

Wissensabsorption in Städten und Regionen

Eberhard v. Einem

Angenommen: 9. August 2011 / Online publiziert: 28. September 2011
© Springer-Verlag 2011

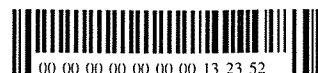
Zusammenfassung Der vorliegende Aufsatz thematisiert die geographischen Voraussetzungen und Folgen der Absorption fremden Wissens und dessen lernende Verarbeitung durch den Empfänger. Ausgangspunkt ist die Beobachtung, dass kein Unternehmen, kein Forschungsinstitut und keine Stadtregion für sich allein in der Lage ist, auf allen Gebieten aus eigener Kraft top-aktuelles Wissen zu generieren. Vielmehr dominiert die Koevolution neuen Wissens in nationalen und regionalen Innovationssystemen. Wissen wird als Bündel verschiedener Wissensbausteine konzeptualisiert, die stets nur zum Teil selbst generiert werden können, zu anderen Teilen jedoch exogen beschafft, absorbiert und lernende übernommen werden müssen, um alle Wissens Elemente vollständig zusammen zu führen, die für radikale Innovationen erforderlich sind. Die Absorption fremden Wissens setzt dabei fachlich qualifiziertes Vorwissen voraus, das bereits vorher lokal vorhanden sein muß, um am internationalen Wissensdiskurs teilnehmen zu können. Stadtregionen mit überproportional hohem Anteil an Hochqualifizierten sind im Lichte des globalen Innovations-, Kosten- und Zeitwettbewerbs prädestiniert, diese Wissensbündelung schneller als andere Regionen zu leisten, um Wissensvorsprünge und damit Wettbewerbsvorteile zu erzielen.

Schlüsselwörter Wissensabsorption · Kodifiziertes versus implizites Wissen · Innovation · Räumliche Nähe

Paper presented to the 3rd GfR Summer Conference TU Hannover 25./26. 6. 2010
Zur Veröffentlichung angenommen für das Jahrbuch für Regionalwissenschaften 2011.

E. v. Einem (✉)
HTW, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, Deutschland
e-mail: einem@urban-studies-htw-berlin.de

E. v. Einem
CMS, Center for Metropolitan Studies, TU Berlin, Berlin, Deutschland



Knowledge absorption in cities and regions

Abstract The paper explores both the geographical preconditions and effects of the knowledge absorption process from the perspective of the recipient. The paper starts from the observation that neither any single firm, nor any research institute nor any city region alone and by itself is capable of generating top level knowledge in every relevant scientific field. Knowledge is conceptualized as a bundle of knowledge elements that the innovating organization must be able to bring together fully. Without the complete set of all relevant knowledge elements—including the most sticky tacit knowledge—no radical innovation breakthrough is conceivable. The consequence is: innovation depends on bundling knowledge generated with absorbing external knowledge that is missing locally and to quickly recombine these imported elements of knowledge with locally available knowledge. In the context of national and regional innovations systems new knowledge is a rather co-evolving process. However, successfully participating in global scientific discourses depends on prior related knowledge that must be locally ready available prior to any new invention. Without investing in such prior related knowledge neither firms nor individuals are capable both to understand and absorb external knowledge. Given the current cost- and time-constraints, cities and regions with large pools of talent seem to be in a relative strong competitive position. Via constantly renewing their knowledge base and upgrading regional labour markets in terms of the local mix of qualifications cities and regions—even those with labour costs above average—might successfully be able to sustain competitive advantages in the global race for innovations. Generating knowledge alone without quickly absorbing and combining external knowledge is not sufficient.

Keywords Absorption of knowledge · Codified versus tacit knowledge · Innovation · Geography and spatial consequences

