

Tibor AßHEUER, Wien
Boris BRAUN, Köln

Adaptionsfähigkeit lokaler Ökonomien an den Klimawandel – eine institutionelle Analyse der Ziegelproduktion in Dhaka/Bangladesch¹

Summary

By means of a case study on brickfields around Dhaka, this paper seeks to explore the potential of a technologically backward and largely informal economic sector to adapt to the impacts of climate change. The empirical analysis is conceptually based on neo-institutional organisation theory and population ecology approaches. Rather surprisingly, Dhaka's brick sector seems well prepared to face an expected increase of flood events and higher annual precipitation. This is true not despite, but precisely because of its conservative, very traditional, and culturally deeply embedded approach to production. Low dependence on expensive technology, historically developed forms of social capital and the flexibility of informal regulation sustain the sector's resilience and its adaptability to external shocks. Although this case study may not be representative of all local economies or the informal sector as a whole, it clearly demonstrates that informality cannot only be regarded as a hindrance to adapting to changing conditions. Moreover, the case study indicates some possible contributions of geographical hazard research to the analysis of social and economic impacts of climate change.

1 Einleitung

Der Klimawandel drückt sich in den meisten Teilen der Welt überwiegend in einer Zunahme von extremen Naturereignissen und sog. Naturkatastrophen aus. Deshalb erscheint es sinnvoll, die Erkenntnisse aus der geographischen Hazardforschung für die Frage nach den sozialen und ökonomischen Folgen des Klimawandels zu nutzen. Die Lehren aus der Hazardforschung lassen sich in vielen Bereichen auf die drohenden Veränderungen durch den Klimawandel übertragen. Ein Raum, der immer wieder von schweren Naturkatastrophen in Mitleidenschaft gezogen wird und einer der Hauptbetroffenen des Klimawandels sein könnte, ist das südasiatische Bangladesch mit der Hauptstadt Dhaka (BRAUN u. SHOEB 2008). Die Lage im Delta

¹ Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die finanzielle Förderung des Projekts DhakaHazard (in Kooperation mit C. Simmer und I. Thiele-Eich, Universität Bonn) im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1233 „Megastädte: Informelle Dynamik des Globalen Wandels“. Für die Nutzungsmöglichkeit der Geodatenbank der Humboldt-Universität zu Berlin danken wir den Kollegen aus dem Projekt Dhaka INNOVATE.

der drei großen Flüsse Ganges, Brahmaputra und Meghna bringt es mit sich, dass großflächige und lang anhaltende Überschwemmungen häufig vorkommen. Auch tropische Zyklone und Tornados stellen eine erhebliche Gefahr für die Region dar (AHMED u. FALK 2008; BRAUN u. SHOEB 2008; GAIN 1998; HUQ 1999; ISLAM 2005b; NIZAMUDDIN 2001a). Den Großraum Dhaka stellt dies vor besondere Herausforderungen: Einerseits leben dort bereits heute rund 15 Millionen Einwohner in vielfach überschwemmungsgefährdeten Gebieten, andererseits wird die Stadt in den kommenden Dekaden weiterhin ein rasches Wachstum von etwa einer halben Million Menschen pro Jahr aufweisen. Nach Prognosen der Vereinten Nationen wird die jährliche Wachstumsrate von Dhaka bis 2025 über 2,5% liegen (UNITED NATIONS 2008). Somit könnte die Bevölkerung der Dhaka Metropolitan Area bis zum Jahr 2025 auf über 22 Millionen anwachsen.

Da die vor Hochwasser sicheren Flächen innerhalb des Großraums schon heute sehr begrenzt sind, werden immer mehr Menschen dazu gezwungen, sich in Risikogebieten, vor allem in Niederungen, ehemaligen Retentionsflächen oder in der Nähe von Flüssen, anzusiedeln und zu arbeiten (vgl. DEWAN u. YAMAGUCHI 2009; DEWAN et al. 2006). Hierdurch steigt nicht nur die Zahl der von extremen Naturereignissen potentiell betroffenen Menschen rasch an, sondern die Stadt wird auch vor erhebliche Herausforderungen bei Planung, Versorgung und Umweltschutz gestellt (vgl. ISLAM 2005a). Eine von der Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) in Auftrag gegebene Studie rechnet damit, dass im Großraum Dhaka bis 2070 zwölfmal mehr Menschen von Stürmen, Überschwemmungen oder dem Meeresspiegelanstieg betroffen sein werden als heute. Dies ist die höchste Steigerungsrate aller 136 in der Studie weltweit untersuchten Großstädte (NICHOLLS et al. 2007).

Megastädte wie Dhaka sind zwar in besonderer Weise von Naturereignissen betroffen, verfügen aber im Gegensatz zu vielen ländlichen Räumen über günstigere strukturelle Voraussetzungen, um damit umzugehen (CROSS 2001). Neben einer hohen Konzentration von medialer Aufmerksamkeit sowie technischer und sozialer Infrastruktur (z.B. Deiche, Krankenhäuser, gute Straßen- und Flugverbindungen) können dichte informelle soziale und ökonomische Strukturen zumindest potenziell eine wichtige Rolle bei der Überwindung von externen Schocks spielen. Informelle Systeme werden in der Regel als ungeplant und nicht offiziell „legalisiert“ verstanden. Aufgrund ihrer geringen formalen Absicherung beruhen sie in hohem Maße auf dem sozialen Kapital sowie der spontanen Kreativität der beteiligten Akteure. Im Hinblick auf extreme Naturereignisse stellt sich deshalb die Frage, inwieweit informelle Strukturen nicht nur zu einer Erhöhung der Verwundbarkeit von Megastädten beitragen können, z.B. durch die ungeplante und unregulierte Bautätigkeit in Gefahrenzonen, sondern aufgrund sozialer Netzwerke und ihrer Flexibilität vielmehr auch besonders gut mit äußeren Störungen umgehen können. In diesem Zusammenhang analysiert der vorliegende Beitrag die Ziegelproduktion in Dhaka als ein Beispiel für einen zumindest in wesentlichen Teilen informell strukturierten, lokal sehr bedeutsamen Wirtschaftssektor. Es soll aufgezeigt werden, inwieweit die Ziegelproduktion im Umland von Dhaka von extremen Naturereignissen betroffen ist und ob sie in der Lage sein wird, sich den zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels anzupassen. Insbesondere stellt sich dabei

