen, Populationen und Ressourcen

Auf diesem Modell aufbauend entwickelte Christine Hertler ein ganz neues Verfahren, mit dem sich Lebensweisen und Habitate früher Hominiden rekonstruieren lassen. Mit dieser Methode des „Eco-Profiling“ lassen sich mit dem Habitate charakterisieren. Ohne auf alle Details dieser neuen Methode eingehen zu können, geht es darum, aus Struktur und Aufbau von Tiergemeinschaften auf spezifische Habitateigenschaften rückzuschließen.

Dabei werden zunächst ökologische Profile aller vorkommenden Individuen bestimmt. Diese Profile sind durch eine Reihe von Öko-Variablen charakterisiert. Jedes Profil wird nach der Häufigkeit seines Auftretens gewichtet. Im Ergebnis kann man daran zum Beispiel erkennen, ob man ein Waldhabitat oder eine offene Landschaft vor sich hat.

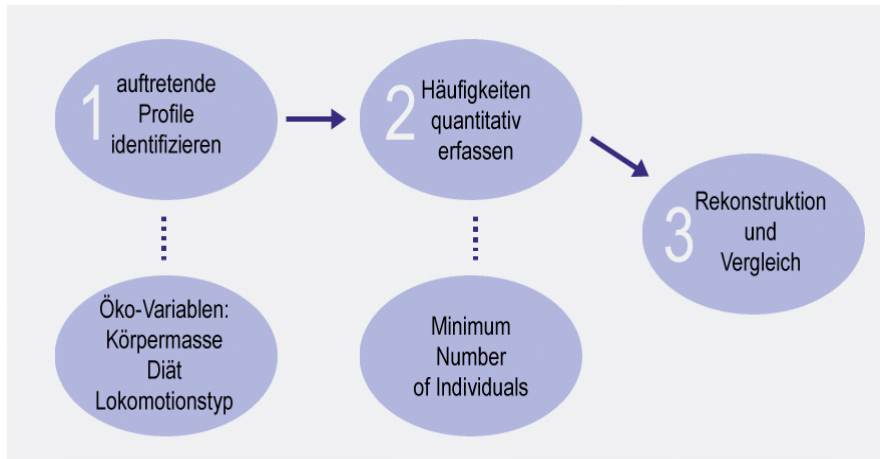


Abb.5: Eco-Profiling

Wendet man diese Methode an, um die Habitate früher Hominiden in Südostasien zu charakterisieren, dann lässt sich feststellen, dass diese Hominiden bereits vor rund einer Million Jahren unterschiedliche Habitate besiedelt haben (Abb. 6). Die Grafiken unten zeigen Profile für zwei Fundstellen. Die dunkelgrünen Segmente zeigen den Anteil von Individuen, die bevorzugt im Wald leben. Dieser ist links deutlich größer als rechts – also hat man links vermutlich ein geschlossenes Waldgebiet vor sich, während rechts offenes Waldland vorherrscht.

Die Bewirtschaftungsformen in beiden Habitaten haben sich unterschieden. Es konnte so nachgewiesen werden, dass nicht nur unterschiedliche Ressourcentypen zur Verfügung standen, sondern sie wurden von den Hominiden auch in unterschiedlicher Form bewirtschaftet.