„Zum einen Ohr rein, zum anderen wieder raus“

Diese Spruchweisheit bringt eine Tageserfahrung zum Ausdruck: Eine Information – und sei sie noch so interessant – erreicht ihren Adressaten nicht. Zwei Gründen können u.a. dafür verantwortlich sein. Entweder er/sie versteht die Botschaft nicht, weil ihm/ihr die notwendigen sprachlichen Kompetenzen und/oder die erforderlichen fachlichen Vorkenntnisse fehlen, um den Wissensgehalt überhaupt erfassen, begreifen und verarbeiten zu können; d.h. die Aufnahme neuen Wissens knüpft immer an vorhandenes „altes“ Wissen an; nur so kann sich neues Wissen lernend mit altem verbinden. Die zweite Möglichkeit der Kommunikationsstörung ist: Der Adressat hat seine Synapsen mental nicht auf Aufnahme geschaltet. Die neue Information verhallt ungehört, weil das Gehirn nicht aufnahmebereit gepolt ist. Lernen ist bekanntlich ein zweiseitiger Prozeß. Es bedarf dazu nicht nur stimulierender Inhalte und einer überzeugenden Didaktik des Senders, sondern ebenso der Bereitschaft des Empfängers, sich für die Wissensaufnahme zu öffnen. Dazu müssen im Gehirn bestimmte Schaltungen ausgelöst werden, die es erst ermöglichen, dass eine neue Information dort auch wirklich ankommt. Die Aufnahmefähigkeit des Kopfes gilt als begrenzt.

Angeichts der Vielzahl einströmender Daten, Informationen und Wissensimpulse sind Überforderung oder Überreizung (multi-tasking) heute eher die Regel, denn die Ausnahme. Schon aus Selbstschutz schaltet der Kopf ab, sobald die Schwellen seiner Aufnahmekapazität überschritten sind. Die Botschaft geht in der Datenflut unter. Dieser Effekt und seine geographischen Konsequenzen wird in der Wissensökonomie zu wenig bedacht, während die Werbewirtschaft diesen Punkt verstanden hat, indem sie uns als Konsumenten mit immer neuen Reizen veranlasst, unsere begrenzte Aufnahmekapazität gerade ihrer Botschaft zu widmen.

1 Begriff

Im Mittelpunkt dieses Beitrages steht nicht die Wissensgenerierung, sondern die Absorption neuen Wissens, d.h. die Frage, wie andernorts erkundetes und erzeugtes Wissen aufgenommen, verarbeitet und mit schon vorhandenem Wissen verbunden wird. Wissensabsorption ist definiert als Transfer von Wissen vom Erfinder oder Entwickler zum Anwender bis dieser die Botschaft angenommen und ggf. lernend verarbeitet hat.

Im Hintergrund steht dabei die regionalwissenschaftliche Frage, ob und wenn ja, welche geographischen Voraussetzungen und Folgen dieser Prozeß hat und ob es legitim ist, Städten und Regionen die spezielle Eigenschaft zuzuschreiben, Wissen an sich zu ziehen, zu bündeln und die Wissensabsorption zu erleichtern.

Das Thema Wissensabsorption steht im Schatten der in den Regionalwissenschaften in den letzten Jahren dominierenden Frage nach den Entwicklungsbedingungen von Städten und Regionen im Zuge der Generierung und Ausbreitung der Wissensgesellschaft, die in P. Romer (1990) und R. Lucas (1998) Theorie der endogenen Entwicklung ihren Ursprung hat. Paradigmatisch liegt der Fokus auf der Suche nach Antworten auf die Frage: Unter welchen wirtschaftlichen, sozialen, technischen und räumlichen Bedingungen entsteht neues Wissen? Über welche Kanäle und unter welchen Bedingungen wird Wissen transmittiert?

Dass dabei die Absorption neuen Wissens aus der Perspektive der Empfänger nicht selten ausgeblendet bleibt, ist nicht gerechtfertigt, denn der Prozeß der lernenden Weiterentwicklung des Wissens kann – wie das oben zitierte Beispiel belegt – sowohl auf Seiten der Sender wie der Empfänger gestört sein. Folglich können sich weder die Wissensökonomie noch die Innovationsforschung darauf beschränken zu untersuchen, unter welchen Bedingungen, neues Wissen erzeugt und wie dieses – top down – an potentielle Nutzer transferiert wird (z.B. Wissenstransfer Hochschule → Wirtschaft) ohne zugleich – um das Bild zu vervollständigen – auch aus der umgekehrten Perspektive – bottom up – den Prozeß der Wissensabsorption ins Blickfeld zu nehmen; mehr noch: den bi-lateralen Austausch zwischen Sendern und Empfängern im Sinne der Ko-Evolution zum Gegenstand der Forschung zu machen. Letztlich kann der komplexe Prozeß der Generierung neuen Wissens nicht vollständig verstanden werden, wenn nicht die komplementäre Seite ebenso in den Blick gerät: wie Wissen absorbiert, verarbeitet und mit vorhandenem Wissen rekombiniert wird. Damit rückt – neben der Erzeugung neuen Wissens – die *Absorption* fremden Wissens in den Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses (Cohen und Levinthal 1990; v.d. Bosch et al. 1999; Rogers 2003; Audretsch und Lehmann 2006).