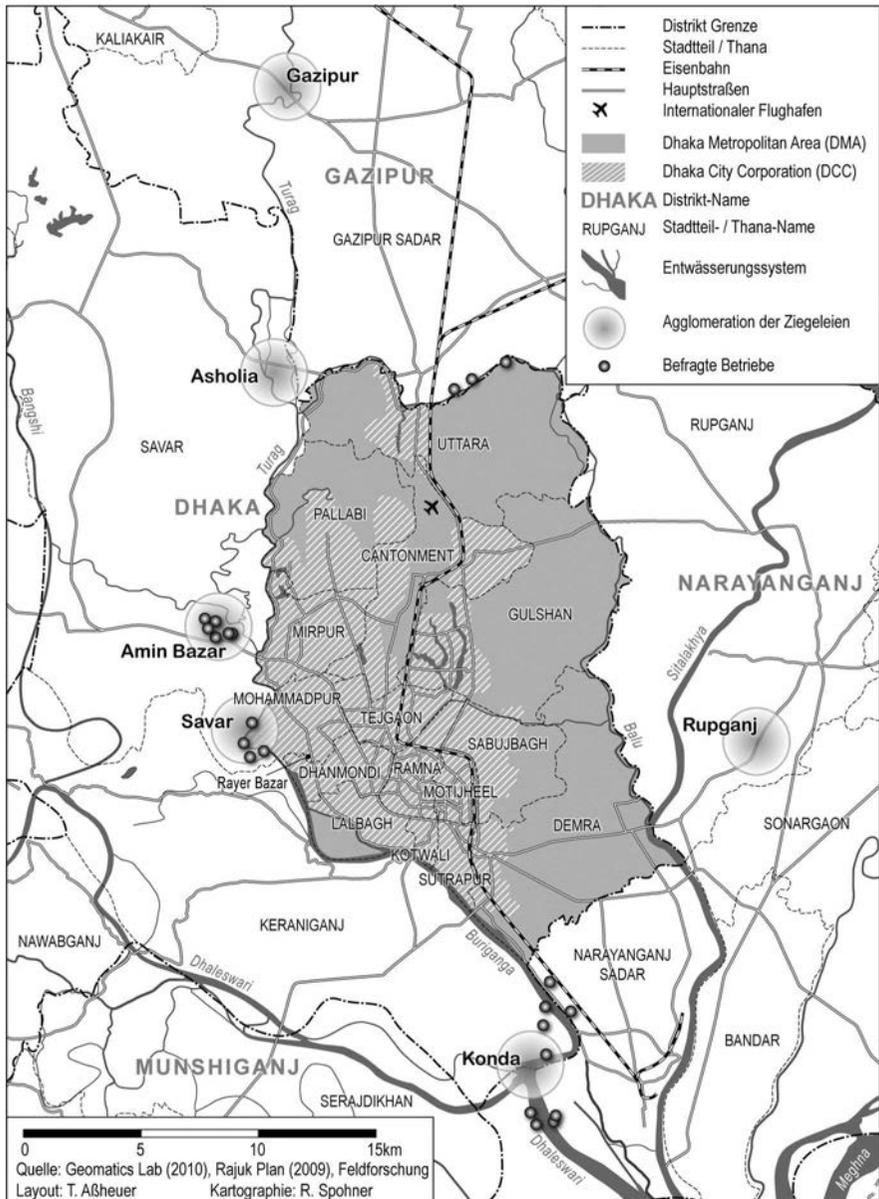


Abb.1: Lage der Agglomerationen von Ziegeleien und der befragten Betriebe in der Dhaka Metropolitan Area. Quelle: KABIR 2003 und eigene Erhebung.

die Frage, ob von den Ziegeleibetreibern intentional bestimmte Strategien verfolgt werden oder überwiegend Routinen und Institutionen unhinterfragt übernommen werden.

Die im Rahmen des Köln-Bonner Forschungsprojekts DhakaHazard durchgeführten empirischen Studien beruhen vor allem auf leitfadengestützten Interviews mit 17 Managern und drei Eigentümern von Ziegeleien im unmittelbaren Umland von Dhaka (vgl. Abb. 1) im März 2009. Da sich die Manager während der Produktionszeit überwiegend auf dem Ziegeleigelände aufhalten, fanden auch die Interviews mit ihnen dort statt. Die Eigentümer wurden in ihrem Büro in der Stadt befragt. Die Interviews wurden in der Regel auf Bengali geführt, digital aufgezeichnet, vor Ort ins Englische übersetzt und für die Auswertung transkribiert. Auf Basis dieser empirischen Untersuchungen lassen sich Erkenntnisse über die möglichen Wirkungen des Klimawandels für den Ziegelsektor sowie für informelle Wirtschaftssektoren insgesamt ableiten.

2 Die Ziegelproduktion im Großraum Dhaka

Ziegeleien profitieren durch eine hohe Nachfrage des Häuser- und Straßenbaus von dem immensen Wachstum von Dhaka. Da die Nähe zum Fluss für den Bezug von Kohle, Sand und Ton ein ausschlaggebender Standortfaktor ist, befinden sich Ziegeleien in aller Regel in überschwemmungsgefährdeten Gebieten. Nach KABIR (2003) gab es in Dhaka im Jahr 2000 über 500 Ziegeleien, die etwa 100.000 Menschen beschäftigten und ca. 1,1 Mrd. Ziegel produzierten. Seither ist ein weiteres Wachstum festzustellen. Die meisten Betriebe befinden sich im Außenbereich von Dhaka in fünf größeren Standortkonzentrationen (Abb. 1). Ein Großteil der Betriebe produziert die Ziegel noch nach einem traditionellen, fast archaisch anmutenden Verfahren im sog. Hoffmannschen Ringofen (Abb. 2). Dabei werden die zu brennenden Ziegel ringförmig um den Schornstein angeordnet, was ein ständiges Befeuern des Ofens erlaubt. Dieses Verfahren war früher auch in Europa weit verbreitet, wurde aber im Laufe des 20. Jahrhunderts durch gasbetriebene und stark automatisierte Anlagen ersetzt. Auch im Großraum Dhaka existieren einige wenige gasbetriebene Ziegeleien, die für die Trocknung der Rohziegel große Hallen verwenden. Da aber nur knapp 2% der Ziegeleien gasbetrieben sind, spielen diese bislang ökonomisch nur eine marginale Rolle (HOSSAIN 2003).