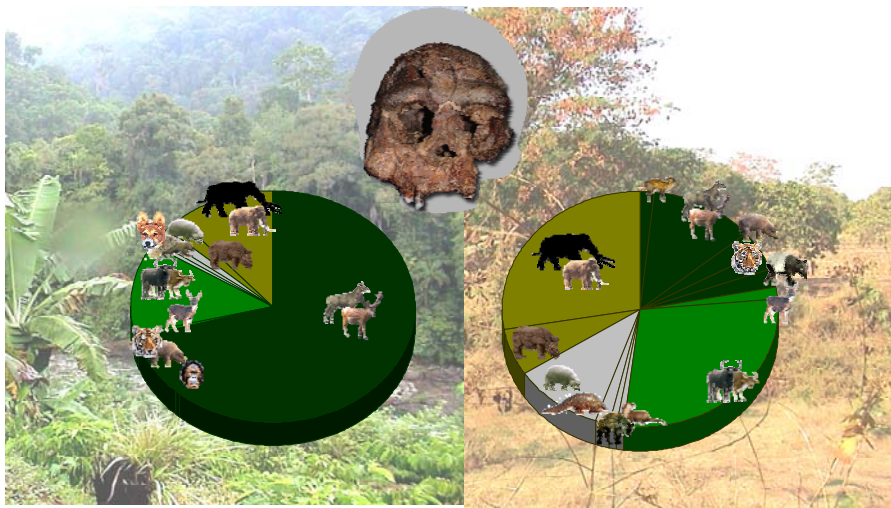


Abb. 6: Habitate von frühen Hominiden

### Geographisches Teilprojekt (Steffen Niemann)

#### *„Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM) im Kontext von Migration, Bevölkerungsverteilung und Wassertransfer am Beispiel Namibias“*

Das geographische Teilprojekt galt der räumlichen Ausgestaltung von Versorgungssystemen, dem „Versorgungsraum“. Dieser vereinigt diejenigen Räume, aus denen heraus sich mit Ressourcen wie Wasser und Nahrung versorgt wird, mit jenen, in die hinein versorgt wird. Migrationsströme führen nun zu einer neuen räumlichen Verteilung der Bevölkerung bzw. zu einer Konzentration der Bevölkerung in bestimmten Gebieten. Diese ist von der räumlichen Verteilung der natürlichen Ressourcen weitgehend unabhängig. Es kommt so zu einer funktionalen Ausdifferenzierung einzelner *Teilräume*, in „Nähr-“ und „Zehrgebiete“.

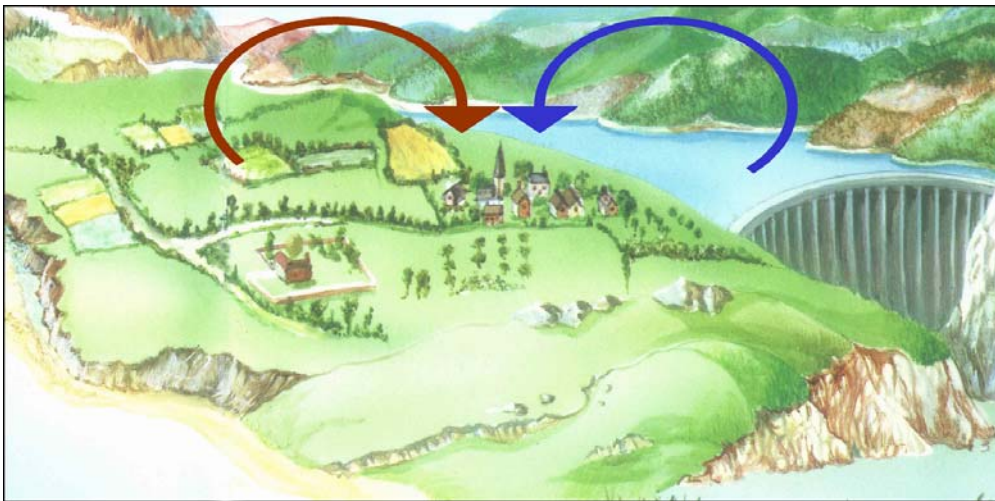


Abb. 7: Versorgungsraum

Die Ressourcen müssen dann nachgeliefert werden. Dies bedeutet im Falle der Wasserversorgung eine Zunahme großräumiger Wassertransfers z.B. durch Fernleitungen. Diese überqueren häufig Wasserscheiden, also Grenzlinien zwischen den Einzugsgebieten unterschiedlicher Gewässer. Dadurch treten gewissermaßen „exterritoriale“ Nutzer auf – und zwar deshalb, weil das global verfolgte Prinzip des Integrierten Wasserressourcen-Managements das Flusseinzugsgebiet als bestimmende Raumeinheit festschreibt.



