

Titel/Title:

Autor*innen/Author(s):

Veröffentlichungsversion/Published version:

Zeitschriftenartikel/Journal article

Empfohlene Zitierung/Recommended citation:

Verfügbar unter/Available at:

(wenn vorhanden, bitte den DOI angeben/please provide the DOI if available)

Zusätzliche Informationen/Additional information:

Ivo Mossig/ Dirk Fornahl/ Heike Schröder, Bremen

Heureka oder Phoenix aus der Asche?

Der Entwicklungspfad der Offshore-Windenergieindustrie in Nordwestdeutschland

Eureka or phoenix from the ashes? The developmental trajectory of offshore wind energy in Northwestern Germany. After the crisis in the shipbuilding industry the hopes for new regional developmental impulses are based upon the boom in offshore wind energy production. The paper examines whether there exist direct or indirect links between the new and the old regional industrial trajectory. The results indicate that these links are only of indirect nature. The core stimuli for the development were the ports in which seagoing vessels are able to land and a strong market pull effect. The crisis in contrast only generated an indirect push effect and the shipbuilding industry provided human capital and specialized infrastructure from which the new industry could benefit, but which could have been created elsewhere as well.

Keywords: structural change, path dependence, offshore wind energy, shipbuilding industry, crisis

Fragestellung

Die Schiffsbauindustrie gehörte nach dem Zweiten Weltkrieg zu den wichtigsten Leitindustrien in Nordwestdeutschland.¹ Die in den achtziger Jahren massiv einsetzende Wertfenkrise hat allerdings einen enormen Anpassungsdruck auf die Regionalökonomie erzeugt. Vor diesem Hintergrund ruhen seit einigen Jahren große Hoffnungen auf dem Aufschwung der Offshore-Windenergie als Impulsgeber für Beschäftigung und Wachstum auf regionaler Ebene. SCHAMP (2000, 136 ff.) hat jedoch darauf hingewiesen, dass Niedergang und Erneuerung in altindustrialisierten Gebieten nicht allein durch technologisch bestimmte Branchenzyklen erklärt werden können, die einander ablösen. Es würden nicht nur die Branchen, sondern auch die institutionellen Formen in der Region altern. Verkrustete Netzwerke, institutionelle Persistenzen und andere *Lock-in*-Effekte müssen aufgebrochen werden, um die Potenziale, die sich aus neuen Technologien ergeben, auch wirklich nutzen zu können und dadurch die Herausforderungen des Strukturwandels zu bewältigen.

Für die wirtschaftsgeographische Forschung stellt sich die Frage, durch welche Faktoren die Schaffung eines neuen Entwicklungspfades gelingen kann. Dazu soll in diesem Beitrag der

Frage nachgegangen werden, inwieweit bei der Entstehung des Entwicklungspfades der Offshore-Windenergie regionalspezifische Bedingungen eine Rolle gespielt haben, die durch die vorherige Leitindustrie geprägt wurden und welche auslösenden Ereignisse dabei bedeutsam waren.

Für den Erfolg und die regionale Verankerung eines neuen Industriezweigs wie der Offshore-Windenergie ist das Zusammenspiel mehrerer Faktoren entscheidend: Neben der Motivation der treibenden Akteure sind insbesondere deren spezifische Fähigkeiten (*capabilities*) und ökonomische Gelegenheiten (*market opportunities*) erforderlich, die in verschiedenen Regionen sehr unterschiedlich ausfallen können (*regional conditions*). Sowohl die spezifischen Bedingungen als auch die Motivation und Einstellung zu Veränderungen in einer Region sind das Resultat pfadabhängiger Prozesse, die durch vorangegangene Ereignisse geprägt wurden. Vor diesem Hintergrund wird im folgenden Beitrag untersucht, welche direkten oder indirekten Anknüpfungspunkte der Offshore-Windenergieindustrie an die niedergegangene Leitindustrie des Schiffbaus sich feststellen lassen. Haben beispielsweise traditionelle Schiffbauunternehmen neue Tätigkeitsfelder im Offshore-Bereich gefunden? Welche Expertise und

Routinen der ehemaligen Werftbeschäftigten sind nach Rekombination auch in den neuen Tätigkeitsfeldern der Offshore-Windenergieunternehmen von Nutzen? Wurden bestehende Netzwerkbeziehungen nutzbringend fortgeführt? Zu welchen Zeitpunkten des Entwicklungspfades und in welcher Weise hat die Politik den Prozess des Strukturwandels begleitet? Stellen bereits bestehende spezifische Infrastrukturen einen Standortvorteil im Zuge der Entstehung der Offshore-Windenergieindustrie dar?

Umgekehrt kann es sein, dass eine solche unmittelbare Überführung der niedergehenden Leitindustrie in eine neue Wachstumsbranche eher dem Wunschenken regionaler Wirtschaftsförderer und Lokalpolitiker entspringt, das der empirischen Realität jedoch nicht standhält. Einzelne Meldungen von Schiffsbaubetrieben, die durch Aufträge aus dem Bereich der Offshore-Windkraftanlagen vom Konkurs gerettet wurden, oder in der Alltagsanschauung leicht nachvollziehbare Bezüge zwischen den Werften und den Offshore-Terminals an den Küstenstandorten könnten verschleiern, dass die auf den Schiffsbau zurückgehenden regionalspezifischen Bedingungen im Bereich der Offshore-Windenergie womöglich wenig relevant sind. Eventuell waren ganz andere auslösende Ereignisse von Bedeutung. Dies könnten die Gründung oder Ansiedlung eines zentralen Unternehmens, entscheidende Neuentwicklungen bzw. Innovationen, spezifische politische Maßnahmen losgelöst von der Werftenproblematik oder die Aktivitäten neuer Akteure aus dem institutionellen Umfeld und ihre Wirkung als regionale Promotoren der Offshore-Windenergie gewesen sein (BRENNER/FORNAHL 2006). Es stellt sich somit insgesamt die Frage, in welchem Umfang der Entwicklungspfad der Offshore-Windenergie in Nordwestdeutschland mit dem Niedergang der Werftindustrie verbunden ist. Bestehen enge Beziehungen mit vielen Anknüpfungspunkten (Phoenix aus der Asche) oder geht der neue Wachstumsbereich vielmehr auf überwiegend neuartige Impulse und neue Gelegenheitsfenster (Heureka) zurück?

Im Folgenden werden zunächst der Niedergang der Schiffsbauindustrie und die Entstehung des Offshore-Windenergieclusters kurz dargelegt. Anschließend wird aufbauend auf dem Konzept der Pfadabhängigkeit, das in der wirtschaftsgeographischen Forschung der letzten Jahre einige Beachtung fand (vgl. dazu den Überblick

von MARTIN/SUNLEY 2006 sowie MARTIN 2010), sowie der spezifischen Fragestellung, der theoretisch-konzeptionelle Rahmen entwickelt. Daran anschließend erfolgt die empirische Analyse, in welchem Umfang der Entstehungspfad des Offshore-Windenergieclusters in Nordwestdeutschland durch die niedergehende Werftindustrie beeinflusst wurde.

Hoffnungsträger Offshore-Windenergie nach der Werftenkrise

Die Schiffsbauindustrie in Nordwestdeutschland hat in den fünfziger Jahren einen wahren Boom erlebt. Unterstützt durch Steuervergünstigungen und zinsgünstige Darlehen für den Wiederaufbau der Handelsflotte nahm der Schiffsbau in der Bundesrepublik Deutschland trotz der ungünstigen Startbedingungen nach dem zweiten Weltkrieg (40 % kriegsbedingte Zerstörungen, Demontage, kurzzeitiges Produktionsverbot der alliierten Siegermächte) einen raschen Aufschwung. Die weltweite Intensivierung der Handelsbeziehungen erzeugte eine große Nachfrage nach Tankern und Massengutfrachtern und die Beschäftigtenzahl stieg bis auf 113.000 Personen im Jahre 1958 an. Nimmt man die Zulieferindustrie hinzu, so waren sogar über 200.000 Personen in der westdeutschen Schiffsbauindustrie beschäftigt, der überwiegende Anteil davon an den norddeutschen Küstenstandorten. Der Weltmarktanteil Westdeutschlands im Handelsschiffsneubau erreichte im Jahr 1956 mit 17 % seinen Höchststand. Die Bundesrepublik Deutschland war damals die drittgrößte Schiffsbauation hinter Japan und Großbritannien (NUHN 1990; GIESE et al. 2010).

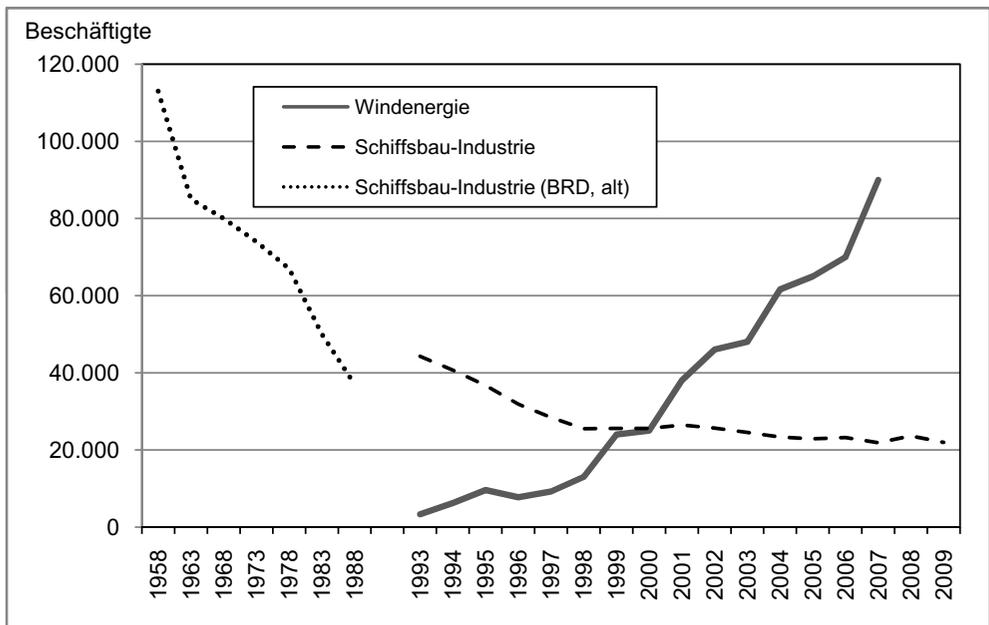
Ab den sechziger Jahren kennzeichneten konjunkturelle Schwankungen die Entwicklung der Schiffsbauindustrie in der Bundesrepublik Deutschland und es fand eine erste Welle aus Konkursen und Fusionen kleinerer und mittelgroßer Werften statt. Der dramatische Niedergang setzte Ende der siebziger Jahre ein. Im Jahr 1978 entfielen nur noch 2,1 % der weltweiten Neubaufträge auf westdeutsche Werften. Ungeachtet der Beihilfen von Bund und Ländern betrug die Auslastung der Kapazitäten im Handelsschiffsbau im Jahr 1979 nur noch 59 % (NUHN 1990). Mit der Wiedervereinigung kamen die Produktionskapazitäten der ostdeutschen Werften hinzu. Dennoch sank die Zahl der Beschäftigten in der Schiffsbauindustrie bis