Die traditionelle Produktion erfolgt streng saisonal in der Trockenzeit während der Monate November bis April. Während der Regenzeit von Juni bis September hingegen liegt die Produktion brach. Im Oktober werden die Trocknungsfelder geebnet und die durch Hochwasser notwendig gewordenen Reparaturen durchgeführt. Im November wird damit begonnen, die Rohziegel zu formen und auf offenen Feldern zu trocknen. Nach drei bis vier Tagen können sie in den Brennöfen gebrannt werden. Während der Regenzeit ist aufgrund der hohen Niederschlags- und Überschwemmungswahrscheinlichkeit sowie der hohen Luftfeuchtigkeit das Trocknen der Rohziegel nicht üblich. Die Produktion der Rohziegel wird im Allgemeinen bis Mitte April fortgeführt. Danach werden bis Anfang Mai nur noch die restlichen gelagerten Rohziegel gebrannt. Von Mai bis September wird der Manager damit beauftragt, die auf dem Betriebsgelände befindlichen Ziegel an Bauunternehmer zu verkaufen. Ein Teil der Ziegel wird auch auf Märkten gelagert und von dort aus verkauft (z.B. Rayer Bazar). Die Arbeiterschaft der Ziegeleien in Dhaka stammt zum Großteil aus ländlichen Regionen, meist aus den Distrikten

nördlich von Dhaka, und wird saisonweise für sechs Monate angeheuert. Dadurch lässt sich nur selten eine feste Belegschaft über mehrere Jahre hinweg finden.



Abb. 2: Typische Ziegelei im Umland von Dhaka mit Hoffmannschem Ringofen. Aufnahme: T. Aßheuer.

Die Manager der Ziegeleien geben an, dass die Jahresproduktion an Ziegeln von maßgeblich zwei Faktoren abhängt: den Wetterbedingungen und dem Verhalten der Arbeiter. Wie Abbildung 3 zeigt, sind die Niederschlagssummen in den Monaten November bis April gering. Dennoch können bei einzelnen Niederschlagsereignissen bis zu einer halben Million Rohziegel pro Betrieb beschädigt werden. Der Regen zerstört dabei die Struktur der Ziegeloberfläche und durchnässt das Material, sodass dieses nicht mehr oder kaum noch gebrannt werden kann. Der Ton muss dann erneut durchmischt, geformt und getrocknet werden. Bei besonders starkem Regen droht sogar das Feuer im Brennofen auszugehen. Dies stellt für die Ziegeleibetreiber einen gewaltigen finanziellen Verlust dar, da die halb gebrannten Ziegel nicht mehr benutzt oder wiederverwendet werden können.

Zum Schutz vor Regen werden teilweise zwar Plastikplanen über die zu trocknenden Rohziegel gelegt, diese werden aber vom Wind oft fortgeweht. Einzig relativ aufwändig zu erstellende „Schober“ bieten einen ausreichenden Schutz vor Niederschlägen. Hierbei werden bis zu 100.000 gebrannte Ziegel zu einer Art Haus aufgeschichtet, mit bereits gebrannten Ziegeln abgedeckt und an den Seiten mit Plastikfolien geschützt. Diese „Schober“ dienen in der Regel als Puffer für Zeiten, in denen sonst keine getrockneten Ziegel zur Verfügung stehen. Sie werden am

Anfang der Produktionszeit angelegt und garantieren, dass der Brennofen während der Saison immer in Betrieb gehalten werden kann.

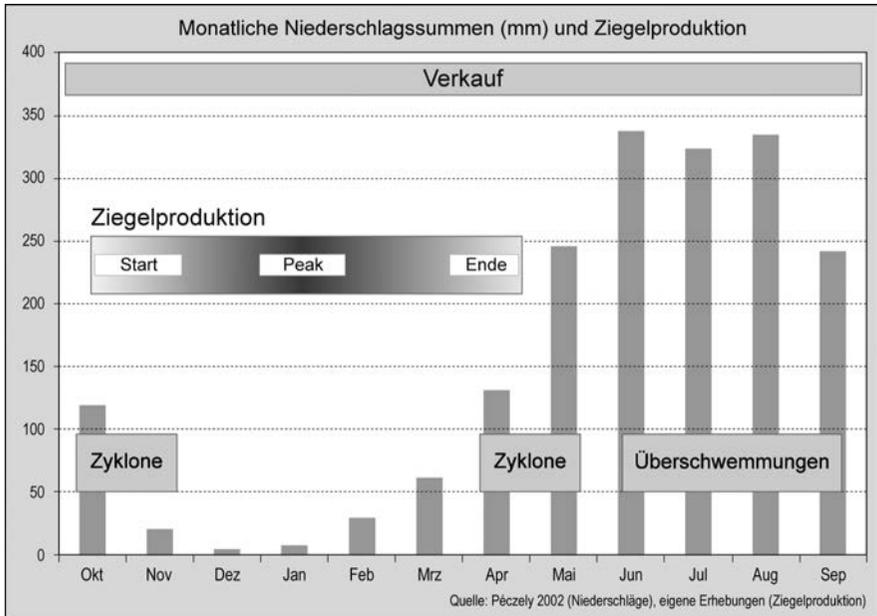


Abb. 3: Jahreszeitliche Niederschlagsverteilung, Naturgefahren und Ziegelproduktion. Quelle: PÉCZELY 2002 und eigene Erhebung.

Tropische Wirbelstürme über dem Golf von Bengalen stellen aufgrund der mit ihnen einhergehenden Niederschläge und der starken Winde eine erhebliche Gefahr für Ziegeleien im Großraum Dhaka dar. Der Zyklon Sidr im November 2007 zerstörte z.B. in einem befragten Dhakaer Betrieb 700.000 Ziegel (ca. 15% der jährlichen Gesamtproduktion) und verhinderte für 15 Tage die weitere Produktion (siehe Tab. 1).

Ein weiteres großes Problem während Regentagen stellt der Lohnausfall für die Arbeiter dar. Da diese untätig abwarten müssen, erhalten sie während dieser Zeit keinen Lohn. Dies erhöht aus Sicht der Ziegelbetreiber aber die Gefahr, dass Arbeiter die Arbeitsstätte dauerhaft verlassen. Der Weggang der Arbeiter vor Ablauf der vereinbarten Produktionssaison ist neben den Produktionsausfällen durch Regen der zweite Grund für Schwankungen im Produktionsvolumen. Dabei verlieren die Ziegeleibesitzer das vorausbezahlte Gehalt, vor allem aber die Zeit, um neue Arbeiter zu rekrutieren.