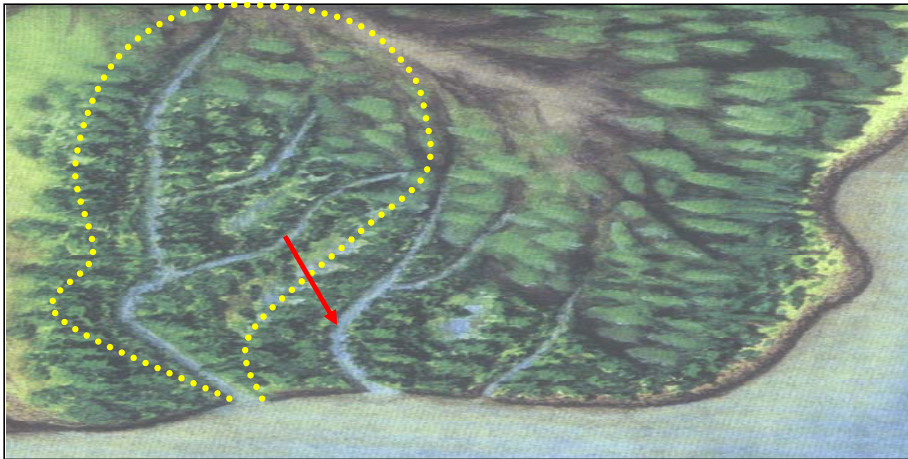


Abb. 8: Wassertransfers und IWRM

Die Fragestellungen zur Territorialität in der Nutzung natürlicher Ressourcen wurden untersucht am Beispiel des Nordens Namibias. Es ist die am dichtesten besiedelte Region; Namibia ist zugleich der trockenste Staat Afrikas südlich der Sahara.

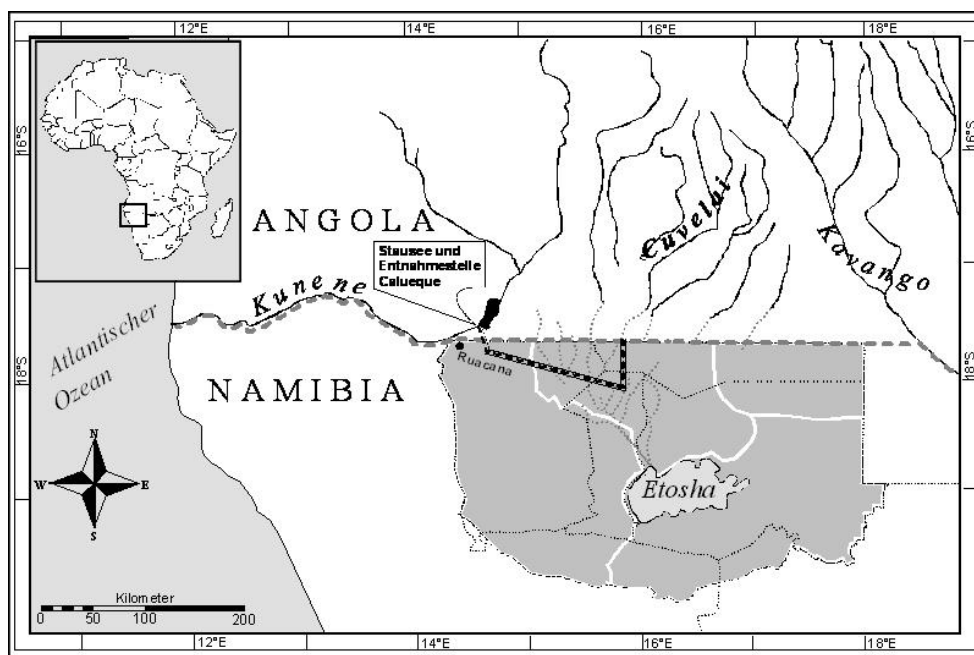


Abb. 9: Beispiel Namibia

Für die Wasserversorgung der Bevölkerung wurde ein Fernleitungsnetz aus dem benachbarten Angola geschaffen. Die verbesserte Wasserversorgung bildet einen beträchtlichen Attraktor für die innerregionale Migration und darin zeigen sich die Wechselwirkungen zwischen Bevölkerungsdynamik und der Transformation der Wasserversorgung: das konkrete Muster räumlicher Bevölkerungsverteilung ist so gleichermaßen Auslöser wie auch Folge von Versorgungsqualitäten. Damit zeigt sich ein gewissermaßen selbstverstärkender Charakter von Migration.