zum Jahr 2009 auf unter 22.000 Personen (VSM 2010, 65; vgl. auch Abb. 1). Große, traditionsreiche Werften wie die Bremer *Vulkan*, die in den siebziger Jahren noch über 5.000 Beschäftigte hatte, mussten in den neunziger Jahren aufgeben, ebenso viele kleine und mittelständige Schiffsbauunternehmen. Von den 64 Seeschiffwerften (1960) an der deutschen Nord- und Ostseeküste (alte Bundesländer) sind im Jahr 2005 nur noch 29 übrig geblieben. Die rapide Verschlechterung der Auftragslage als zentrale Ursache des Niedergangs wurde durch mehrere Gründe hervorgerufen, unter anderem durch die sich rasch entwickelnde internationale Konkurrenz im Zuge der voranschreitenden Globalisierungsprozesse, die Verzögerung der Umstellung der Produktion durch staatliche Erhaltungssubventionen, höhere Lohn- und Materialkosten sowie Wechselkursnachteile durch die Aufwertung der D-Mark (vgl. EICH-BORN 2005; NUHN 1998, 318; HASSINK 2006; GIESE et al. 2010; THOLEN/LUDWIG 2005; KRAMM 1980).

Seit einigen Jahren ruhen in Nordwestdeutschland große Hoffnungen auf dem Aufschwung der Offshore-Windenergie. Nach Angaben des

Bundesverbandes Windenergie (www.wind-energie.de) waren im Jahr 1997 gerade einmal 9.200 Personen im Bereich der Planung und dem Bau von Windkraftanlagen beschäftigt. Im Jahr 2007, nur zehn Jahre später, waren es mit 90.000 Beschäftigten rund zehnmal so viele Personen (vgl. Abb. 1). Bis zum Jahr 2020 wird mit einem Branchenwachstum auf 112.000 Arbeitsplätze gerechnet. Die positiven Zukunftserwartungen basieren insbesondere auf dem massiven Ausbau der Offshore-Windparks. Nachdem im November 2009 nach sieben Monaten Bauzeit der erste deutsche Offshore-Windpark *alpha ventus* 45 km nördlich von Borkum fertiggestellt wurde, sollen in den nächsten Jahren weitere Investitionen getätigt werden, die in die Errichtung der unterstützenden Infrastruktur fließen. Dazu zählen zum einen die Milliardenbeträge der Anrainerstaaten zum Aufbau eines Hochspannungsnetzes am Grund der Nordsee.² Zum anderen wird der Ausbau der Häfen mit geeigneten Offshore-Terminals für das Verladen der tonnenschweren Windkraftanlagen vorangetrieben. Die Planungen sehen dabei auch nahegelegene Gewerbeflächen für die Ansiedlung weiterer Windkraft-

Abb. 1: Beschäftigte in der Schiffsbauindustrie 1958-2009 sowie der Windenergieindustrie 1993 - 2007



Quellen: NUHN (1998, 321), ergänzt durch VSM-Jahresberichte (exemplarisch VSM 2010) sowie Angaben des Bundesverbandes Windenergie (www.wind-energie.de)

unternehmen vor. Die Investitionskosten für den Bau des neuen Offshore-Hafens in Bremerhaven werden beispielsweise je nach Variante mit 170 bis 200 Mio. € beziffert, um von dort jährlich 110 bis 160 Anlagen verschifft zu können (*Weser Kurier* 26.1. 2010). Am Standort Cuxhaven werden rund 80 Mio. € investiert. Weitere Ausbaumaßnahmen an den Hafenanlagen für die Offshore-Windenergienutzung wurden in Nordwestdeutschland in Brunsbüttel, Emden und Husum vorgenommen (www.offshore-wind.de). Zum Dritten werden Investitionen zum Ausbau der Forschungsinfrastruktur getätigt und zusätzliche Fördermittel vergeben. In Nordwestdeutschland haben sich zu diesem Themenfeld die drei Universitäten Bremen, Hannover und Oldenburg sowie das *Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES)* unter dem Namen *ForWind* zusammengeschlossen, um alle Bereiche der Windenergieforschung abzudecken. Speziell am Standort Bremerhaven wurde mit der Gründung der *Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen e.V. (wab)* die Vernetzung der Unternehmen vorangetrieben. Eine zusätzliche Bündelung haben die Aktivitäten durch das Netzwerk *germanwind – Windenergie-Cluster in der Nordwest-Region* erfahren, an dem mittlerweile rund 150 Unternehmen und Institute beteiligt sind (www.germanwind.info). Beim Spitzenclusterwettbewerb 2009 der Bundesregierung schaffte *germanwind* zwar den Sprung unter die letzten zehn Kandidaten, die erhoffte Auszeichnung als Spitzencluster erfolgte jedoch nicht. Ungeachtet dessen ist der Offshore-Windkraftcluster bereits heute ein bedeutendes regionalökonomisches Standbein in Nordwestdeutschland, auf dem große Hoffnungen ruhen, die im Zuge der Werftenkrise erlittenen Beschäftigtenverluste zu kompensieren und neue Wachstumspulse für die Zukunft zu setzen.

Konzeptioneller Rahmen: Zur Entstehung neuer Entwicklungspfade

Bereits in *Carl Mengers* Analyse der *institutional emergence* aus dem Jahr 1883 sowie in *Thorstein Veblens* Konzept der kumulativen Verursachung in der Evolution von Gewohnheiten und Konventionen (1898) sind Vorstellungen enthalten, die der Pfadabhängigkeit ähnlich sind. Jedoch erfuhr die Idee der Pfadabhängigkeit erst in den achtziger Jahren größere Beachtung, vor allem durch Arbeiten von *Paul David* und *Brian Arthur* (MARTIN/SUNLEY 2006, 397).

Darin wurden verschiedene Annahmen neoklassischer Ökonomen verworfen und mittels des Konzepts der Pfadabhängigkeit die Entstehung von multiplen Gleichgewichtssituationen sowie von Marktineffizienzen erklärt (z.B. ARTHUR 1988, 1994; DAVID 1993; CROUCH/FARRELL 2004, 8 ff.).

Ein pfadabhängiger Prozess ist durch Nicht-Ergodizität gekennzeichnet. Dieser Begriff wurde aus der Theorie stochastischer Systeme übernommen und bedeutet im übertragenen Sinne, dass Akteure oder Systeme, die der Pfadabhängigkeit unterliegen, sich nicht von Effekten vorangegangener Ereignisse befreien können (DAVID 1993, 29; MARTIN/SUNLEY 2006, 399). Pfadabhängigkeit ist dabei nicht mit Trägheit oder Persistenzeffekten gleichzusetzen, sondern impliziert die Beschränkung der Wahlmöglichkeiten bei gegenwärtigen Entscheidungen, da sich diese aus Ereignissen und Erfahrungen aus der Vergangenheit ableiten (NORTH 2005, 52). Zugleich sind gegenwärtige Entscheidungen vom aktuellen Kontext abhängig, so dass sich das Konzept der Pfadabhängigkeit klar von einem historischem Determinismus abgrenzt (BATHELT/GLÜCKLER 2002, 27 f.).

Eine pfadabhängige Perspektive kann dazu beitragen, den Strukturwandel in Nordwestdeutschland und die Entstehung der Offshore-Windenergieindustrie zu verstehen sowie analytisch einzuordnen. Dazu müssen die beiden nachfolgenden Fragen auf der theoretischen Ebene grundlegend behandelt werden:

- Sofern nur geringe Anknüpfungspunkte zur Schiffsbauindustrie gegeben sind, steht die Frage nach den Ursachen der Entstehung eines neuen Entwicklungspfades im Zentrum der Betrachtung.
- Sind die Bezüge vielfältig, dann ist zu klären, wodurch eine Überführung des Entwicklungspfades der alten Leitindustrie erfolgen kann und wie bestehende Verkrustungen aufgebrochen werden können (*de-locking*), die den Niedergang der Schiffsbauindustrie verursacht haben.