Fast alle Ziegeleien sind während der Regenzeit überschwemmt (Abb. 4). Die exponierte Lage in der Nähe von Flüssen und der Verzicht auf Eindeichungen bringen dies unweigerlich mit sich. Allerdings halten sich die Sachschäden durch Überschwemmungen in Grenzen. Lediglich die Brennöfen und die Trocknungsfelder müssen im Oktober wieder hergerichtet werden. Dafür werden dieselben

Tab. 1: Einfluss von Naturereignissen auf die Produktion

Naturereignis	Auswirkungen auf die Ziegelproduktion
Regenfälle	Negativ: bis zu 1 Mio. beschädigte Rohziegel je Betrieb Falls Ofen betroffen: je Betrieb bis zu 300.000 BDT Verlust
Zyklonen	Negativ: starker Wind und Niederschlag Bsp.: Zyklon Sidr (November 2007) – Produktionsstopp für 15 Tage – je Betrieb bis zu 700.000 Ziegel beschädigt
Dürre	Negativ: anstrengend für Arbeiter Positiv: Ziegel trocknen schneller
Jährliche durchschnittliche Überschwemmungen	Negativ: Beschädigung der Anlage, ca. 100.000 BDT je Betrieb für Reparaturen notwendig Positiv: erhöhen die Qualität des Bodens
„Katastrophale“ Überschwemmungen	Negativ: Verkauf von Ziegeln verzögert sich, größere Schäden an der Anlage

Anmerkung: 100 BDT entsprechen ca. einem Euro

Quelle: eigene Erhebungen

Arbeiter eingestellt, die später in der Produktion arbeiten. Die Gesamtkosten für die jährliche Wiederinstandsetzung belaufen sich pro Betrieb auf ca. 150.000 BDT, was etwa 1% des Jahresumsatzes entspricht. Der Verkauf der Ziegel wird von Überschwemmungen durchschnittlichen Ausmaßes allenfalls um wenige Tage verzögert.

Selbst von den großen „Jahrhundert-Überschwemmungen“ der Jahre 1998 und 2004 waren die Ziegeleien nicht besonders betroffen. Nach Aussagen der Betreiber waren die entstandenen Schäden an der Anlage nicht wesentlich größer als während durchschnittlicher Überschwemmungsjahre. Lediglich der Verkauf der Ziegel muss in extremen Überschwemmungsjahren teilweise für einige Wochen eingestellt werden, weil auf den Baustellen nicht gearbeitet werden kann oder die Verkehrsinfrastruktur nicht mehr funktioniert. Dies bringt für die Ziegeleien jedoch in der Regel keine dramatischen finanziellen Einbußen mit sich. Grundsätzlich werden Überschwemmungen von den befragten Managern und Ziegeleieigentümern sogar als positiv bewertet, da sie den Transport des Rohmaterials per Boot zur Ziegelei erleichtern und die Qualität der Lehm- bzw. Tonböden nachhaltig verbessern. Das Hochwasser weist in der Regel eine hohe Feinsedimentfracht auf. Diese Sedimente lagern sich während der Überschwemmung ab und erhöhen den Tongehalt des Bodens. Dieser ist dann als Rohstoff für die Ziegelproduktion besonders gut geeignet.

Auch Dürreperioden haben grundsätzlich eine eher positive Auswirkung auf die Betriebe, da die Rohziegel dann schneller trocknen. Ein Nachteil ist allerdings, dass die Arbeiter während außergewöhnlich heißer Sommermonate (von April bis Mai) unter der Hitze leiden und geneigt sind, die harten Arbeitsplätze in den Ziegeleien zu verlassen.



Abb. 4: Ziegelbrennofen im September 2009 – Überschwemmung während eines relativ niederschlagsarmen Sommermonsuns. Aufnahme: T. AßHEUER.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Ziegeleien trotz ihrer exponierten räumlichen Lage und der witterungsabhängigen Produktionsweise von Extremereignissen kaum beeinträchtigt werden. Die Produktionszeiträume des tradierten Systems der Ziegelherstellung sind so gewählt, dass klimabedingte Risiken minimiert werden, der Sektor also insgesamt erstaunlich resilient ist. Bemerkenswert ist dabei der fast gänzliche Verzicht auf technische oder bauliche Schutzmaßnahmen. Zwischen den Ziegeleien bestehen zudem kaum Unterschiede in den Verhaltensweisen. Somit stellt sich die Frage, warum die Ziegeleien kaum individuelle Abweichungen in den Produktionszeiten und -technologien aufweisen, selbst wenn diese aus ökonomischer Sicht nicht als optimal erscheinen (v.a. geringe Arbeitsproduktivität, begrenzte Gewinne aufgrund kurzer Produktionszeiten und Verzicht auf neue Technologien, geringe Qualität der hergestellten Ziegel, hohe Umweltbelastung).

Theorieansätze aus der neo-institutionalistischen Organisationslehre und der Population Ecology können für diese erstaunliche Gleichförmigkeit bzw. Isomorphie überzeugende Erklärungen liefern. Zunächst sollen deshalb die Grundzüge dieser Ansätze kurz dargestellt werden, um im nächsten Schritt einen entsprechenden Interpretationsrahmen für die Verhaltensweisen der Ziegeleien im Großraum Dhaka zu entwickeln.

3 Theoretische Erklärungsansätze

Die neo-institutionalistische Organisationstheorie geht davon aus, dass Organisationsstrukturen weniger das Resultat innerorganisationaler Ressourcen, technologischer Bedingungen oder einer effizienten Gestaltung von Prozessen der Leistungserstellung sind, sondern vor allem die Anpassung an spezifische Umwelt- bzw. Umfeldeinflüsse widerspiegeln. Dies bedeutet, dass Unternehmen in der Regel Strukturen aufbauen, die den Erwartungen und Vorstellungen der sozialen Umwelt entsprechen, die durch institutionelle Arrangements wie Gesetze oder im weitesten Sinne kulturell vermittelte Verhaltensnormen vorgegeben sind. Unternehmen wird demnach Legitimität zugeschrieben, wenn sie aus ihrem Umfeld Strukturen und Verhaltensweisen adaptieren, die als „rational“ und richtig angesehen werden. Teilweise handelt es sich dabei auch nur um „Rationalitätsmythen“, deren Wirksamkeit vom kollektiven Glauben an sie abhängt und die in der Regel keiner objektiven Prüfung (mehr) unterzogen werden (WALGENBACH 2001; JÖRGES-SÜß u. SÜß 2004).