Eingangs sei an einen einfachen Zusammenhang erinnert. Kein Unternehmen, keine Stadt, kein Netzwerk ist allein auf sich gestellt in der Lage, auf allen Gebieten des Wissens immer und ständig top-aktuell mit eigenen Leistungen präsent zu sein und überall aus eigener Kraft neues Spitzenwissen zu generieren. So gesehen, gehört zum Prozeß der Entstehung neuen Wissens immer auch die Absorption der im eigenen Unternehmen oder Netzwerk noch fehlenden Wissensbausteine und Kompetenzen. Wissen ist keine monolithische Größe, kein fester „stock of knowledge“ (Amin und Cohendet 2004, 17ff), sondern besteht immer aus einem Bündel zu kombinierender einzelner Wissensbausteine. Der Prozeß der Wissensgenerierung ist in toto eher zu verstehen, wenn man ihn als Kombination und Re-Kombination von eigenen mit fremden Wissensbausteinen konzeptualisiert.

Dabei hilft die Unterscheidung der beiden Wissensarten:

- kodifiziertes Wissen = überlokal verfügbares Wissen (codified knowledge)
- implizites stilles Wissen = lokal gebundenes Wissen (tacit, knowledge)

nur bedingt weiter (Markusen 1996; Bathelt et al. 2004; Meusburger 2009). Beide Arten des Wissens sind eher als Pole eines sich über Zeit und Raum verändernden Kontinuums zu begreifen. Sie bestehen ihrerseits jeweils aus verschiedenen Wissenskomponenten, die unterschieden, gebündelt, aktiviert, um externes Wissen ergänzt werden müssen, um kreativ einen wirklichen Durchbruch zu neuem Wissen (im Sinne von Inventionen, Innovationen) zu erreichen. Sprich: Die Forschung zur Wissensökonomie und insbesondere auch die Regionalforschung können die Frage nicht ausblenden, welche Bedingungen gegeben sein müssen, um alle Wissensbausteine vollständig zusammenzuführen. Zweifellos ist räumliche Nachbarschaft, wie sie in Clustern gern als förderlich unterstellt wird, nicht die einzige Möglichkeit. Ob diese Zusammenführung einen gemeinsamen geographischen Ort (ggf. auf Zeit) voraussetzt oder ob diese sich durch Kongresse, Messen, elektronische Medien, Telekonferenzen oder Reisen ganz oder teilweise als substituierbar erweist, ist eine ungelöste Frage der Regionalforschung.

Für Unternehmen im globalen Wettbewerb bedeutet dies, dass sie nicht nur auf eigene Forschungstätigkeiten stützen können, sondern intensiv Innovationen und Neuentwicklungen, die andernorts getätigt werden, beobachten und ggf. absorbieren müssen (z. B. in der Pharmaforschung). Der Imperativ zu laufenden Innovationen erfordert es, sich – wie schon Jane Jacobs (1969) anmahnt – permanent neu zu erfinden und unter dem Zeitdruck innerhalb kurzer Zeit (und zu vertretbaren Lern- und Transaktionskosten) fremdes Wissen zu übernehmen, um es mit eigenen Stärken zu verknüpfen. „Generating new technologies locally does not seem as important as having the capacity to absorb them“ (Glaeser und Saiz 2004, S. 44).

In diesem Papier werden keine empirischen Befunde vorgestellt; vielmehr ist es die Absicht des Autors, das Forschungsinteresse auf den Prozeß der Wissensabsorption selbst sowie auf seine Komplementarität zur Wissensgenerierung zu lenken und auf ein noch junges Forschungsfeld aufmerksam zu machen. Dabei werden jeweils die geographischen Voraussetzungen im Sinne eines Aufrisses möglicher, künftig genauer zu untersuchender Kausalitäten – zu reflektieren sein; d.h. es geht um Hypothesen, die zur Diskussion gestellt werden und die Gegenstand künftiger Untersuchungen sein könnten. Die Forschungsfragen sind wie folgt zu umreißen:

- Wie schaffen es Unternehmen oder Stadtregionen, unter dem Zeitdruck des globalen Wettbewerbs, das lokal vorhandene Teilwissen komplementär um fremde, (noch) unbekannte Wissensbausteine zu ergänzen und soweit zu vervollständigen, bis alle Komponenten für einen Wissensdurchbruch vereinigt sind (Amin und Cohendet 2004)?
- Über welche Kanäle und Distanzen werden fehlende Komponenten und Bausteine des kodifizierten Wissens einerseits und des impliziten Wissens andererseits eingebunden (Storper und Scott 2009)?
- Welche Bedingungen räumlicher, institutioneller, sozialer und/oder kognitiver Nähe begünstigen die Wissensabsorption (v. Einem 2009)? Ist es insbesondere notwendig, dass alle Träger des Wissens persönlich an einem Ort (ggf. auf Zeit) zusammen kommen oder ist räumliche Nähe substituierbar? (Ibert und Grabher 2009)
- Ändert sich die Wettbewerbspositionen großstädtischer Agglomerationen angesichts der mit räumlicher Distanz steigenden Transaktionskosten? (Bathelt und Glückler 2002)

2 Individuelle und kollektive Voraussetzungen der Wissensabsorption

Am Anfang jeden neuen Wissens steht die Bereitschaft, die Neugierde sowie die individuelle und kollektive Kreativität, vom tradierten Denken abzuweichen (v. Hentig 2000) und neue Zusammenhänge explorativ zu reflektieren (reflexives Wissen; Matthiesen 2006). Die Dialektik von Wissensgenerierung und -absorption erfordert schon auf der Mikroebene Zuspruch und Ermutigung, Phantasie, Freiheitsräume und Experimentierfreudigkeit. Dass dabei fachliche und persönliche Nähe (nicht zu verwechseln mit geographischer Nähe) ausschlaggebend sind, lässt sich aus folgenden Überlegungen ableiten.

- Persönliche Kompetenz, verstanden im Sinne Immanuel Kants als individuelle, unabhängige und aufgeklärte Denkfähigkeit ist die erste Voraussetzung, um kausale Zusammenhänge zu erkunden, Hypothesen zu entwickeln, Informationen und Daten zu ihrer Verifizierung zu sammeln, Befunde zu bewerten, zu gewichten und zu interpretieren sowie mit vorhandenem Wissen unterschiedlichster Quellen zusammenzuführen, um daraus neue Erkenntnisse zu ziehen.
- Das Bild des einsamen Denkers und isolierten Forschers ist allerdings selten geworden. In der Regel sind Inventionen Ergebnis des Dialogs, von Kontakten mit anderen Forschern, wenn nicht planmäßig organisierter Forschungs- und Entwicklungsprozesse in Teams. Aber eines bleibt: Um eine Invention erstmals zu denken, ist Mut zum Abweichen von tradierten Denkmustern und Erkenntnissen essentiell. Um eine noch ungeprüfte unfertige Hypothese zu formulieren und in die Debatte einzubringen, ist – insbesondere solange sich ein neuer Gedanke noch im Ideenstadium befindet – der informierte Kommentar, sind Spiegung und Ermutigung durch andere Menschen hilfreich, wenn nicht Bedingung.
- Neue Ideen bleiben fruchtlos, wenn Sie nicht kommuniziert, publiziert und von anderen aufgegriffen werden. D.h. Toleranz und Offenheit des Adressaten sind gefragt, um den iterativen Prozeß aus spekulativer Hypothesenformulierung und gespiegelter Wissensanregung mit dem Ziel der Verifizierung in Gang zu setzen. Um

den potentiellen Gehalt eines vielleicht noch unvollkommenen neuen Gedankens früh zu erkennen, zumindest zu errahnen, ist das Unkonventionelle nicht der Makel, sondern Voraussetzung, die es geradezu zu provozieren gilt (Steiner 2003). Fremde Anregungen zu absorbieren, aufzunehmen, zu durchdenken und angereichert mit eigenen Gedanken zurückzugeben, einen unvollkommenen neuen Gedanken weiter zu treiben, mag ein erkenntnistheoretisches Ideal bleiben, dem die Realität nur selten entspricht. Nicht wenige Ideen erleiden das Schicksal, früh abgewürgt zu werden, weil sie im nächsten Umfeld auf Unverständnis und Unkenntnis stoßen und den Erfinder entmutigen. Private wie staatliche und wissenschaftliche Institutionen fungieren in diesem Sinne nicht selten als Filter, in denen neue Ideen hängen bleiben, in Besprechungsrunden und Kommissionen ausgesiebt, zerredet und begraben werden.