## Ökonomisches Teilprojekt (Alexandra Lux)

*„Demographische Schrumpfungsprozesse, institutionelle Arrangements und Ressourcenmanagement in der Wasserwirtschaft (Deutschland)“*

Das wirtschaftswissenschaftliche Teilprojekt konzentrierte sich auf die Bedeutung demographischer Schrumpfungsprozesse für die Wasserversorgung. Untersucht wurde dies am Beispiel Ostdeutschlands, wobei die Problemzusammenhänge dort eine gesamtdeutsche und auch europäische Relevanz aufweisen.

Demographische Schrumpfung wird verstanden als Zusammenwirken einer rückläufigen Bevölkerungsgröße, als Rückgang der Bevölkerungsdichte, Veränderung der Haushaltsstrukturen. Jedoch ist innerhalb dieser Trends eine zunehmende kleinräumige Heterogenität zu beobachten; d.h. es kommt zu einem Nebeneinander von Wachstums- und Schrumpfungsprozessen.

Der Wasserverbrauch in Ostdeutschland ist insgesamt rückläufig. Demographische Prozesse sind dabei wichtige, wenn auch nicht die einzigen Einflussgrößen. Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass es keine lineare Wirkungsbeziehung zwischen Bevölkerungsgröße und Wasserverbrauch gibt. Denn auch das Verhalten, die Ausstattung mit wassersparenden Haushaltsgeräten, wetterbedingte Schwankungen oder die Preisentwicklung spielen eine wichtige Rolle.

Diese strukturellen Zusammenhänge zeigen sich etwa, wenn man ein Augenmerk auf die Kosten- und Preisentwicklung in der Wasserversorgung in Gebieten mit Nachfragerückgang richtet (Abb. 10):

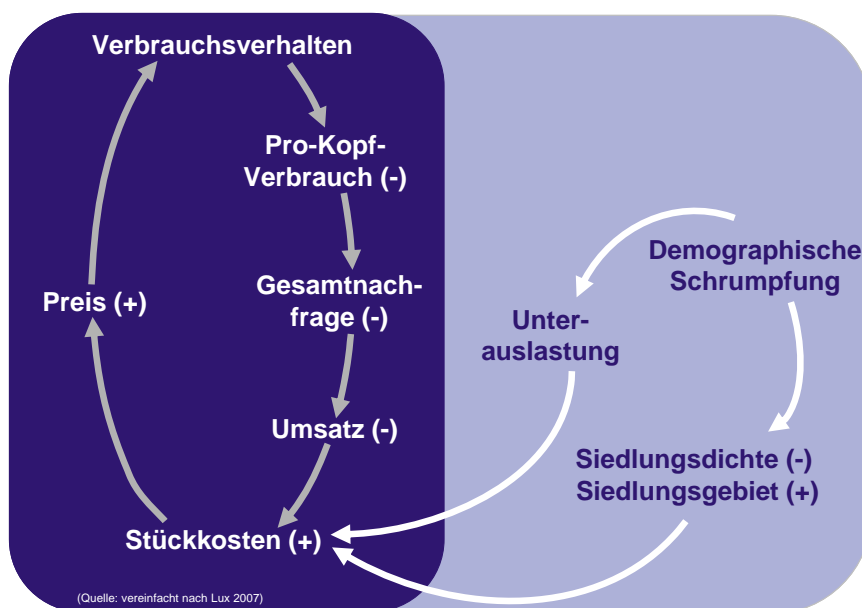


Abb.10: Verstärkende Effekte

Durch die rückläufige Gesamtnachfrage steigen die Stückkosten in der Wasserversorgung. Dies ist auf den hohen Fixkostenanteil zurückzuführen. Aufgrund des Kostendeckungsprinzips steigt darauf hin der Wasserpreis. Er wiederum ist eine wichtige Einflussgröße für die Verringerung des Wasserverbrauchs in den Haushalten. Verstärkt wird dieser Zusammenhang zum einen durch die technische Unter- auslastung. Sie kann durch kostenrelevante Maßnahmen zur Erhal-

tung der Trinkwasserqualität ausgeglichen werden. Zum anderen werden aufgrund rückläufiger Siedlungsdichte bei gleichzeitiger Ausweitung der Siedlungsfläche kostenwirksame Maßnahmen durch Rückbau und Netzausweitung notwendig.