Zur Entstehung neuer Entwicklungspfade

In der Literatur werden zumeist bestehende Entwicklungspfade untersucht und die Tatsache, dass jede Pfadabhängigkeit einen originären Ursprung haben muss, wird weitgehend ausgeblendet (HIRSCH/GILLESPIE 2001, 72, 84;

MACKINNON et al. 2009, 143; CROUCH/FARRELL 2004, 7). Grundsätzlich lassen sich drei verschiedene Sichtweisen bezüglich der Bildung von Entwicklungspfaden unterscheiden. Die Ursachen werden erstens in rein zufälligen Ereignissen gesehen, zweitens in einer Mischung aus Zufallsereignissen und einschränkenden Bedingungen sowie drittens in bewusstem und zielgerichtetem Handeln von ökonomischen Akteuren. Die erste Sichtweise, dass reine Zufallsereignisse den Ausgangspunkt für neue Entwicklungspfade darstellen, erübrigt weitergehende theoretische Ausführungen. Unter die zweite Sichtweise fällt das Konzept der Gelegenheitsfenster, das in der evolutionären Wirtschaftsgeographie häufig verwendet wird (MARTIN/SUNLEY 2006). Danach haben innovative Unternehmen neuer Industriezweige in der frühen Phase ihrer Entwicklung neuartige und teilweise noch unbestimmte Standortanforderungen. Sie gestalten ihr unternehmerisches Umfeld in weiten Teilen selbst und haben deshalb relative Freiheit bezüglich der Standortwahl. In solchen Momenten öffnen sich sogenannte *windows of locational opportunity*, welche die bestehenden Standortstrukturen verändern können. Demnach ist es also weitgehend durch Zufälle und kleine Ereignisse (*small events*) bestimmt, wo die ersten Unternehmer einer neuen Branche aktiv werden. Auch Regionen, die bisher abseits der wirtschaftlichen Zentren lagen, erhalten die Chance, dass Pionierunternehmen der neuen Wachstumsbranchen darin aktiv werden, sofern gewisse, jedoch nicht näher spezifizierte regionale Rahmenbedingungen und Grundvoraussetzungen erfüllt sind (STORPER/WALKER 1989, 70 ff.; BOSCHMA 1997, 15 f.; BATHELT/GLÜCKLER 2003; MOSSIG 2006, 58 ff.; DORENKAMP/MOSSIG 2010). Die dritte Sichtweise kritisiert die nach wie vor sehr starke Betonung von Zufälligkeiten und die fehlende Integration einer Akteurs- oder Handlungstheorie in das Konzept der Pfadabhängigkeit (GARUD/KARNØE 2001). Neue Entwicklungspfade würden demnach durch strategisches Handeln von Akteuren geschaffen, die bewusst von bestehenden sozialen Regeln und Technologien abweichen. Die im Konzept der *windows of locational opportunity* insbesondere durch Zufälle und *small events* erklärte Lokalisation erster Pionierunternehmen als Keimzellen eines neuen Entwicklungspfades kann entsprechend dieser Argumentation nicht völlig aus dem Nichts geschehen, sondern baut auf vorhandenen Erfahrungen, Wissensbeständen, Fähigkeiten und Kontakten auf, welche die Ak-

teure aus einem vorangegangenen Entwicklungspfad mitgenommen haben.

Damit stellt sich jedoch erneut die Frage, wann überhaupt ein neuer Entwicklungspfad entsteht und wann eher von einem Wandel eines bestehenden Entwicklungspfades gesprochen werden sollte. Nach KARNØE/GARUD (1995, zit. nach RAO/SINGH 2001, 243 f.) beinhaltet die Schaffung eines neuen Pfades einen abrupten Bruch mit der Vergangenheit sowie eine Abkehr von zuvor existierenden Technologien, Produkten und Organisationsformen und impliziert neue Erwartungen bezüglich der Zukunft. Wichtig ist, dass es sich hierbei nicht um einen schrittweisen Anpassungsprozess über einen längeren Zeitraum handelt, in dem sich nach und nach die verschiedenen Bestandteile des ursprünglichen Entwicklungspfades durch die Handlungen und das Experimentieren der Akteure verändern. Dies wäre als gebundener Wandel innerhalb eines Entwicklungspfades oder als *on-path-change* zu bezeichnen.

Entsprechend ist zu klären, welche auslösenden Ereignisse Anlass zu einem pfaddurchbrechenden Wandel geben können. Im Gegensatz zu der in der Literatur zu Pfadabhängigkeiten üblichen Betonung kleiner Ereignisse und Entscheidungen in der Anfangsphase von Entwicklungspfaden, die für die weitere Entwicklungsrichtung von Bedeutung sind (HIRSCH/ GILLESPIE 2001, 72; JOVANOVIĆ 2009, 71), ist anzunehmen, dass es zur Durchbrechung eines etablierten Pfades einer stärkeren Triebkraft bedarf (DAVID 1993, 39). In bisherigen wirtschaftsgeographischen Arbeiten wurden als solche Triebkräfte vor allem technologische Durchbrüche angesehen, so beispielsweise in der Theorie der Langen Wellen, im neoschumpeterschen Ansatz (BOSCHMA/LAMBOOY 1999, 421; BOSCHMA 1997, 13) oder auch im Modell industrieller Entwicklungspfade von STORPER/WALKER (1989). Entsprechend ist zu prüfen, ob die Offshore-Windenergie als technologischer Bruch zur Schiffsbauindustrie oder als gebundener Wandel anzusehen ist.

BATHELT/BOGGS (2003, 256 f.) betonen allerdings, dass die Konzentration auf technologische Diskontinuitäten als Erklärungsvariable für die Zerstörung und Neubildung von Entwicklungspfaden zu kurz greift. Es ist anzunehmen, dass ebenso extern verursachte Krisen von einer gewissen Wirkmächtigkeit das Potenzial haben, die Pfadabhängigkeit wirtschaftlicher Entwicklung zu durchbrechen (MACKINNON et

al. 2009, 143; BASSANINI/DOSI 2001, 50; JOVANOVIĆ 2009, 13). Denkbar sind aber auch spezielle politische Fördermaßnahmen, die eine pfaddurchbrechende Wirkung entfalten können.

Unabhängig von der Frage, ob ein alter Pfad durchbrochen werden muss, damit ein neuer entsteht, bedarf es der Identifikation von Faktoren, die den Entwicklungsprozess eines neuen Pfades begünstigen. BRENNER/FORNAHL (2006) nennen für die Entwicklung von Clustern vier Aspekte, die auch bei der Etablierung von neuen Entwicklungspfaden eine Rolle spielen. Erstens sind dies die aktuellen Marktbedingungen bzw. -prognosen, welche hinreichend gut sein müssen, damit Unternehmen in diesen Markt einsteigen. Zweitens sind die langfristig stabilen Eigenschaften einer Region (z.B. die Lage am Meer) und drittens die variablen lokalen Bedingungen (z.B. vorhandenes Humankapital, Netzwerke oder öffentliche Forschungseinrichtungen) von Bedeutung. Viertens müssen auslösende Ereignisse vorhanden sein, die zur wirklichen Realisierung von regionalen und industriellen Potenzialen beitragen, beispielsweise die Gründung oder Ansiedlung eines zentralen Unternehmens oder neuartige politische Initiativen und Maßnahmen.

Aufbauend auf dem aktuellen Stand der Literatur zur Entstehung neuer Entwicklungspfade ist zu prüfen, ob die Werftkrise in Nordwestdeutschland als ein pfaddurchbrechendes Ereignis angesehen werden kann und ob dieses Ereignis ein zentraler Ausgangspunkt für den neuen Entwicklungspfad der Offshore-Windenergieindustrie gewesen ist. Dazu ist herauszuarbeiten, welche Kombination aus zielgerichteten Handlungen, regionalspezifischen Bedingungen, auslösenden bzw. verstärkenden Ereignissen sowie räumlichen Besonderheiten die Entstehung des Offshore-Windenergieclusters initiiert haben. Alternativ dazu könnten analog zum Konzept der *windows of locational opportunity* auch Zufälligkeiten und *small events* den Ursprung des neuen Entwicklungspfad bilden, die sich vom alten Entwicklungspfad weitgehend unabhängig ereignen und nicht als zielgerichtete Handlungen der Akteure zum geplanten Aufbau des Offshore-Windenergieclusters interpretiert werden können.

Nachdem aus theoretischer Perspektive das prozessuale Gefüge bei der Entstehung neuer Entwicklungspfade erörtert wurde, soll im Folgenden diskutiert werden, auf welche Weise ein

bestehender Entwicklungspfad aufgebrochen und eine erfolgreiche Weiterentwicklung erfolgen kann.

De-locking von Entwicklungspfaden

Eine Verbindung zwischen den Entwicklungspfaden der Schiffsbauindustrie und dem Offshore-Windenergiecluster setzt voraus, dass sich der neue Industriezweig aus den Strukturen der niedergehenden Leitindustrie befreien kann. Verkrustungen waren ein wichtiger Grund für die lange Zeit nicht gelungene Bewältigung der Werftkrise in Nordwestdeutschland. Zum Beispiel hatten staatlichen Hilfen für die westdeutsche Werftindustrie zur Folge, dass die Werften zu lange an tradierten Produktionsausrichtungen festhielten und ein frühzeitiges Umlenken auf neue, hochwertige Spezialprodukte hinausgezögert wurde. Die Beihilfen wurden vielmehr dafür verwendet, bis zum nächsten Boom „überwintern“ zu können. Die Folge war eine Verkrustung der Produktions- und Netzwerkstrukturen mit dem Effekt eines *Lock-in* (KERN/SCHUMANN 1990, 305 ff.).

Der Großteil der Literatur zum Thema *Lock-in* behandelt die Frage, welche Faktoren zur Verfestigung von Entwicklungspfaden führen und wie dies vermieden werden kann (vgl. GRABHER 1993; HASSINK 2005; COWAN/GUNBY 1996; BOSCHMA 2004). Wie es Regionen jedoch gelingen kann, sich aus einer solchen Situation zu befreien, fand bislang vergleichsweise wenig Beachtung. Bislang haben Wirtschaftsgeographen bezüglich des *De-locking* ihre Aufmerksamkeit vor allem auf die technologische Ebene gerichtet. Neben dem technologischen Wandel versprechen zwei weitere Zugänge zum *De-locking* einen großen Nutzen. Es handelt sich einerseits um die Rolle von Heterogenität sowie andererseits um den als Transplantation bezeichneten Import von Neuheiten von außerhalb in den bisherigen Aktionsraum der Unternehmen (MARTIN/SUNLEY 2006, 121 ff.).

Die Bedeutung von Heterogenität in der ökonomischen Entwicklung stellt ein vergleichsweise junges Forschungsfeld dar. In der Evolutionsökonomie wird Heterogenität vor allem auf der Mikroebene der einzelnen Unternehmen als Antriebskraft im Selektionsprozess betrachtet (RIGBY/ESSLETZBICHLER 1997, 270), um anschließend daraus abzuleiten, wie gesamtökonomischer Fortschritt entsteht (ESSLETZBICHLER/WINTHER 1999, 179 f.). Die Bedeutung von Heterogenität verschiedener aufeinander bezo-

gener Wirtschaftszweige innerhalb einer Region haben FRENKEN et al. (2007) unter dem Begriff der *related variety* herausgestellt und diesbezüglich auf die positiven Effekte von Wissensspillovern, Risikoreduktion und Arbeitsmarktstabilität hingewiesen. Im Hinblick auf die Fragestellung nach einem Zusammenhang zwischen den Entwicklungspfaden der Schiffsbau- und der Offshore-Windenergieindustrie erscheint jedoch die Bedeutung von Heterogenität eher nachrangig zu sein.