Das institutionelle Umfeld von Organisationen bzw. Unternehmen (organisational field) wird von Stakeholdern gebildet, also von individuellen oder kollektiven Akteuren, die auf das Management einwirken und dessen Entscheidungen beeinflussen. Letztlich werden diese Anforderungen zu Institutionen und führen dazu, dass Handlungsspielräume von Organisationen sukzessive eingeengt werden und deren Strukturen und Entscheidungen immer homogener werden. Der Prozess, der dazu führt, dass sich Unternehmen angleichen, die mit ähnlichen Umwelt- bzw. Umfeldbedingungen konfrontiert sind, wird als Isomorphismus bezeichnet. In der Literatur finden sich drei Mechanismen, die zur Isomorphie, d.h. Strukturgleichheit, zwischen Organisationen führen können (DIMAGGIO u. POWELL 1983; JÖRGES-SÜß u. SÜß 2004):

- Isomorphismus durch Zwang (coercive isomorphism) entsteht zum einen, wenn andere Unternehmen Druck in Richtung bestimmter Verhaltensweisen ausüben oder wenn gesellschaftliche Erwartungen bestimmte Verhaltensweisen erzwingen. Insbesondere der Staat begrenzt durch rechtliche Regelungen die legitimen Handlungsmöglichkeiten und vermindert so die Verschiedenartigkeit organisationaler Strukturen.
- Isomorphismus durch normativen Druck (normative isomorphism) führt dazu, dass Denkhaltungen (z.B. von Managern und leitenden Angestellten) tendenziell vereinheitlicht werden. Bestimmte Überzeugungen, Verhaltensweisen und Methoden werden durch diese Personen in Unternehmen hineingetragen und nicht mehr wirklich hinterfragt.
- Isomorphismus durch Nachahmung bzw. durch mimetische Prozesse (cognitive isomorphism oder mimetic isomorphism) bedeutet, dass Organisationen andere Organisationen imitieren, z.B. weil diese erfolgreich sind oder als erfolgreich wahrgenommen werden. Insbesondere bei hoher Unsicherheit oder heterogenen Erwartungen aus dem Umfeld werden Organisationen nachgeahmt, die in bestimmten Bereichen eine führende Position innehaben bzw. sich in der Vergangenheit besonders bewährt haben.

Diese Prozesse führen langfristig dazu, dass sich Organisationen untereinander immer ähnlicher werden oder zumindest ihre Strukturen einander anpassen, um aus

ihrem Organisationsumfeld weiterhin Ressourcen und Legitimität zu erhalten.

Ein weiterer theoretischer Ansatz, der davon ausgeht, dass Unternehmen ihre Strukturen nicht ausschließlich selbst bestimmen und im Sinne eines „homo oeconomicus“ wirtschaftlich optimal agieren, ist der aus der ökonomischen Evolutionstheorie stammende Population Ecology-Ansatz. Auch dieser postuliert, dass Organisationen maßgeblich durch ihre Umwelt geformt werden (vgl. KIESER u. WOYWODE 2006). Erfolgreiche Organisationen sind demnach nicht nur in der Lage langfristig zu überdauern (Selektion), sondern werden auch von anderen – zunächst weniger erfolgreichen – Organisationen kopiert. Durch diesen Selektions- und Kopierprozess werden die Organisationen sich immer ähnlicher. Der Population Ecology-Ansatz geht aber im Unterschied zum Isomorphismus davon aus, dass sich Organisationen aus zwei Gründen nur schwer an Umweltveränderungen anpassen können: Erstens existieren in Organisationen meistens verschiedene Interessensgruppen, die sich nicht auf ein Ziel einigen können. Zweitens sind Organisationen aufgrund der Investitionen und der Infrastruktur auf bestehende Prozesse eingestellt und somit grundsätzlich „träge“. Diese strukturelle Trägheit wirkt einer Veränderung der Organisationen entgegen.

4 Isomorphismus bei den Ziegeleien und seine Folgen für die Adaption an den Klimawandel

Die Ziegelproduktion im Raum Dhaka fällt – wie bereits oben angesprochen – durch eine ausgesprochen uniforme Produktionsorganisation auf. Fast alle der rund 5.000 Ziegeleien in Bangladesch produzieren nach dem gleichen Verfahren und im gleichen Zeitraum (HOSSAIN 2003). Ein erfahrener Manager, der im Rahmen des Projekts interviewt wurde, bringt es kurz und bündig auf den Punkt: „All brickfields are the same.“

Neben den wenigen gasbetriebenen Anlagen ist erst seit einigen Jahren eine technologische Innovation in Form der sog. „Jigjags“ beobachtbar. Durch Jigjag-Schornsteine kann die Verbrennung effizienter und umweltschonender gestaltet werden, der eigentliche Ablauf der Prozesse bleibt jedoch gleich. Besonders auffallend ist die gängige Meinung der lokalen Unternehmer, dass während der Regenzeit per se nicht produziert werden kann. Der Einsatz von technischen Lösungen bzw. Investitionen gegen unerwartete Niederschläge und zu hohe Luftfeuchtigkeit wird von keinem der befragten Manager und Eigentümer ernsthaft in Erwägung gezogen. Dabei könnte die Produktion der Ziegel wesentlich effizienter und produktiver erfolgen. Einerseits stellen einzelne Regenereignisse (während der Trockenzeit) die Ziegelwerke immer wieder vor das Problem von Produktionsausfällen, andererseits könnten mit moderner Technologie hochwertigere Ziegel hergestellt und die Arbeitsbedingungen verbessert werden. Da diese Möglichkeiten jedoch nicht genutzt werden, spielen offenbar neben der Gewinnmaximierung andere Aspekte bei den Unternehmensentscheidungen eine zentrale Rolle.

Sind die traditionellen Produktionsweisen eine besonders gute Anpassung an die gegebenen klimatischen und lokalen Verhältnisse oder weisen sie lediglich auf ein grundsätzlich träges, innovationsfeindliches unternehmerisches System hin, welches für Veränderungen unempfindlich ist? Träfe Letzteres zu, wäre die Ziegel-

produktion bei gravierenden Umweltveränderungen, wie sie infolge des Klimawandels denkbar sind, unter Umständen ganz erheblich in ihrem Bestand gefährdet.