Beide Aspekte zusammen verstärken die Kosten-Preis-Spirale, wie sie im linken Teil der Abbildung dargestellt ist. Insgesamt stoßen die auf Wachstum ausgerichteten Systeme der Wasserver- und Abwasserentsorgung an ihre wirtschaftlichen und technischen Grenzen. Es konnte aber auch aufgezeigt werden, dass gerade beim Umbau der Versorgungssysteme der demographische Wandel als eine Chance für integrierte Problemlösungen und Innovationen genutzt werden kann.

### **Soziologisches Teilprojekt (Cedric Janowicz)**

*„Bedeutung von Urbanisierungsprozessen für Systeme der Nahrungsversorgung am Beispiel der Stadt Accra (Ghana)“*

Das soziologische Teilprojekt befasste sich mit Wechselwirkungen zwischen Urbanisierungsprozessen und Systemen der Nahrungsversorgung. Dies wurde am Beispiel der westafrikanischen Stadt Accra, der Hauptstadt Ghanas untersucht. Die Untersuchungsregion ist eine der dynamischsten Regionen Westafrikas und verzeichnet hohe Wachstums- und Urbanisierungsraten. ‚Typische‘ Problemlagen sind ein hohes Flächenwachstum - die Stadtfläche ist um enorme 300 Prozent gewachsen in den letzten 20 Jahren; es gibt eine latente Unterernährung der Einwohner -1/4 der Haushalte sind von Ernährungsunsicherheit betroffen und es bestehen ausgeprägte Formen eines informellen Versorgungssystems. Wechselwirkungen zwischen Urbanisierungsprozessen und Transformationen der Nahrungsversorgung kann man exemplarisch am Knotenpunkt der urbanen Landwirtschaft illustrieren.

Urbane Landwirtschaft trägt einen erheblichen Anteil an der Sicherung der Nahrungsversorgung der Stadt, insbesondere ärmerer Bevölkerungsteile. Sie gerät aber zunehmend unter Druck: Durch das Städtewachstum werden landwirtschaftlich nutzbare Flächen zerstört, unterschiedliche Funktionsräume geraten so in Konkurrenz zueinander. Folge ist z.B. das Ausweichen in ökologisch sensible Gebiete. Ein weiteres Problem liegt in der unklaren Eigentumsverteilung städtischer Räume seit der Ära des Kolonialismus, das Verhältnis dieser unterschiedlichen Landrechte ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Ein wesentlicher Effekt ist die nicht-nachhaltige Nutzung urbaner Landwirtschaftsflächen. Der Teufelskreis verschärft sich durch die hohen Verluste von schnell verderblichen Nahrungsmitteln, die aus stadtfernen Produktionsorten herangebracht werden. Die Zerstörung landwirtschaftlicher Nutzflächen führt dazu, dass sich die Transportwege verlängern; damit steigen die Nahrungsmittelpreise.



Abb. 11: Urbane Landwirtschaft in Accra

Wechselwirkungen zwischen Urbanisierung und Transformationen der Nahrungsversorgung lassen sich in mehrfacher Hinsicht aufzeigen: Zum Einen gibt es Rückkopplungseffekte des Nahrungsversorgungssystems auf die Muster der städtischen Sozialorganisation. Interessant ist zum anderen das Ergebnis, dass zu den Anfangszeiten rascher Urbanisierungsprozesse die Rechtsoffenheit eine wichtige Voraussetzung war für eine erfolgreiche Adaptionstrategie durch verstärkte urbane Landwirtschaft. Heute ist es genau umgekehrt: der kolonial initiierte Rechtspluralismus lokaler Ressourcenregime gefährdet die erfolgreiche Adaption der urbanen Landwirtschaft.