Die entscheidenden Impulse im Zuge der Entstehung der Offshore-Windenergieindustrie könnten hingegen von branchenexternen Akteuren ausgegangen sein. Dies führt zum zweiten *De-Locking*-Mechanismus der Transplantation in Form eines Imports neuer organisatorischer Formen, Technologien und Produkte, die ursprünglich in einem anderen Kontext außerhalb der betrachteten Branche oder Region entwickelt wurden. Mittlerweile besteht Konsens darüber, dass Wissensbildung, Lernen und damit verbunden die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Firmen nicht nur von den intra-, sondern auch von extraorganisatorischen Ressourcen abhängt (BOSCHMA 2004, 1004; VAN DEN BOSCH et al. 1999, 552; SONG et al. 2003, 351 f; BIERLY et al. 2009; 481 f.; MARTIN/SUNLEY 2006, 422). Um damit aber einen verkrusteten Entwicklungspfad aufzubrechen, bedarf es nicht nur der Fähigkeit, relevantes Wissen zu erkennen und den Zugang dazu herzustellen, sondern auch sogenannter kombinativer Fähigkeiten (ZAHRA/GEORGE 2002, 185; PHENE/ALMEIDA 2008, 902). Darunter wird die Fähigkeit von Unternehmen verstanden, ihr gegenwärtiges und neu erworbenes Wissen zu synthetisieren und anzuwenden. Dazu ist auch die interne Kommunikation von externem Wissen von großer Bedeutung (KOGUT/ZANDER 1992). Die systematische Etablierung von Verbindungen zu externen Wissensquellen verhindert zudem, dass lokale Netzwerke zu eng, exklusiv oder vertrauensselig werden und mit der Zeit in ein *Lock-in* geraten. Auch wenn insgesamt festzuhalten ist, dass für das erfolgreiche *De-locking* eines Entwicklungspfades durch Transplantation von externem Wissen die Interaktion der Unternehmen mit Akteuren aus anderen institutionellen Kontexten und daraus resultierende Lernprozesse von hoher Bedeutung sind, so bleibt die Frage offen, wie mit der widersprüchlichen Wirkung von Lernen konzeptionell umzugehen ist. Lernen wird sowohl die Eigenschaft zugeschrieben, stark pfadab-

hängig als auch grundlegend pfadbrechend zu sein (CROUCH/FARRELL 2004, 26 f., 34 f.; MARTIN/SUNLEY 2006, 422 f.). Es wird zu klären sein, welche Bedeutung der Transplantation externen Wissens bei der Durchbrechung des Entwicklungspfades der Schiffsbauindustrie und der Entstehung des Offshoreclusters beizumessen ist. Im vorliegenden Fall ist möglicherweise nicht nur der Transfer von Know-how, sondern auch der Transfer externen Kapitals relevant gewesen. Im Folgenden wird der Entstehungs- und Entwicklungspfad des Offshore-Windenergieclusters dargelegt und anhand der theoretisch-konzeptionellen Überlegungen interpretiert.

Determinanten der Entstehung der Offshore-Windenergieindustrie in Nordwestdeutschland

EISENHARDT (1989) beschreibt Fallstudien als möglichen Prozess der Erkenntnisgewinnung und Theoriebildung. Dabei werden Hypothesen nicht primär getestet, sondern vor allem generiert. Die forschungsleitende Fragestellung betrifft die Faktoren, die zur Entstehung des Entwicklungspfades des Offshore-Windenergieclusters in Nordwestdeutschland führten sowie die Frage, welche spezielle Rolle dabei die Schiffsbauindustrie gespielt hat. Als Untersuchungsregion eignet sich der nordwestdeutsche Raum und insbesondere die Region Bremen/Bremerhaven aufgrund des hohen Besatzes an Forschungseinrichtungen und Firmen der Offshore-Windenergie sowie den negativen Arbeitsplatzeffekten in der Schiffsbauindustrie, die durch den Strukturwandel hervorgerufen wurden (vgl. u.a. IWR 2008).

Um eine möglichst hohe Aussagekraft zu gewährleisten, sollte auf die Erfüllung der Kriterien der Objektivität, Zuverlässigkeit und Validität geachtet werden. Diesen Kriterien wurde im Rahmen der Untersuchung durch eine nachvollziehbare Dokumentation und die Einbeziehung unterschiedlicher Informationsquellen genüge getan. Als Informationsquellen zählten dabei Interviews und die Auswertung von Sekundärdokumenten. Diese bestanden einerseits aus Unterlagen, die von den Unternehmen sowie den Akteuren des unterstützenden Umfeldes (u.a. Wirtschaftsförderung, Netzwerkagenturen) bereitgestellt wurden und andererseits aus Daten, die per Internetrecherche gefunden werden konnten. Im Rahmen der Internetre-

cherche wurden Daten über die 40 bedeutendsten Unternehmen des Offshore-Windenergieclusters in Nordwestdeutschland bezüglich der Unternehmenshistorie, Beschäftigtenzahl sowie den Tätigkeitsfeldern innerhalb der Untersuchungsbranche erhoben, die als Hintergrundinformationen für die Analyse dienen. Neben diesen Sekundärdaten wurden leitfadengestützte Interviews mit sechs ausgewählten Akteuren geführt, davon drei Firmenvertreter, sowie je ein Vertreter aus den Bereichen Wirtschaftsförderung, Netzwerkorganisation und dem Wirtschaftsressort. Die Interviews fanden im März 2010 statt. Sie dauerten im Schnitt jeweils eine Stunde und wurden per Audioaufzeichnung festgehalten.

Lokale Bedingungen mit Wirkung auf die Offshore-Windenergieindustrie

In zwei Punkten hat die Existenz der Schiffsbauindustrie zur Herausbildung von lokalen Bedingungen geführt, welche aktuell einen positiven Einfluss auf die Ansiedlung von Offshore-Windenergiefirmen haben: (a) die Infrastruktur (z.B. große verfügbare Flächen, Hallen, Hafenanlagen mit Schwerlastausstattung/Schwerlastterminals) und (b) das in der Bevölkerung vor Ort gebundene Humankapital. Für die Produktion, Lagerung und die Vormontage von Offshore-Komponenten werden große Flächen und große Montagehallen benötigt, um die über 60 m langen Rotorblätter an Land zu montieren und per Schiff zu transportieren. Dafür boten sich die freiwerdenden Flächen insolventer Werften an, so dass die Offshore-Windenergiefirmen eine sehr geeignete Form der Nachnutzung der großen Werftgelände darstellen. Diese mussten allerdings auch auf die neuen Erfordernisse der Offshore-Windenergie (z.B. höhere Lasten) angepasst werden. So hat sich beispielsweise die Firma *AMBAU Stahl- und Anlagenbau* auf dem Gelände der ehemaligen *Vulkan Werft* in Bremen Nord niedergelassen. Ebenso nutzt die im Fundamentbau tätige Firma *WeserWind GmbH Offshore Construction Georgsmarienhütte* ein ehemaliges Werftgelände in Bremerhaven.

Im Bereich des Humankapitals sind Kompetenzen unter anderem in den Bereichen Stahlbau (z.B. das Schweißen und die Montage von großen Komponenten), Elektronik in autonomen Systemen, maritime Logistik und der Umgang mit Schwerlastkomponenten bei den Firmen und Arbeitskräften in der Region vorhanden. Die Fertigungstiefe war bei den meisten

Werften relativ niedrig. Dies erforderte zusätzliche Kompetenzen in den Bereichen Koordination und Logistik, welche im Zuge der Entwicklung der Offshore-Windenergieindustrie ebenfalls weiter genutzt werden konnten. Durch die negative Entwicklung in der Schiffsbauindustrie wurde ein Teil der vorhandenen Ressourcen frei und konnte im Offshore-Bereich eingesetzt werden. So hat zum Beispiel die *WeserWind GmbH Offshore Construction Georgsmarienhütte* Arbeitskräfte aus der *SSW Transfergesellschaft* eingestellt, welche nach der Insolvenz der Werft *SSW Schichau Seebeck Shipyard* gegründet wurde. Ebenso hat die *SIAG Schaaf Industrie AG* einen Großteil der Werftarbeiter der *TKMS Nordseewerke* in Emden übernommen. Jedoch sind auch einige Werftmitarbeiter schon vor dem neuen Boom in der Offshore-Industrie abgewandert oder in Rente gegangen, so dass sich das Potenzial reduziert hat. In den letzten Jahren hat sich die Bedeutung von Umschulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen für Offshore-Aktivitäten sowohl im akademischen als auch im handwerklichen Bereich zunehmend erhöht. Auch wenn es vielfach zu einer Beschäftigung ehemaliger Werftarbeiter in der Offshore-Windenergieindustrie kam, so hätte das Humankapital auch in anderen Industriebranchen außerhalb der Schiffsbauindustrie entstehen können. Die Interviewpartner betonten entsprechend, dass weniger die schiffsbauspezifischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, sondern vielmehr eine grundlegende, qualitativ hochwertige handwerkliche Basisausbildung von Vorteil sei, um darauf aufbauend beispielsweise durch gezielte Weiterbildungsmaßnahmen die spezifischen Erfordernisse der neuen Offshore-Windenergieindustrie abzudecken. Daraus folgt, dass Regionen mit Werften zwar vorteilhafte lokale Bedingungen haben, aber es hätten sich auch in anderen Regionen mit unterschiedlichen Industriestrukturen ähnliche Bedingungen entwickeln können. Somit liefern die Arbeitskräfte für sich genommen noch keine hinreichende Evidenz für einen gebundenen Wandel des etablierten Entwicklungspfades.