Unter Bezugnahme auf neo-institutionalistische Ansätze lässt sich argumentieren, dass die drei Mechanismen des Isomorphismus dazu führen, dass die gesamte Ziegelproduktion heute weitgehend uniform abläuft. In Bangladesch existiert eine Reihe von Umwelt-, Arbeits- und Qualitätsgesetzen, die erzwungene Angleichungsprozesse (coercive isomorphism) auslösen könnten. Allerdings – und hier kommt der teilweise informelle Charakter der Ziegelproduktion zum Ausdruck – haben diese gesetzlichen Regelungen de facto kaum bindende Wirkung und werden von den zuständigen Behörden auch nicht mit Nachdruck durchgesetzt. So werden zahlreiche Umweltauflagen und Qualitätsstandards von den Ziegeleien nicht eingehalten. Einem Bericht der bengalischen Tageszeitung „The Daily Star“ zufolge verstoßen 306 von 325 Ziegeleien in Chittagong gegen die Umweltgesetze (THE DAILY STAR 2009). Eine ähnliche Relation gilt sicher auch für Dhaka. So existiert beispielsweise eine gesetzliche Regelung, dass Ziegeleien mindestens drei Kilometer von der nächsten Siedlung (mit mindestens 50 Bewohnern) entfernt sein müssen. Schon eine einfache Begehung aber macht deutlich, dass dies nicht der Fall ist. Gesetze gegen Kinderarbeit und zum Mindestlohn werden von den Ziegeleibetreibern ebenfalls weitgehend ignoriert. Da Verstöße gegen die gesetzlichen Bestimmungen nicht sanktioniert oder kontrolliert werden, schaffen sie auch kaum Innovationsanreize in Richtung umweltschonenderer Technologien oder besserer Arbeitsbedingungen für die Beschäftigten. Die Informalität der Strukturen ermöglicht so letztlich, dass die Produktion weiterhin extrem arbeitsintensiv erfolgt. Müssten beispielsweise die Gesetze zum Mindestlohn wirklich eingehalten werden, wäre eine Belegschaft von durchschnittlich 150 Arbeitern über 12 Stunden am Tag, sieben Tage pro Woche, kaum mehr wirtschaftlich.

Während der Einfluss des coercive isomorphism im Falle der Ziegeleien insgesamt relativ gering bleibt, sind die beiden anderen Prozesse der Isomorphie von größerer Bedeutung. Normativer Druck (normative isomorphism) äußert sich zunächst vor allem über die soziale Legitimation von Verbänden, insbesondere in Form der mächtigen Brickfield Association. Bei den seltenen, aber regelmäßigen Treffen der Brickfield Association werden für die Mitglieder verbindliche Preisabsprachen getroffen. Jedoch werden hierdurch Innovationen behindert, weil sich durch eine höhere Qualität der (Standard-)Ziegel letztlich keine höheren Preise erzielen lassen. Gleichzeitig wird die Konkurrenz unter den Ziegelherstellern durch die Kartelle deutlich eingeschränkt. Gestützt bzw. erst ermöglicht wird dieses System von zwei weiteren Faktoren: die starke Nachfrage nach Baumaterial aufgrund des starken Wachstums der Stadt sowie die Bereitschaft der aus ländlichen Regionen stammenden Arbeitskräfte, unter den gegebenen Bedingungen saisonal für wenig Lohn zu arbeiten. Die hohe und stabile Nachfrage nach Ziegeln ermöglicht so eine ökonomisch ineffiziente Produktion mit geringem Konkurrenzdruck und niedrigen Qualitätsstandards. Viele Steine werden für den Straßenbau ohnehin wieder zerkleinert. Dies ermöglicht teilweise sogar das Brennen von sehr minderwertigen Ziegeln, die durch Niederschläge beschädigt wurden.

Einen entscheidenden Beitrag zur homogenen Struktur der Ziegeleien in Bangladesch leistet der mimetische Mechanismus (mimetic isomorphism). Der Produk-

tionsprozess in den Ziegeleien läuft weitgehend transparent ab und ist von außen jederzeit einseh- und nachvollziehbar. Das Verhalten einer Ziegelei kann praktisch von den anderen laufend „kopiert“ werden, womit sich eine bestimmte Produktionsweise zur unhinterfragten (kulturellen) Norm verfestigt (normative isomorphism). Zudem wissen die Ziegeleibetreiber, dass sie den Anderen vertrauen können. Sie können antizipieren, wie die „Konkurrenten“ produzieren und sich verhalten werden. Dies ist letztlich eine spezifische Form von sozialem Kapital, die für das Funktionieren des Produktionssystems von elementarer Bedeutung ist. Deutlich wird dies bei der Antwort eines Ziegeleibesitzers auf die Frage, warum er keine Trocknungshallen baut, um die Rohziegel vor Niederschlag zu schützen: „There is no system [to use sheds] in ... Bangladesh. All the brick manufacturers ... are working like this.“

Ein reflektiertes Hinterfragen des eigenen Tuns findet in aller Regel nicht statt. Vielmehr werden der Faktor „Wetter“ und das Verhalten der Arbeiter als unabänderlich empfunden. Oft wird in den Interviews auch „der Wille Gottes“ als Grund dafür genannt, dass der Mensch ohnehin keinen Einfluss auf das Geschehen hat – also auch nicht auf Regen-, Sturm- oder Überschwemmungsereignisse. Dass während der Monsunzeit nicht produziert werden kann, wird als unveränderliche „Wahrheit“ empfunden und nicht mehr individuell hinterfragt. Folglich kommt es auch kaum zu Versuchen, die Produktionszeiten nach vorne oder hinten auszudehnen. Damit bleiben zwar einerseits Möglichkeiten zur individuellen Gewinnsteigerung ungenutzt, andererseits werden aber auch witterungsbedingte Risiken minimiert.

Die drei Mechanismen der Isomorphie können erklären, warum und wie über die letzten 150 Jahre ein weitgehend uniformes Produktionssystem entstanden ist. Besonders interessant aus Sicht der Naturgefahrenforschung ist, dass die so entstandenen Strukturen offenbar sehr gut an die klimatischen Bedingungen und saisonalen Schwankungen in hochgradig überschwemmungsgefährdeten Gebieten angepasst sind – und dies bei minimalem technischen und organisatorischen Aufwand.

Abbildung 3 zeigt die von Extremereignissen wie Zyklonen, Überschwemmungen und Starkniederschlägen besonders betroffenen Monate sowie die Produktionszeiten der Ziegeleien. Deutlich lässt sich erkennen, dass in den Monaten November und April in Bezug auf einzelne Niederschlagsereignisse und tropische Wirbelstürme, die im Raum Dhaka allerdings nur als Starkwind- und Starkniederschlagsereignisse spürbar werden, durchaus Risiken eingegangen werden. Insgesamt aber stellt der zeitliche Ablauf der Produktion einen wirksamen Schutz vor witterungsbedingten Gefahren dar.