Es konnte so gut herausgearbeitet werden, dass die Ursachen für die Versorgungsunsicherheit weder in einer zu geringen Nahrungsmittelmenge noch im Bevölkerungswachstum per se liegen. Vielmehr ist es die Regulation der Nahrungsversorgung, die misslingt. Die urbanen Versorgungsprobleme können so als Folge sozial-ökologischer Krisendynamiken betrachtet werden.

### **Politikwissenschaftliches Teilprojekt (Diana Hummel)**

*„Ressourcenkonflikte und Governance in Regionen mit Bevölkerungswachstum am Beispiel des Jordanbeckens/ Naher Osten“*

Ressourcenkonflikte im Jordanbecken unter Bedingungen wachsender Bevölkerungen wurden im politikwissenschaftlichen Teilprojekt untersucht. Seit 1970 besteht in der Region ein Wasserdefizit, und seit dem gleichen Zeitraum ist ein starkes Bevölkerungswachstum zu verzeichnen. Die demographische Entwicklung in der Region ein Spiegelbild der komplizierten politischen Situation. Jordanien etwa war in den vergangenen Jahrzehnten wiederholt damit konfron-

tiert, innerhalb kürzester Zeit mehrere hunderttausend Flüchtlinge aufzunehmen. Hinzu kommt eine hohe Urbanisierungsrate. Diese kurzfristigen, schwer prognostizierbaren inter- und intraregionalen Migrationsbewegungen sind besonders ausschlaggebend für krisenhafte Entwicklungen der Wasserversorgung – und erst an zweiter Stelle steht das natürliche Bevölkerungswachstum. Durch die Bevölkerungsdynamik entstehen neue Konflikte, und zwar vorwiegend auf innerstaatlicher Ebene: Es kommt zu Verteilungskonflikten und Nutzungskonkurrenzen um die knappe Wasserressourcen einerseits zwischen Land- und Stadtbewohnern, andererseits zwischen wirtschaftlichen Sektoren, insbesondere der Landwirtschaft und Privathaushalten.

Die Bewässerungslandwirtschaft hat mit ca. 70% den Löwenanteil am Wasserverbrauch, aber nur eine geringe Wertschöpfung: Eine als ökonomisch effizient erachtete Strategie im Umgang mit der Wasserknappheit und des wachsenden Trinkwasserbedarfs ist die Re-Allokation von der Bewässerungslandwirtschaft hin zu Sektoren mit größerer Wertschöpfung (Industrie, Tourismus) sowie zu den städtischen Haushalten. Diese Transformation der Wasserversorgung kann jedoch zu einem Teufelskreis führen, zu nicht-intendierten Folgen und Rückkopplungen: Eine mögliche Folge ist die Marginalisierung ländlicher Regionen. Dies fördert wiederum die Abwanderung in die Städte und verstärkt so den Druck auf die städtischen Wasserversorgungssysteme.