Ein an Nordwestdeutschland gebundener wichtiger Entwicklungsfaktor, der sowohl zur Entstehung der Schiffsbau- als auch der Offshore-Industrie beigetragen hat, stellt der direkte Zugang zur offenen See mit den seeschifftiefen Häfen dar, die für beide Industrien notwendig sind. Für alternative Standortregionen ohne entsprechenden Zugang zum Meer steigen die an-

fallenden Transportkosten rapide an, da ein Transport von Elementen (vor allem Fundamenten und kompletten Gondeln) sehr aufwendig ist. Das Gesamtgewicht einer Anlage liegt bei 1.000 t bis 1.500 t. Ein Transport von weit abseitigen Standorten und über größere Entfernungen erscheint ökonomisch kaum sinnvoll. Entsprechend befinden sich die Standorte der Produzenten von Offshore-Elementen und auch von Onshore-Komponenten, welche für den Export bestimmt sind, in der Regel direkt an der Küste oder an großen Flüssen wie Rhein oder Elbe. Die Windparks in der Nord- und Ostsee sollen nach den Planungen der Entwickler und Hersteller von den Heimatstandorten aus beliefert werden. Daraus folgt, dass die lokale Gegebenheit der Lagegunst am Meer einen Einfluss auf beide Industrien hatte, jedoch ohne dass die Werftindustrie hier direkt einen Einfluss auf die Entwicklung der Offshore-Windenergieindustrie ausübt.

Neben den vorhandenen lokalen Bedingungen, die in der Vergangenheit unter anderem durch die Schiffsbauindustrie geschaffen wurden, erfolgten in den letzten Jahren zielgerichtete Handlungen zur Verbesserung der spezifischen lokalen Bedingungen zum Ausbau der Offshore-Windenergie durch die politischen Akteure sowie die Unternehmen selbst. Von Seiten der Politik wurden seit 2001 unter anderem vom Land Bremen und den beteiligten Gemeinden Forschungs- und Entwicklungs- sowie Investitionsförderungsprogramme aufgelegt und vergleichsweise frühzeitig eine auf die neu entstehende Branche ausgerichtete Netzwerk- und Infrastrukturförderpolitik betrieben. Diese bestand zum Beispiel in der Ausweisung entsprechender Gewerbeflächen oder von Flächen für die Errichtung von Prototypen sowie im Bau von Schwerlastterminals in den Häfen. Aufbauend auf einem neu initiierten Stammtisch im Jahr 2001, an dem zunächst primär die wissenschaftlichen Einrichtungen teilnahmen, wurde die weitere Netzwerkbildung sowie die Lobby- und Öffentlichkeitsarbeit unterstützt. Dies mündete 2004 in die Gründung der *Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen e.V.* (WAB), der sich bis 2010 über 200 Mitglieder angeschlossen haben. Da die Offshore-Windenergieindustrie noch relativ klein ist und sich die regionalen politischen Akteure vergleichsweise früh der Branche angenommen haben, konnten sich enge persönliche Kontakte zwischen politischen oder administrativen Akteuren sowie den Firmenvertretern entwickeln. Wichtig war da-

bei auch, dass die Politik auf regionaler Ebene durch die ressortübergreifende Schwerpunktsetzung und das Engagement im Bereich Offshore-Wind ein sichtbares Zeichen für potenzielle Investoren setzen konnte. Es wurde glaubhaft vermittelt, dass von politischer Seite die Industrieentwicklung unterstützt werden würde, dass Firmenansiedlungen mehr als willkommen sind und dass ebenso die Gründung von Tochterfirmen mit einem Fokus auf Offshore-Windenergie gefördert wird. Tatsächlich kamen Ansiedlungen von nicht aus der Region stammenden Offshore-Windenergiefirmen aufgrund der vorhandenen lokalen Bedingungen und des politisch-administrativen Engagements zustande. Firmenvertreter berichteten positiv darüber, dass sie in der Region das entsprechende Gewicht haben, um regionale Entwicklungen zu begleiten und im Sinne ihrer Industrie zu gestalten. Im Kern hat die Politik somit die Entwicklung der Industrie zwar nicht initiiert, aber sie hat die bundespolitischen Maßnahmen und die Aktivitäten interessierter Firmen begleitet und falls nötig mit lokalen Maßnahmen flankiert. Dass die durchgeführten Maßnahmen auch überregionale Aufmerksamkeit erfahren haben, zeigt die Verleihung des Best-Practice-Preises „Erfolg“ des *Bundesverbandes Deutscher Unternehmensberater* für die Bremerhavener *Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH* (BIS) im Jahr 2009.

Diese Maßnahmen wurden jedoch weitgehend unabhängig von den Ereignissen der Werftenskrise durchgeführt. Die politischen Akteure haben über eine längere Zeit (spätestens seit Mitte der neunziger Jahre mit der Schließung des Bremer *Vulkan*) nach neuen industriellen Entwicklungsmöglichkeiten als Ersatz für die verlorenen Arbeitsplätze gesucht. Somit erzeugten die Werftenskrise sowie die negativen Auswirkungen des generellen Strukturwandels eine Push-Wirkung für die Politiker. Allerdings lagen die gravierenden Arbeitsplatzverluste bereits mehr als ein Jahrzehnt zurück, so dass die direkte Wirkung der Werftenskrise auf die Entstehung der Offshore-Windindustrie über die Push-Wirkung bei den Politiken relativiert werden muss. Es fand vielmehr eine breit angelegte Suche nach Entwicklungsalternativen in der Region statt, das heißt der Bereich der Offshore-Windenergie stand nicht allein im politischen Fokus, sondern es gab und gibt auch Ausrichtungen auf andere Wirtschaftsbereiche, wie beispielsweise den Tourismus oder die Kreativwirtschaft (DIRKSMEIER 2009; HALLER et al.

2003). Insofern kann festgehalten werden, dass auf diesem Gebiet die Verbindungen zwischen den beiden Branchen aufgrund der großen zeitlichen Spanne zwischen dem Niedergang der Werften und dem ersten Aufkommen der Offshore-Windenergie als gering einzustufen sind.

Ebenfalls unabhängig vom alten Entwicklungspfad der Werftindustrie sind die wissenschaftlichen Aktivitäten in Nordwestdeutschland zu sehen, die auf die Offshore-Windenergie ausgerichtet sind. Diese entwickelten sich aus bestehenden Forschungsinstituten (z.B. das *Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik* oder das *Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung*) sowie aus den Forschungsaktivitäten von Firmen aus dem Bereich der (Onshore-) Windenergie. Die Forschungsaktivitäten waren zunächst noch nicht auf den Offshore-Bereich ausgerichtet oder fanden nicht koordiniert statt. Aus diesem Grund kam es im Jahr 2003 zur Gründung der Forschungs- und Koordinierungsstelle an der Hochschule Bremerhaven (*fk-wind*), um die wissenschaftlichen Aktivitäten besser zu bündeln. Zudem wurden neue Institute gegründet, die speziell für den Offshore-Bereich relevante Forschungsaktivitäten durchführen. Eine Studie des *Internationalen Wirtschaftsforums Regenerative Energien (IWR)* identifiziert 2008 den Rhein-Ruhr-Raum und die Region um Bremen/Bremerhaven als die beiden zentralen Standorte der Windenergieforschung in Deutschland (*IWR* 2008). Neben den Forschungsaktivitäten wurde im Bereich der Lehre an der Hochschule Bremerhaven ein Bachelor- und ein Masterstudiengang für Themen aus dem Bereich der Windenergie-technik eingerichtet.

Für den weiteren Entwicklungspfad der Offshore-Windenergieindustrie war zudem bedeutsam, dass einige Firmen zum Beispiel im Bereich der Kunststoffverarbeitung ihre Aktivitäten neu auf den Offshore-Bereich ausgerichtet haben. In anderen Fällen erfolgte eine Ausweitung der Onshore- auf Offshore-Aktivitäten. Dies erfordert jedoch hohe Investitionen in neue Kompetenzen, da gegenüber der Herstellung von Onshore-Komponenten diverse Faktoren wie Korrosionsschutz, Wartungsintervalle, Redundanz und Servicefähigkeit stärker berücksichtigt werden müssen und darüber hinaus die spezifische Installations- und Wartungslogistik aufzubauen ist. Entsprechend müssen die Anlagen eine hohe Zuverlässigkeit mit lan-

gen Service- und Wartungsintervallen besitzen. Auch diese Prozesse sprechen dafür, dass es sich eher um einen von dem alten Entwicklungspfad der Schiffsbauindustrie abgegrenzten Prozess der Neuformation handelt.

Banken bzw. der Finanzsektor standen insbesondere am Anfang den Investitionen in Offshore-Windparkprojekte skeptisch gegenüber, da die Investitionssummen hoch waren und sich die Industrie erst eine Legitimation erarbeiten musste. Investitionen in den Schiffsbau waren bis zur Wirtschaftskrise relativ sicher, weshalb das Engagement der Finanzdienstleister für die Offshore-Windenergie zunächst sehr verhalten ausgefallen ist. Aus diesem Grund haben erfahrenere Projektentwickler aus dem Onshore-Bereich (z.B. *wpd*, *prokon* oder *Energiekontor*) durch den Verkauf von Anleihen selbst für die Finanzierung von Projekten gesorgt. Es wurden dabei alte Muster aus dem Bereich der Schiffsanleihen aufgegriffen, um Großprojekte zu finanzieren. Aufgrund der kalkulierbaren Einnahmen durch das *Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)* und die prognostizierbare Windausbeute sind in den letzten Jahren vermehrt Energieversorgungsunternehmen und auch Banken in die Finanzierung von Offshore-Projekten eingestiegen. Ähnliches gilt für Investmentfonds, die nach dem Platzen der Dot.com-Blase 2001 neue Investitionsfelder erschließen wollten. Beispielsweise hat der Solarkonzern *Conergy* seine Windanlagenproduktionsstätte in Bremerhaven an einen Finanzinvestor verkauft, der jetzt unter dem Namen *Powerwind* Onshore-Windenergieanlagen fertigt.

Ebenso wie gegenüber den Banken musste sich die Industrie auch gegenüber den Zulieferern eine Legitimation aufbauen, um den Bedarf an spezifischen Teilen und Komponenten vor Ort zu decken. Dabei konnte in einzelnen Fällen auf Vernetzungen und Kompetenzen zurückgegriffen werden, die aus der Schiffsbauindustrie hervorgegangen sind (z.B. Informationen über potenzielle Lieferanten, Logistikabläufe).