Aus den theoretischen Ansätzen des Neo-Institutionalismus und der Population Ecology lässt sich ableiten, dass die „Umweltbedingungen“ in Dhaka nicht nur zu größtenteils isomorphen, sondern auch zu tendenziell trägen Organisationsstrukturen geführt haben. Der Produktionsablauf ist auf lange Sicht tatsächlich starr und kaum offen für Innovationen. Jedoch ist gerade das sehr niedrige Investitionsniveau – sowohl im Hinblick auf technische und bauliche Anlagen als auch auf das Humankapital – eine wesentliche Grundlage für ein saisonal flexibles Produktionssystem. Somit erweist sich die Ziegelproduktion in Dhaka als ein kulturell und sozial fest verankertes System, welches durch zeitliche Anpassung den wesentli-

chen Naturgefahren geschickt aus dem Weg geht. Diejenigen Risiken, die dabei dennoch eingegangen werden, können durch die hohe kurzfristige Flexibilität des Sektors erfolgreich bewältigt werden.

Allerdings könnte das Produktionssystem in Gefahr geraten, wenn sich die Umwelt der Unternehmen so gravierend verändern würde, dass ein Produzieren nach dem tradierten Muster nicht mehr möglich wäre. Entsprechende Veränderungen sind als Folge des Klimawandels denkbar. Die genauen Auswirkungen des Klimawandels sind zwar noch Gegenstand heftiger Debatten, aber es ist davon auszugehen, dass Bangladesch in Zukunft vermehrt von natürlichen Extremereignissen heimgesucht werden wird. Verschiedene Studien erwarten für den Großraum Dhaka in den kommenden 50 Jahren eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur um 1,5 bis 2,0° C (z.B. AHMAD u. WARRICK 1996; ISLAM u. NEELIM 2010; NIZAMUDDIN 2001b). Die meisten Klimaprognosen stimmen zudem darin überein, dass ein Anstieg der Gesamt- und Starkniederschläge in Bangladesch und im umliegenden Einzugsgebiet zu erwarten ist (IPCC 2007, 884). Erhöhte Spitzenabflüsse während des Sommermonsuns könnten dann zu heftigeren Überschwemmungen vor allem in den besonders gefährdeten Gebieten in Zentral- und Nordost-Bangladesch führen (MIRZA et al. 2003). Die Trockenzeiten könnten insgesamt trockener, die Regenzeiten hingegen deutlich niederschlagsreicher werden (IPCC 2007, 884). Dies bestätigen auch kleinräumige Klimamodellierungen für den Großraum Dhaka, die im Rahmen des PRECIS-Modells berechnet wurden (MURSHED et al. 2011). Studien der CLIMATE CHANGE CELL (2009) der Technischen Universität in Dhaka (BUET) zufolge werden die Monsunniederschläge in den nächsten Jahrzehnten zunehmen. In den Monaten vor dem Monsun wird außerdem eine zunehmende Variabilität der Niederschläge prognostiziert.

Die prognostizierten Veränderungen würden die traditionelle Produktionsorganisation der Ziegeleien allerdings nur in geringem Maße vor Schwierigkeiten stellen. Erhöhte Niederschläge in der Vor- und Nachmonsunzeit könnten zwar zu einzelnen Produktionsausfällen führen, insgesamt hätten die prognostizierten Änderungen des Klimas in absehbarer Zeit jedoch kaum negative Auswirkungen auf das Produktionssystem. Die Produktionsperiode weist genügend „breite“ zeitliche Sicherheitspuffer auf und hat einen derart bindenden Charakter für die einzelnen Betriebe, dass Veränderungen während der monsunalen Regenperiode sowie eine Zunahme der Frequenz und Magnitude von Überschwemmungsereignissen kaum zu grundlegenden Irritationen im Produktionssystem führen werden. Von einem Rückgang der Niederschlagswahrscheinlichkeit während der Trockenzeit bzw. von trockeneren Wintern würden die Betriebe sogar erheblich profitieren, weil die Ziegel vor dem Brennprozess dann schneller trockneten und es seltener zu regenbedingten Produktionsausfällen käme.

5 Fazit

Die Analyse des Produktionssystems der Ziegeleien um Dhaka erbringt einen zunächst überraschenden Befund: Es ist nicht nur gut an die schwierigen klimatischen Bedingungen im bengalischen Deltagebiet angepasst, sondern scheint auch im Hinblick auf mögliche Veränderungen aufgrund des Klimawandels gut gewapp-

net zu sein. Nicht trotz, sondern vielmehr wegen des konservativen, stark in Traditionen und kulturellen Normen verhafteten Charakters des Produktionssystems wird der Klimawandel den Ziegeleien vermutlich wenig anhaben können. Dabei ist die Anpassungsfähigkeit weniger das Ergebnis individueller intentionaler Strategien als das Ergebnis komplexer institutioneller Einflüsse auf diesen Wirtschaftssektor. Bestimmte Anpassungsformen an klimatische Bedingungen lassen sich damit auch kaum simpel geodeterministisch erklären. Vielmehr sind sie das Ergebnis von langfristig verinnerlichten, kulturell tief verankerten institutionellen Arrangements.

Eine geringe Abhängigkeit von teuren Technologien, ein über lange Zeit gewachsenes soziales Kapital sowie die Flexibilität informeller Regelungen machen das Produktionssystem erstaunlich resilient und relativ unempfindlich gegenüber witterungsbedingten Schocks. Allerdings darf dabei nicht übersehen werden, dass die derzeit bestehende Produktionsweise aus wohlfahrtsökonomischer Sicht alles andere als optimal ist. So ist nicht nur die Produktivität des gesamten Sektors gering, auch die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten sind höchst problematisch. Letztlich können die Ziegeleien nur deshalb ihre traditionelle Produktionsweise erfolgreich aufrechterhalten, weil die Nachfragebedingungen in der rasch wachsenden Megastadt dies zulassen und billige, ungelernete Arbeitskräfte auf dem Land in großer Zahl zur Verfügung stehen.