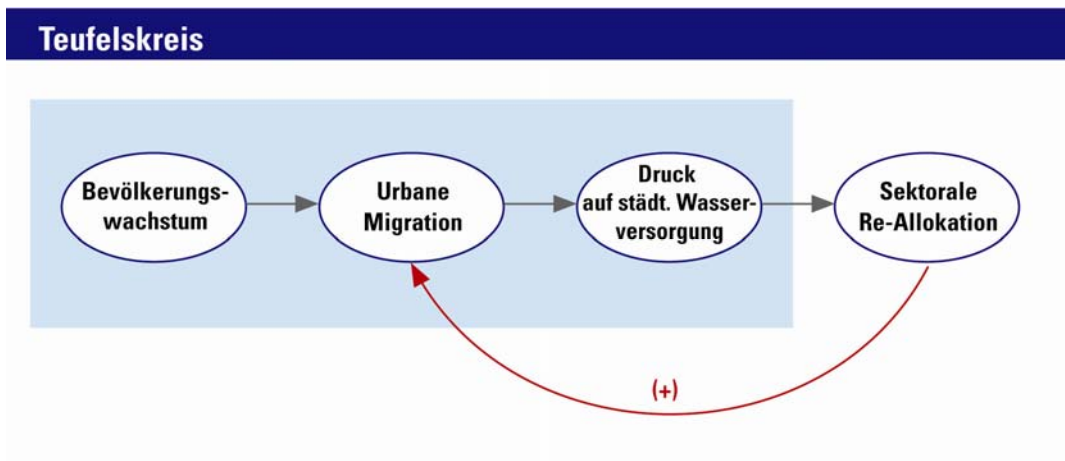


Abb. 12: Transformation der Wasserversorgung - Feedbacks

Eine auf Adaptivität der Versorgungssysteme zielende sozial-ökologische Regulation könnte in diesem Fall bedeuten, die nicht-intendierten Nebenfolgen bei der sektoralen Re-Allokation zu berücksichtigen und versuchen, sie zu mindern. Dies kann unter anderem durch Governanceprozesse erfolgen, welche die Partizipation von unterschiedlichen Stakeholdern und die Rückkopplung verschiedener Wissensformen fördern. Zum anderen durch eine effizientere Nutzung, verbunden mit Ansätzen einer Nachfragesteuerung durch Wasserpreise bis hin zu Möglichkeiten der strategischen Nutzung eines virtuellen Wasserhandels, d.h. des gezielten Imports wasserintensiver Produkte. Neben Wassermengen sind vor allem die Nutzungszwecke der Ressourcen zu bedenken.

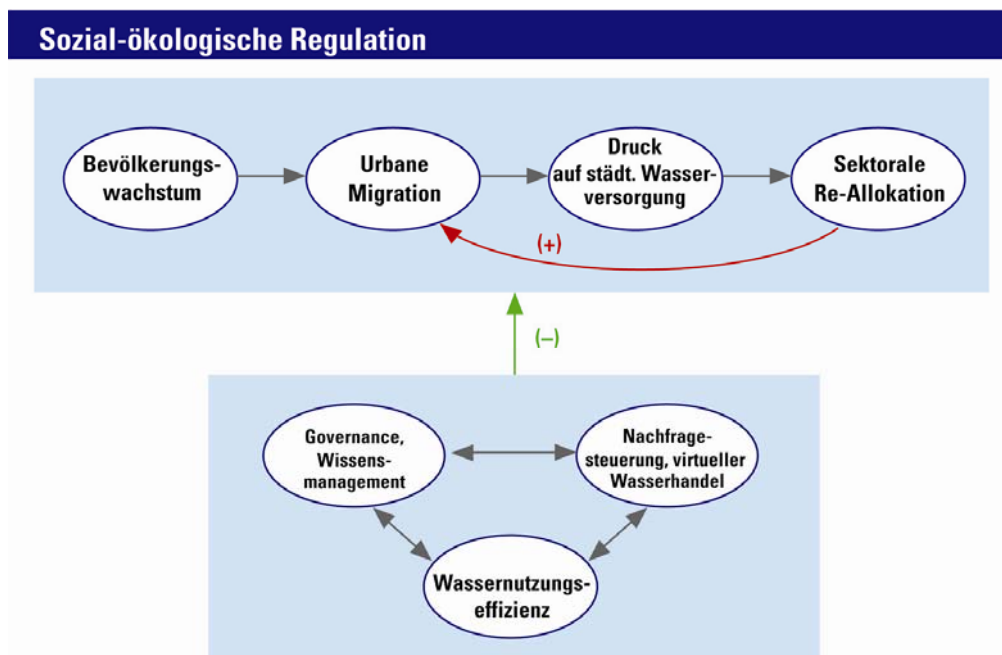


Abb. 13: Lösungsansätze

### Zentrale Herausforderungen

Bei aller Heterogenität der Bevölkerungsentwicklungen und der Art der Versorgungssysteme in den Untersuchungsregionen zeichnen sich doch gemeinsame Muster ab:

Die Ergebnisse aus den empirischen Fallstudien zeigen, dass für die Versorgungssysteme nicht nur Veränderungen der Bevölkerungsgröße von Bedeutung sind, sondern insbesondere Migrationsbewegungen, die Bevölkerungsverteilung und veränderte Siedlungsmuster. Relevant sind also nicht nur die Veränderung der Bevölkerungsgröße, sondern auch qualitative Aspekte.