Marktanreize als Treiber des industriellen Entwicklungspfades

Eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung der Offshore-Windenergie haben jedoch insbesondere der wachsende Markt sowie ein durch weitere Faktoren erzeugter Pull-Effekt gespielt. Als relevante Faktoren sind dabei zum Beispiel die Netzanschlusspflicht, das Gesetz über erneuerbare Energien, das Infrastrukturbeschleuni-

gungsgesetz, aber auch Ölpreisteigerungen, ein steigendes Umweltbewusstsein, Klimaschutzverpflichtungen und eine anwachsende Skepsis gegenüber der Kernenergie sowie die Hightech-Strategie der Bundesregierung zu nennen. Letztere hat im Jahr 2006 das Feld „Klimaschutz, Ressourcenschutz, Energie“ als Leitmarkt der Zukunft definiert. Dies führte einerseits dazu, dass Forschung und Entwicklung im Bereich der Windenergie gefördert wurde und eine positive Wirkung auf die Angebotsseite entfaltete. Andererseits wurde dadurch auch eine positive Beeinflussung der Nachfrageseite erreicht. Durch die langfristig zugesicherte Einspeisevergütung in Höhe von 15 Cent/kWh für zwölf bis 20 Jahre wurden Investitionsprojekte im Bereich der Offshore-Windenergie planbar und die Risikoeinschätzung wurde vereinfacht. Diese positiven Rahmenbedingungen waren durch Akteure aus der Industrie oder einer Region nicht beeinflussbar – wobei aber von politischen Lobbying-Aktivitäten beispielsweise bei der Gestaltung des EEG auszugehen ist. Trotzdem ergaben sich diese Rahmenbedingungen nicht zufällig, sondern sie folgten einer Entwicklungslogik, deren Ursprung unter anderem auf die Ölkrisen in den siebziger Jahren zurückgeht und die im Stromeinspeisegesetz von 1990 weiter gestärkt wurde. In diesem Sinne ist die Entstehung der Industrie nicht zufällig, sondern ergibt sich aus zielgerichteten Handlungen, die wiederum Reaktionen auf die Veränderungen der gesellschaftlichen, ökologischen, ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen sind. Dabei bestanden in der Anfangsphase durchaus einige Unsicherheiten. So kam es zu Verzögerungen bei der Errichtung des Offshore-Testfeldes *alpha ventus*. Von der Genehmigung im Jahre 2001 dauerte es immerhin acht Jahre bis zur Inbetriebnahme 2009. Auch die jetzt zu beobachtende starke Dynamik der genehmigten Offshore-Erzeugungskapazitäten war in dem Umfang nicht vorhersehbar. Allein in der Nordsee sind Offshore-Windparks mit einer Leistung von ca. 12.000 MW genehmigt (WAB 2009). Ungefähr das Dreifache ist derzeit in der Beantragungsphase. Die EU-Kommission schätzt das Offshore-Windpotenzial sogar auf rund 140.000 MW. Dies entspricht 28.000 Anlagen der 5 MW-Klasse. Als besonders wichtigen Aspekt zur Reduktion ökonomischer Unsicherheiten verwiesen die Interviewpartner insbesondere auf die Festlegung der Einspeisevergütung in Höhe von 15 Cent/kWh Anfang 2009.

Ursprünge der führenden Offshore-Windenergieunternehmen

Nicht nur in Krisenzeiten suchen Unternehmen und somit auch solche der Schiffsbauindustrie nach neuen Geschäftsfeldern. Die Motivation hinter dieser Suche ist sowohl in positiven als auch negativen Deplazierungswirkungen begründet (MOSSIG 2000). Zur Bewältigung der Wertfenkrise war die Offshore-Windenergie nicht von Anfang an im Fokus der Suchaktivitäten, sondern es wurden unterschiedliche Felder ausgetestet, auf denen man vorhandene Kompetenzen weiter gewinnbringend einsetzen konnte. Insgesamt sind nur wenige Werften direkt in die neue Offshore-Windenergieindustrie als Produzenten von Komponenten oder Anlagen eingestiegen und haben dadurch zur endogenen Entstehung einer neuen Industrie beigetragen. Ausnahmen stellen die *Husumer Schiffswerft, FR. Fassmer* sowie in den frühen Entwicklungsstadien *Abeking & Rasmussen* dar. Allerdings war der Einstieg in die Industrie nicht immer zielgerichtet. So waren im Fall *Abeking & Rasmussen* Ende der achtziger Jahre Kompetenzen im Bereich Faserverbundstoffe vorhanden, für die neue Einsatzfelder gesucht wurden. Die Testfelder für diese Kompetenzen beinhalteten unter anderem Stromabnehmer für ICE-Züge, Chassis von Elektroautos und Rotorblätter für Windkraftanlagen. Letztlich erwies sich der Einstieg in die Produktion von Rotorblättern als die erfolgreichste Variante. Ähnlich verhält es sich für die Werft *FR. Fassmer*, welche ebenfalls Kompetenzen für Faserverbundwerkstoffe hat und noch heute ein breites Sortiment an Produkten anbietet. Ein Teil davon sind Spinner- und Gondelverkleidungen für die Offshore-Windenergie. Aufgrund der negativen Entwicklungen im Schiffsbau ist auch die *Husumer Schiffswerft* bereits Ende der achtziger Jahre in die Entwicklung und Herstellung von Windkraftanlagen eingestiegen. Dieser Einstieg konnte die Insolvenz allerdings nicht abwenden und so wurde die Windenergieanlagenproduktion im Jahr 2000 von der Firma *Jacobs Energie GmbH* übernommen. Nach dem Zusammenschluss mit *pro+pro* und *BWU* erfolgte dann die Umbenennung in *REpower Systems*. Andere Werften haben den Schritt in eine neue Industrie erst in den letzten Jahren und dann in der Regel aufgrund von Insolvenz oder Insolvenzgefahr durchgeführt, beispielsweise die *SSW Schichau Seebeck Shipyard* in Bremerhaven (2009) sowie die *TKMS Nordseewerke* in Emden (2010). Demnach sind die meisten Werften erst zu einem Zeitpunkt eingestiegen

bzw. wurden von anderen Firmen als Produktionsstätten umgenutzt, als die Marktentwicklung schon fortgeschritten war und der Push-Effekt des Niedergangs sehr stark wirkte. Die Umstellung fällt den Werften auch unterschiedlich schwer, was sowohl am jeweiligen Selbstverständnis als auch an der Einschätzung der Entwicklungsperspektiven von alter und neuer Industrie sowie an den erworbenen Kompetenzen liegt. Der Spezialschiffbau ist stark ingenieurgetrieben und konstruktionslastig, was einen Umstieg auf die Offshore-Windenergieindustrie im Vergleich zum Containerschiffbau erleichtert.

Die Werften, die in den Bereich der Offshore-Industrie eingestiegen sind, stellen nur zum Teil Komponenten in Eigenfertigung her. Andere Werften beschränken sich auf die Vermietung von Infrastrukturen (Hallen, Flächen) an andere produzierende Firmen. Ein Einstieg in den Turmbau, wie von einigen Werften anvisiert, ist im Vergleich zur Produktion anderer Komponenten relativ einfach, aber in diesem Bereich ist die Konkurrenz stärker ausgeprägt als in anderen Teilbereichen (z.B. in der Produktion von Rotorblättern). Insgesamt kann festgehalten werden, dass von den fünf großen Systemanbietern (*Siemens Wind Power*, *Vestas*, *Bard Gruppe*, *Areva/Multibrid* und *REpower Systems*) nur die Firma *REpower Systems* gewisse Wurzeln im Schiffsbau hat, da von den vier ursprünglichen Unternehmen eins aus der Schiffsbauindustrie stammt.³

Die meisten der führenden Offshore-Windenergieunternehmen sind hingegen gezielt in der Region Nordwestdeutschland angesiedelte Töchter von externen größeren Unternehmen, um vom Nordwesten aus den neu entstehenden Markt zu bedienen (z.B. *REpower* oder *Weser-Wind GmbH Offshore Construction Georgsmarienhütte*, *AMBAU Stahl- und Anlagenbau*). Es haben dabei Unternehmen aus dem Stahlbau in den Bereich diversifiziert (z.B. die *Georgsmarienhütte Holding* oder auch für eine gewisse Zeit *Thyssen Krupp Stahl Service Center*), aber auch aus anderen Industrien, zum Beispiel aus der Bauindustrie für die Erstellung der Fundamente (z.B. die *Züblin AG*) oder als Service-dienstleister für Spezialschiffe/Logistik (z.B. *Beluga-Hochtief Offshore*). In der Startphase ab dem Jahr 2000 entstanden diese Unternehmen in der Regel als Gründung eines Tochterunternehmens mit relativ wenig Personal und anderen Ressourcen, um einerseits Entwick-

lungen im Bereich Offshore-Windenergie voranzutreiben, aber andererseits das Investitionsrisiko relativ niedrig zu halten. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass ausgehend von neuen Herausforderungen (u.a. Offshore-Spezifikation, 5 MW Anlagen) auch neue Firmen in der Lage waren, sich am Markt zu etablieren (z.B. *Multibrid* als Gondelbauer). In den letzten Jahren fand die Expansion und Diversifizierung verstärkt durch die Übernahme der lokalen Firmen durch nationale oder internationale Firmen statt, zum Beispiel *AN Wind Energie* durch *Siemens Wind Power*, *Multibrid* durch *Areva* (Frankreich) oder *REpower* durch *Suzlon* (Indien). Entsprechend lässt sich der starke Anstieg der Investitionssummen in neue Produktionsanlagen erklären. Originäre Neugründungen finden tendenziell eher im Service- oder anderen Randbereichen statt, da hier die Investitionen niedriger als in anderen Feldern sind. Ein Clusterbildungsprozess aufbauend auf Spin-off-Prozessen hat daher geringe Erfolgsaussichten (BÜNSTORF/FORNAHL 2009; MOSSIG 2000).