Geht man davon aus, dass die Absorption von Wissen einerseits individuelle und andererseits kollektive Voraussetzungen hat, sind beide zu untersuchen (Rogers 2003).

Neues Wissen erreicht vorzugsweise solche potentiellen Empfänger, die schon vorher „infiziert“ sind und Vorwissen mitbringen. Während Szulanski auf die (fehlende) Motivation der potentiellen Wissensempfänger abstellt (Szulanski 2003, 29) sprechen Cohen und Levinthal in ihrer Analyse dessen, was die Absorptionskapazität ausmacht, von „prior related knowledge“: „We label this capability a firm's absorptive capacity and suggest that it is largely a function of the firm's level of prior related knowledge (...) We argue that the development of absorptive capacity, and, in turn innovative performance are history- or path-dependent and argue how the lack of investment in an area of expertise early on may foreclose the future development of a technical capability in that area.“ (Cohen und Levinthal 1990) Sie legen mithin den Finger darauf, dass zur erfolgreichen Wissensabsorption allgemeines Vorwissen nicht ausreicht; vielmehr sprachliche Kompetenz und *fachbezogenes Vorwissen* Vorbedingungen sind. Ohne „prior related knowledge“ ist ein „Einwählen“ in den internationalen Wissensdiskurs nicht möglich; die Botschaft verhallt ungehört. Für Unternehmen bedeutet dies: Sie sehen sich der Gefahr ausgesetzt, dass sie ohne entsprechend vorqualifizierte Mitarbeiter im Wissenswettbewerb abgehängt oder gar völlig ausgeschlossen zu werden. Ohne Vorwissen erschließt sich Ihnen der Kern, das Spezifische oder die Tragfähigkeit einer neuen Idee oder Technologie entweder gar nicht, zu langsam oder nur zu hohen Lern- und Transaktionskosten. Mit einer Analogie zur medizinischen Infektionstheorie lässt sich erklären, dass die „Infektion“ mit neuem Wissen nicht nur vom Virus des emittierenden Trägers abhängt, sondern jeweils auch von der Prädisposition (starkes oder geschwächtes Immunsystem) des Empfängers (v. Einem 2009).

Die Regionalwissenschaften sind noch ein Stück weit entfernt davon, die komplexen Voraussetzungen der Entstehung und Weitergabe von Wissen zu verstehen (Oinas 1997). Bekannt ist, dass Wissen nicht nur individuell, sondern auch in Unternehmen, Institutionen und Netzwerken als kollektives Gut entsteht und aufgrund eingespielter Routinen gespeichert werden kann (Grabher 2004a, 2004b). Aufgebaut werden kann zum einen auf den Befunden zur Einbettung (Granovetter 1985) und zum anderen auf den französisch-italienischen Untersuchungen zur Bedeutung regionaler Milieus. Letztere lassen erkennen, dass Innovationen durch Bündelung und Zusammenführung

verschiedener Wissenskomponenten in solchen Regionen (industrial districts, cluster, Maillat 1998; Asheim et al. 2006) erleichtert werden, die durch ein innovatives, offenes, neugieriges Klima geprägt sind (Aydalot und Keeble 1988; Beccantini 1990; Bathelt 1998; Camagni und Capello 2002), insbesondere, wenn dort ein Grundverständnis gemeinsam geteilter Problemprezeption und sozialer Normen vorherrscht, das – auch ohne formale Koordination – Wissens Spill-over Effekte induziert. Soziale Milieus bewirken eine gewisse inter-betriebliche Synchronisierung der Suche nach Lösungen. Unterstützt wird diese Sichtweise durch die pädagogische und psychologische Lern- und Kreativitätsforschung, die lehrt, dass die Phantasie zur gemeinsamen Entwicklung kreativer Problemlösungen milieubedingt gefördert oder behindert wird (v. Hentig 2000; Abel 2005).