Auch wenn die Befunde der Fallstudie nicht einfach auf andere Wirtschaftssektoren oder gar auf den informellen Sektor insgesamt übertragen werden können, zeigen die Ergebnisse dennoch, dass informelle Strukturen eine zumindest teilweise Anpassungsfähigkeit an die zu erwartenden Klimaveränderungen aufweisen können. Auf den ersten Blick starre, immobile soziale und ökonomische Strukturen weisen damit bei genauerem Hinsehen eine bemerkenswerte Adaptionsfähigkeit an klimatische Veränderungen auf.

Am Beispiel der Megastadt Dhaka werden auch die Potenziale gut erkennbar, welche die geographische Hazardforschung für das Themenfeld Klimawandel besitzt. Dies trifft nicht nur zu, weil der Klimawandel aller Voraussicht nach vor allem durch eine Zunahme von Extremereignissen spürbar werden wird, sondern auch, da in der geographischen Hazardforschung bereits weitgehend etablierte Konzepte wie „Vulnerabilität“ oder „Resilienz“ in der Klimafolgenforschung und insbesondere bei der Frage der Adaptionsfähigkeit an Klimaänderungen ebenfalls eine zentrale Rolle spielen können. Zudem zeigt sich, dass die geographische Tradition von detaillierten regional- und lokalspezifischen empirischen Feldstudien für situations- und kontextspezifische Handlungsempfehlungen von erheblichem Wert sein kann. Dies gilt auch und besonders im Entwicklungskontext.

Literatur

- AHMAD, Q.K. u. R.A. WARRICK 1996: The implications of climate and sea-level change to Bangladesh, Dordrecht.
- AHMED, R. u. G.C. FALK 2008: Bangladesh: environment under pressure. In: Geographische Rundschau International Edition, 4/1, S. 11–19.
- BRAUN, B. u. A.Z.M. SHOEB 2008: Naturrisiken und Sozialkatastrophen in Bangladesch – Wirbelstürme und Überschwemmungen. In: FELGENTREFF, C. u. T. GLADE (Hrsg.): Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin, Heidelberg, S. 381–398.
- CLIMATE CHANGE CELL 2009: Generation of PRECIS scenarios for Bangladesh (validation and

- parameterization), Component 4b, Comprehensive Disaster Management Programme, Ministry of Food and Disaster Management, Bangladesh. Dhaka.
- CROSS, J.A. 2001: Megacities and small towns: Different perspectives on hazard vulnerability. In: *Environmental Hazards*, 3, S. 63–80.
- THE DAILY STAR 2009: „Most Ctg brickfields violate rules“, The Daily Star vom 21. November 2009.
- DEWAN, A.M., T. KUMAMOTO, u. M. NISHIGAKI 2006: Flood hazard delineation in Greater Dhaka, Bangladesh using an integrated GIS and remote sensing approach. In: *Geocarto International*, 21, S. 33–38.
- DEWAN, A.M. u. Y. YAMAGUCHI 2009: Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization. In: *Applied Geography*, 29, S. 390–401.
- DIMAGGIO, P.J. u. W.W. POWELL 1983: The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. In: *American Sociology Review*, 48, S. 147–160.
- GAIN, P. 1998: Bangladesh environment: facing the 21st century, Dhaka.
- GEOMATICS LAB 2010: Geodateninfrastruktur. Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin: <http://gdi.geo.hu-berlin.de/> (10.3.2010)
- HOSSAIN, I. 2003: Impact of brickkiln pollution on Dhaka City. http://www.iub.edu.bd/chpd/Pres_Sem_Ijaz20Hossain_April2017-08.pdf (10.5.2009).
- HUQ, S. 1999: Environmental hazards in Dhaka. In: MITCHELL, J.K. (Hrsg.): *Crucibles of hazard: Mega-cities and disasters in transition*. Tokyo, New York, Paris, S. 119–137.
- IPCC 2007: *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, Pachauri, R.K u. A. Reisinger (eds.)]. Geneva.
- ISLAM, N. 2005a: Dhaka now: Contemporary urban development, Dhaka.
- ISLAM, N. 2005b: Natural hazards in Bangladesh. *Studies in perception, impact and coping strategies*. Dhaka.
- ISLAM, T. u. A. NEELIM 2010: Climate change in Bangladesh: A closer look into temperature and rainfall data. Dhaka.
- JÖRGES-SÜß, K. u. S. SÜß 2004: Neo-Institutionalistische Ansätze der Organisationstheorie. In: *Das Wirtschaftsstudium* 33, S. 316–318.
- KABIR, H. 2003: Environmental Degradation of Dhaka City and its Adjacent Areas due to the Brick Kilns. In: *Oriental Geographer*, 47, S. 43–52.
- KIESER, A. u. M. WOYWODE 2006: Evolutionstheoretische Ansätze. In: KIESER, A. (Hrsg.): *Organisationstheorien*. Stuttgart, S. 309–352.
- MIRZA, M.M.Q., R.A. WARRICK u. N.J. ERICKSEN 2003: The implications of climate change on floods of the Ganges, Brahmaputra and Meghna rivers in Bangladesh. In: *Climate Change*, 57, S. 287–318.
- MURSHED, S.B., S. ISLAM u. S.A. KHAN 2011: Impact of climate change on rainfall intensity in Bangladesh. Unveröffentlichtes Vortragsmanuskript für die „Third International Conference on Water & Flood Management“, Januar 2011. Dhaka.
- NICHOLLS, R.J., S. HANSON, C. HERWEIJER, N. PATMORE, S. HALLEGATTE, J. CORFEE-MORLOT, J. CHATEU u. R. MUIR-WOOD 2007: Ranking port cities with high exposure and vulnerability to climate extremes. Exposure estimates. Paris (= OECD Environment Working Papers No. 1).
- NIZAMUDDIN, K. 2001a: Disaster in Bangladesh: Selected readings. Dhaka.
- NIZAMUDDIN, K. 2001b: Global warming and its impact on Bangladesh. In: NIZAMUDDIN, K. (Hrsg.): *Disaster in Bangladesh: Selected readings*. Dhaka, S. 127–136.
- PÉCZELY, Gy. ³2002: *A Föld éghajlata*. Budapest (= Tankönykiadó).
- RAJUK PLAN ⁸2009: Dhaka City and Rajuk Plan (Future Dhaka City). Dhaka.
- UNITED NATIONS 2008: *World Population Prospects: The 2007 Revision*. New York.
- WALGENBACH, P. ⁴2001: Institutionalistische Ansätze in der Organisationstheorie. In: KIESER, A. (Hrsg.): *Organisationstheorien*. Stuttgart, S. 319–353.