Zusammenfassung

Im Nordwesten hat sich in den letzten zehn Jahren mit der Offshore-Windenergieindustrie eine neue Industrie herausgebildet. Die Entwicklung befindet sich allerdings noch in einer frühen Phase und konnte entsprechend die erhoffte regionale Wirkung noch nicht vollständig entfalten. Dennoch ist die Offshore-Windenergie bereits heute ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in der Region Bremen/Bremerhaven. Allein bei den sechs bedeutendsten Produzenten von Windenergieanlagen am Standort Bremerhaven waren Anfang 2009 rund 700 Personen beschäftigt. Bis Ende 2011 soll die Zahl der Arbeitsplätze auf ca. 1.400 ansteigen (AWI 2009). Die Vorgaben der europäischen Regierungen zum Ausbau der erneuerbaren Energien allgemein und speziell der Offshore-Windenergie sind um ein Vielfaches höher als die aktuellen Kapazitäten der Hersteller, so dass insgesamt ein nennenswertes Beschäftigungspotenzial vorhanden zu sein scheint.

Die Kernfrage dieses Beitrags fokussierte auf die Bedingungen, unter denen der Entwicklungspfad dieser Branche entstanden ist und die Rolle, die die Schiffsbauindustrie bzw. deren Niedergang auf die Pfadentstehung und -entwicklung hatte. Insgesamt kann als Ergebnis

festgehalten werden, dass primär Firmen aus der Onshore-Windenergie oder aus ganz anderen Industriezweigen in den Offshore-Bereich diversifiziert haben. Nur wenige Firmen, die im Kernbereich der Offshore-Windenergie aktiv sind, haben Wurzeln im Schiffsbau. Darüber hinaus sind die Bedeutung der Schiffsbauindustrie und die Werftenkrise eher indirekter Natur und betreffen zwei Ursachenkomplexe: Erstens geht es um den Zugang zu seeschifftiefem Wasser als Grunderfordernis sowohl für die Offshore-Windenergie als auch für die Schiffsbauindustrie. Somit bauen die beiden Industrien auf einem zentralen gemeinsamen Faktor auf, aber nicht die neue Industrie auf der alten. Zweitens ist der in den letzten Jahren erzeugte Pull-Effekt, der durch unterschiedliche Faktoren hervorgerufen wurde, von Bedeutung. Besonders wichtig für die positive Wachstumsdynamik der Offshore-Windenergieindustrie war vor allem die Festlegung der Einspeisevergütung auf 15 Cent/kWh. Aber auch von der Schiffsbauindustrie sind indirekte Wirkungen ausgegangen. Die Werftenkrise erzeugte für Firmen und Politiker einen Push-Effekt, neue Marktfelder zu erschließen. Die Schiffsbauindustrie stellte Humankapital bereit und vor allen Dingen eine spezielle Infrastruktur, welche durch die neue Offshore-Windenergieindustrie sehr gut weitergenutzt werden konnte. Die Wirkung dieser Effekte ist jedoch als indirekt anzusehen, weil einige Jahre zwischen dem Niedergang der Schiffsbauindustrie und dem Aufstieg der Offshore-Windenergie lagen und weil auch andere Industrien eine vergleichbar gute Basis in Bezug auf das Humankapital und mit einigen Einschränkungen auch im Hinblick auf die Infrastruktur hätten bereitstellen können.

Aufbauend auf den vorhandenen regionalen Bedingungen hat die Politik mit zielgerichteten Handlungen aktiv in die Gestaltung der weiteren Entwicklung der Rahmenbedingungen eingegriffen. Darüber hinaus haben auch die Ansiedlungen der ersten Offshore-Firmen und der Ausbau der wissenschaftlichen Expertise in der Region als positive Signale gewirkt, um den neuen Pfad zu etablieren. Im Kern ergab sich die Pfadentwicklung daher aus einer Kombination aus einem auslösenden Ereignis (die stark positive Marktentwicklung) und begünstigenden regionalen Bedingungen in Nordwestdeutschland, die aus der Vergangenheit der Region bzw. der Lage am Meer resultieren, auf denen zielgerichtete Handlungen der Akteure aufgebaut haben. Ein Faktor alleine hätte wahr-

scheinlich nicht zur Entwicklung der Offshore-Windenergieindustrie in der Region geführt.

Obwohl die Schiffsbauindustrie nur eine indirekte Wirkung auf die Entstehung des neuen Entwicklungspfades hatte, kann eine Rückwirkung aus der neuen in die alte Industrie beobachtet werden. Die Werften erhalten neue Aufträge für den Bau von Spezialschiffen für die Offshore-Windparks (z.B. Installationsschiffe, Wohnschiffe, Versorgungsschiffe, Serviceschiffe). Zu nennen sind hier die *Lloyd Werft* in Bremerhaven, *Abeking&Rasmussen* in Lemwerder, *Diedrich Oldersum* in Moormerland, die *Cassens Werft* in Emden und die *Mützelfeldwerft* in Cuxhaven. Zudem ist die *Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG* im Transport von Windkraftanlagen aktiv. Zusätzliche positive Effekte können entstehen, wenn der Heimathafen für die benötigten Schiffe inklusive Wartung, Umrüstung und Betrieb der Schiffe und allen damit verbundenen Vorleistungen an einem Ort angesiedelt ist. So wird gerade in diesem Feld für die Zukunft ein großer Markt mit entsprechenden regionalökonomischen Effekten im Bereich des Schiffbaus und anderer maritimer Industrie- und Servicefelder erwartet.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich insgesamt, dass die Wirkungen der Schiffsbauindustrie auf die Offshore-Windenergieindustrie eher gering und nur indirekt waren und der neue Wachstumsbereich vielmehr auf neuartige Impulse zurückgeht. Nur vereinzelt lieferten Schiffbauunternehmen Impulse für die Entstehung und Entwicklung der neuen Industrie. Allerdings fand im Anschluss an die erste Etablierung der Offshore-Windenergie ein *De-locking* der Aktivitäten des Schiffbaus statt. Durch die Transplantation externen Wissens, von Finanzkapital sowie Kompetenzen im Marketing und Vertrieb und vor allen Dingen durch die neuen Netzwerkpartner und technologischen Anforderungen mussten sich die etablierten Unternehmen und die regionalen Netzwerke neu ausrichten. Dies hat erstens dazu geführt, dass sich der Entwicklungspfad der Schiffsbauindustrie im Bereich des Spezialschiffbaus für Offshore-Einsätze revitalisiert, und dass sich zweitens die bestehenden Firmen des Schiffsbaubereichs teilweise auch neu aufgestellt und ihre Aktivitäten in den Offshore-Bereich ausgeweitet haben. Beide Prozesse haben den Niedergang des Entwicklungspfades der Schiffsbauindustrie zumindest verlangsamt. Daraus ergibt sich als zukünftiges Forschungsfeld, die Zuliefernetz-

werke im Bereich der Offshore-Windenergieindustrie zu untersuchen, um den Fokus nicht nur auf die Werften zu legen. Es wäre zu prüfen, ob die Zulieferer der Werften jetzt für die Offshore-Windenergie tätig sind. Dies könnte zu einer weiteren Stabilisierung oder sogar zu einem Wachstum der Wertschöpfung führen.

Der entstehende Entwicklungspfad befindet sich noch in seinem Anfangsstadium. Zur Etablierung eines stabilen Clusters in der Offshore-Windenergie ist eine Überschreitung der kritischen Masse an Aktivitäten und ein auf selbstverstärkenden Prozessen (z.B. Humankapital, Kooperationen, Ausgründungen) beruhendes Wachstum notwendig (BRENNER/FORNAHL 2006). Aktuell stehen diverse Regionen in Deutschland und in anderen Anrainerstaaten der Nordsee im Wettbewerb, ohne dass sich bislang stabile Cluster etabliert haben. Um die Entwicklung in Nordwestdeutschland staatlicherseits weiter zu fördern, ist vor allen Dingen für die Bereitstellung der erforderlichen Infrastruktur zu sorgen. Insbesondere die Errichtung von Offshore-Terminals wird als zentrale Maßnahme für die weitere Entwicklung angesehen. Daneben ist die Ausgestaltung von stabilen, anreizorientierten Rahmenbedingungen, beispielsweise im Rahmen einer Fortschreibung und Weiterentwicklung des EEG, erforderlich. Dazu gehört auch die Frage des Ausgleichs von direkten Umweltschutzforderungen und der Weiterentwicklung eines klimaschutzrelevanten Industriezweiges.

Anmerkungen

- 1 Wenn im Folgenden von Nordwestdeutschland die Rede ist, so sind damit die nordwestlichen Landesteile Niedersachsens sowie Bremen und Bremerhaven gemeint. In dieser Region stellt die Metropolregion Bremen-Oldenburg speziell für den Windenergiecluster *germanwind* den Kernraum dar. Trotz dieser räumlichen Fokussierung soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass auch von Norddeutschland (z.B. in Husum) Impulse bezüglich der Offshore-Windenergie ausgingen.
- 2 Die Kosten werden auf nicht weniger als 30 Mrd. € beziffert, damit ab 2020 weite Teile Europas über das neue Nordseenetz mit Strom aus Wind-, Sonnen- und Wellenkraftwerken versorgt werden können (*Weser Kurier* 6.1. 2010).
- 3 Zu einem vergleichbaren Ergebnis kommt die Analyse der 40 zentralen Unternehmen im Offshore-Windenergie-Cluster *germanwind*.