Im Hinblick auf Versorgungssysteme ist eine regional differenzierte, kleinräumige Betrachtung der Bevölkerungsdynamiken notwendig. Es bestehen zudem keine linearen Beziehungen zwischen gegenwärtigem und zukünftigem Bedarf und den Nutzungsmustern.

Zugleich vollziehen sich die demographischen Veränderungen in unterschiedlichen Zeithorizonten: Kurzfristige Schwankungen wie Binnenwanderungen überlagern sich mit langfristigen wie der Veränderung der Altersstruktur. Es ist ein Zusammenwirken von beharrenden Tendenzen und Dynamiken. Die raum-zeitlichen Strukturen und Voraussetzungen der Versorgungssysteme stimmen nicht mit den raum-zeitlichen Dynamiken demographischer Veränderungen überein. Dies macht im übrigen auch mathematische Modellierungen ziemlich schwierig.

Bevölkerungsdynamiken wie Binnenmigration, eine veränderte Bevölkerungsverteilung und – dichte bringen für Versorgungssysteme besondere Anpassungs- und Regulationsprobleme mit sich, da sie schwer zu prognostizieren sind.

Hohe Pfadabhängigkeiten, d.h. eine stark irreversible Prägung gegenwärtiger Strukturen und Prozesse durch weit zurück liegende Entscheidungen, verringern das Reaktionsvermögen von Versorgungssystemen auf Nachfrageveränderungen. Sie können auf diese Weise Auslöser für

Rückkopplungseffekte auf die Bevölkerungsstruktur und die Strukturen der Versorgungssysteme sein.

### **Regulationsfähigkeit & nachhaltige Gestaltung**

Auf konzeptioneller Ebene können so einige Voraussetzungen benannt werden, die vor dem Hintergrund der Bevölkerungsdynamik für eine nachhaltige Gestaltung der Versorgungssysteme zu berücksichtigen sind:

Zum einen die bereits mehrfach angesprochene Adaptivität an demographische Veränderungen: Sie umfasst z.B. das Aufbrechen von Pfadabhängigkeiten und der Beharrungstendenzen von bestehenden Versorgungssystemen. Dazu sind z.B. flexible Infrastrukturen erforderlich. Zum anderen umfasst sie einen effizienten Einsatz der Ressourcen im Hinblick auf Ressourcenproduktivität – die Nutzungszwecke und –Praktiken sind zu berücksichtigen. Dies ist verbunden mit der Funktionalität von Versorgungssystemen. Sie beinhaltet u.a. eine Flexibilität der Versorgungsleistungen, etwa bei zunehmender Mobilität der Menschen und die Fähigkeit auf sich verändernde Bedarfe zu reagieren. Damit angesprochen sind sowohl Mengen- und Qualitätsaspekte wie auch räumliche Aspekte.

In diesem Kontext sind Bewertungs- und Managementparadigmen erforderlich, die sich z.B. einstellen können auf die prognostische Unsicherheit und es ermöglichen, dass die naturalen, gesellschaftlichen und technischen Regulationsprozesse zielgerichtet integriert werden können. Eine große Bedeutung haben in diesem Zusammenhang Wirkungsabschätzungen: Notwendig sind zeitlich und räumlich skalierte Abschätzungen der sowohl der intendierten wie auch nicht-beabsichtigten Folgewirkungen von Handlungsstrategien, d.h. Rückkopplungsprozesse. Dazu können etwa informationelle Feedbacks genutzt werden, also Monitoring-/ Informationssysteme, Partizipationsverfahren etc.

Der Ansatz der Versorgungssysteme und ein fallbezogene Konkretisierung kann dafür eine Orientierung und Basis bieten– für weitere empirische Studien bis hin zu mathematischen Modellierungen. Für die sozial-ökologische Forschung bleibt daher noch einiges zu tun!