Literatur

- ARTHUR, B.W. (1988): Self-reinforcing mechanisms in economics. In: P.W. Anderson/ J.A. Kenneth/ D. Pines (Eds.): *The economy as an evolving complex system: The proceedings of the evolutionary paths of the global economy workshop*, held September, 1987 in Santa Fe, New Mexico. Redwood City/Cal., 9-31.
- ARTHUR, B.W. (1994): Positive feedbacks in the economy. In: Arthur, B.W. (Ed.): *Increasing returns and path dependence in the economy*. Ann Arbor, 1-12.
- AWI (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung)(Hrsg.)(2009): *Konzeptstudie Klimastadt Bremerhaven. Analysen, Perspektiven, Empfehlungen*. Bremerhaven
- BASSANINI, A.P./DOSI, G. (2001): When and how chance and human will can twist the arms of Clio. An essay on path dependence in a world of irreversibilities. In: Garud, R./Karnøe, P. (Eds.): *Path dependence and creation*. Mahwah, 41-68.
- BATHELT, H./BOGGS, J. S. (2003): Towards a reconceptualization of regional development paths: Is Leipzig's media cluster a continuation of or a rupture with the past? In: *Economic Geography*, (79)3, 265-293.
- BATHELT, H./GLÜCKLER, J. (2002): Wirtschaftsgeographie in relationaler Perspektive: Das Argument der zweiten Transition. In: *Geographische Zeitschrift*, (90)1, 20-39.
- BATHELT, H./GLÜCKLER, J. (2003): *Wirtschaftsgeographie*. Stuttgart.
- BIERLY, P. E./DAMANPOUR, F./SANTORO, M.D. (2009): The application of external knowledge: Organizational conditions for exploration and exploitation. In: *Journal of Management Studies*, (43)3, 481-509.
- BOSCHMA, R. A. (1997): New industries and windows of locational opportunity : A long-term analysis of Belgium. In: *Erdkunde*, (51)1, 12-22.
- BOSCHMA, R. A. (2004): Competitiveness of regions from an evolutionary perspective. In: *Regional Studies*, (38)9, 1001-1014.
- BOSCHMA, R. A./LAMBOUY, J. G. (1999): Evolutionary economics and economic geography. In: *Journal of Evolutionary Economics*, (9)4, 411-429.
- BRENNER, T./FORNAHL, D. (2006): Lokale Cluster. Theorie, empirische Erkenntnisse und politische Implikationen. In: Reith, R./Pichler, R./Dirminger, C. (Hrsg.): *Innovationskultur: Modelle – Indikatoren – Transfer*. Innsbruck, 185-210.
- BÜNSTORF, G./FORNAHL, D. (2009): B2C - bubble to cluster. The dot.com boom, spin-off entrepreneurship, and regional industry evolution. In: *Journal of Evolutionary Economics*, (19), 349-378.
- COWAN, R./GUNBY, P. (1996): Sprayed to death. Path dependence, lock-in and pest control strategies. In: *The Economic Journal*, (106)436, 521-542.
- CROUCH, C./FARRELL, H. (2004): Breaking the path of institutional development? Alternatives to the new determinism. In: *Rationality and Society*, (16)1, 5-43.
- DAVID, P. A. (1993): Historical economics in the long run: Some implications of path-dependence. In: Snooks, G.D. (Ed.): *Historical analysis in economics*. London, 29-40.

- DIRKSMEIER, P. (2009): "Don't believe the hype": Kommunale Förderstrategien für die Creative Industries. Das Beispiel der Freien Hansestadt Bremen. In: *disP* 179, 4, 37-45.
- DORENKAMP, A./MOSSIG, I. (2010): Economic policy and its impact on the evolution of clusters and spatial systems exemplified by the German TV program production. In: Fornahl, D./Henn, S./Menzel, M.-P. (Eds.): *Emerging clusters. Theoretical, empirical and political perspectives on the initial stage of cluster evolution*. Cheltenham, 43-73.
- EICH-BORN, M. (2005): Schiffbau in Europa im Zeitalter der Globalisierung. In: *Geographische Rundschau*, (57)12, 54-61.
- EISENHARDT, K.M. (1989): Building theories from case study research. In: *Academy of Management Review*, 14, 532-550.
- ESSLETZBICHLER, J./WINTHER, L. (1999): Regional technological change and path dependency in the Danish food processing industry. In: *Geografiska Annaler - Series B: Human Geography*, (81)3, 179-196.
- FRENKEN, K./OORT, F. VAN/VERBURG, T. (2007): Related variety, unrelated variety and regional economic growth. In: *Regional Studies*, (41)5, 685-697.
- GARUD, R./KARNØE, P. (2001): Path creation as a process of mindful deviation. In: Garud, R./Karnøe, P. (Eds.): *Path dependence and creation*. Mahwah, 1-38.
- GEISE, E./MOSSIG, I./SCHRÖDER, H. (2010): Globalisierung der Wirtschaft. Eine wirtschaftsgeographische Einführung. *Grundriss Allgemeine Geographie*. Paderborn.
- GRABHER, G. (1993) The weakness of strong ties. The 'lock-in' of regional development in the Ruhr area. In G. Grabher (Ed.) *The embedded firm: On the socio-economics of industrial networks*. London, 255-277.
- HALLER, F./LANDSBERG, H./WEHLING, W. (2003): Für eine Tourismus-Initiative Bremen/Bremerhaven. Bilanz, Ziele, Projektideen, Wirkungen. Bremen. (BAW-Monatsbericht 04/2003).
- HASSINK, R. (2005): How to unlock regional economies from path dependency? From learning Region to learning cluster. In: *European Planning Studies*, (13)4, 21-535.
- HASSINK, R. (2006): Der Erfolg des südkoreanischen Schiffbaus und seine Gründe. In: *Geographische Rundschau*, (58)9, 62-67.
- HIRSCH, P.M./GILLESPIE, J.J. (2001): Unpacking path dependence. Differential valuations accorded history across disciplines. In: Garud, R./Karnøe, P.(Eds.): *Path dependence and creation*. Mahwah, 69-90.
- IWR (*Internationalen Wirtschaftsforums Regenerative Energien*)(2008): Zur Struktur der Windenergieforschung in Deutschland. Untersuchung der deutschen Wind-Forschungsstrukturen im internationalen Vergleich mit Handlungsempfehlungen an die Politik. Studie im Auftrag des Bundesumweltministeriums. Münster.
- JOVANOVIĆ, M. N. (2009): *Evolutionary economic geography: Location of production and the European Union*. London.
- KERN, H./SCHUMANN, M. (1990): *Rationalisierung in der industriellen Produktion*. München.
- KOGUT, B./ZANDER, U. (1992): Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. In: *Organization Science*, (3)3, 383-397.
- KRAMM, K. (1980): Die Seeschiffswerften und ihre Standorte in der Bundesrepublik Deutschland unter Berücksichtigung der Zulieferindustrie und der internationalen Wettbewerbslage. Essen. (Diss. Bochum, Geowissenschaften).
- MACKINNON, D./CUMBERS, A./PIKE, A./BIRCH, K./MC-MASTER, R. (2009): Evolution in economic geography: Institutions, political economy, and adaptation. In: *Economic Geography*, (85)2, 129-150.
- MARTIN, R. (2010): Roepke lecture in economic geography. Rethinking regional path dependence. Beyond lock-in to evolution. In: *Economic Geography*, (86)1, 1-28.
- MARTIN, R./SUNLEY, P. (2006): Path dependence and regional economic evolution. In: *Journal of Economic Geography*, (6)4, 395-437.
- MOSSIG, I. (2000): Lokale Spin-off-Gründungen als Ursache räumlicher Branchencluster. Das Beispiel der deutschen Verpackungsmaschinenbau-Industrie. In: *Geographische Zeitschrift*, (88)3/4, 220-233.
- MOSSIG, I. (2006): Netzwerke der Kulturökonomie. Lokale Knoten und globale Verflechtungen der Film- und Fernsehindustrie in Deutschland und den USA. Bielefeld.
- NORTH, D.C. (2005): *Understanding the process of economic change*. Princeton.
- NUHN, H. (1990): Schiffbau in Norddeutschland. Krise und Strukturwandel eines traditionellen Industriezweigs an der Küste. In: *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg*, Band 80, 341-366.
- NUHN, H. (1998): Maritime Wirtschaft in Norddeutschland. In: Kulke, E. (Hrsg.): *Wirtschaftsgeographie Deutschlands*. Gotha/Stuttgart, 309-343.
- PHENE, A./ALMEIDA, P. (2008): Innovation in multinational subsidiaries. The role of knowledge assimilation and subsidiary capabilities. In: *Journal of International Business Studies*, (39)5, 901-919.
- RAO, H./SINGH, J.V. (2001): The construction of new paths. Institution-building activity in the early automobile and biotechnology industries. In: Garud, R./Karnøe, P. (Eds.): *Path dependence and creation*. Mahwah, 243-267.
- RIGBY, D. L./ESSLETZBICHLER, J. (1997): Evolution, process variety, and regional trajectories of technological change in U.S. manufacturing. In: *Economic Geography*, (73)3, 269-284.
- SCHAMP, E. W. (2000): *Vernetzte Produktion. Industriegeographie aus institutioneller Perspektive*. Darmstadt.
- SONG, J./ALMEIDA, P./WU, G. (2003): Learning-by-hiring. When is mobility more likely to facilitate interfirm knowledge transfer? In: *Management Science*, (40)4, 351-365.
- STORPER, M./WALKER, R. (1989): *The capitalist imperative. Territory, technology, and industrial growth*. New York.

THOLEN, J./LUDWIG, T. (2005): Beschäftigung, Auftragslage und Perspektiven im deutschen Schiffbau. Ergebnisse einer Betriebsrätebefragung im September 2005. Bremen. (IAW Forschungsbericht 9, Universität Bremen).

VAN DEN BOSCH, F.A.J./VOLBERDA, H.W./BOER, M. DE (1999): Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment. Organizational forms and combinative capabilities. In: *Organization Science*, (10)5: 551-568.

VSM (Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V.)(2010): Jahresbericht 2009. Hamburg.

WAB (Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen) (2009) (Hrsg.): OFFSHORE Windenergie. Das Magazin der Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen. Ausgabe 2009.

Weser Kurier (2010): Neues Stromnetz in der Nordsee. Anrainerstaaten wollen Milliarden in die Nutzung erneuerbarer Energien investieren. In: *Weser Kurier*, 6.1. 2010, 15.

Weser Kurier (2010): Tauziehen um neuen Offshore-Hafen. In: *Weser Kurier* 26.1. 2010, 13.

ZAHRA, S.A./GEORGE, G. (2002): Absorptive capacity. A review, reconceptualization and extension. In: *Academy of Management Review*, (27)2, 185-203.

Internetquellen:

www.wind-energie.de (10.2. 2010)

www.offshore-wind.de (10.2. 2010)

www.germanwind.info (10.2. 2010)