Die Absorption, das Begreifen und Verstehen neuer Idee oder Invention ist mithin an individuelle und kollektive Voraussetzung des Lernens geknüpft. Hierzu liefert die Pädagogik Konzepte, die es Regionalforschern erlauben zu verstehen, wie Lernen in räumlicher Hinsicht verortet ist. Zu bedenken ist das Prinzip, dass neues Wissen stets mit ansteigender Komplexität stufenweise dargeboten werden muß und jede neue Stufe des Lernens voraussetzt, dass die vorangehenden Wissensmodule zuvor erfolgreich bewältigt wurden. Die pädagogischen Lehrbücher stellen deshalb ihre didaktischen Konzepte daraufhin ab, dass Schülern neues Wissen in dosierter Form aufnehmen, wobei das Erlernen eines neuen Wissensstoffs möglichst individuell auf die Lernfähigkeit des Schülers ausgerichtet sein sollte. Sprich: für die erfolgreiche Absorption neuen Wissens ist es essentiell, dass Sender und Empfänger nicht nur eine gemeinsame Sprache sprechen, sondern dass letztere bereits fachliches Vorwissen mitbringen. Begünstigend wirkt sich aus, wenn Sender und Empfänger ähnliche, auch nonverbale, Vorerfahrungen einbringen und ggf. durch ähnliches stilles Kontextwissen geprägt sind (Roth 1996, 336).

Da sich die Speicherung von Wahrnehmungen stets auf vorhandene Erfahrungen beziehen, wird erfolgreiche Kommunikation kausal von der Aufnahmekapazität des Empfängers und von seinen Aufmerksamkeitsschwellen determiniert. Die Hirnforschung stellt u.a. auf Filter des Gehirns ab: Es bestehen Schwellen der Aufmerksamkeit, die das Ein- und Durchdringen neuer Ideen ermöglichen oder behindern. Diese bestimmen, ob die Absorption neuen Wissens erfolgreich ist (Pöppel 2006). Dass dies oft nicht der Fall ist, lehrt die Wahrnehmungspsychologie, die besagt, dass unkonventionelle Ideen gelegentlich schon im engsten sozialen Umfeld nicht das notwendige Maß an Ermutigung und Unterstützung erfahren, um sich durchzusetzen. Stattdessen sehen sie sich mit vordergründigen Einwänden konfrontiert (v. Hentig 2000). Insbesondere wo neue Ideen die Konventionen in lokalen oder fachlichen Milieus eingebetteter Denk- und Handlungsmuster zu erschüttern drohen, provozieren sie nicht selten reflexartige Abwehrargumente, die Innovationen früh versanden lassen (Grabher 1993).

Im Wissen darum, dass radikale Neuentwicklungen in der Regel Ergebnis interaktiver Lernprozesse sind, zu denen mehrere Beteiligte beitragen, stellt die regionale Innovationsforschung seit Freeman (1982), Lundvall (1992), Saxenian (1994), Gertler (2001, 2006), Acs (2002) und Asheim und Coenen (2005) auf nationale sowie auf regionale Innovationssysteme ab. Dabei wird gern unterstellt, dass der Wissensaustausch zwischen Unternehmen sowie mit der Wissenschaft reibungs-

los funktioniere und es lediglich intensiver Vernetzung bedürfe. Das dahinter stehende Modell ist jedoch im Lichte der tatsächlichen Barrieren des Wissenstransfers zu einfach, denn es erklärt nicht die Beobachtung, dass Unternehmen oft nur über Märkte miteinander verbunden sind, während zwischenbetrieblich organisierte gemeinsame Forschungen und Entwicklungen (strategische Forschungsallianzen) eher selten stattfinden (Maskell und Malmberg 1999a, 1999b; Hellmer et al. 1999; v. Einem und Helmstädter 1997). Zum einen gibt es Hürden der Wissenshortung und der patentrechtlichen Sicherung von Wissensbeständen, um Wettbewerbsvorteile abzusichern. Zum anderen profitiert unser Verständnis begrenzter Bereitschaft zur Forschungskooperation entscheidend von den Erkenntnissen der Pädagogik und der Psychologie, die sich seit Jahrzehnten mit Fragen des Lernens und der Wissensaufnahme beschäftigen sowie – in jüngster Zeit – der medizinischen Hirnforschung. Ihren Forschungen ist zu entnehmen, dass sich kreative Wissenspotentiale schon auf der Mikroebene nicht – wie in der Theorie des kollektiven Lernens unterstellt – problemlos kooperativ entfalten.

Neben Beispielen wechselseitiger Anregung auf regionaler Ebene – u.a. durch Imitation – (Schamp 2000), stehen Beispiele regionaler kollektiver Denkblockaden. (Grabher 1993, 2004a). Unkonventionelle Ideen scheitern gelegentlich schon im engsten sozialen Umfeld, sofern sie dort nicht das notwendige Maß an Ermutigung und Unterstützung erfahren, um sich durchzusetzen (Meusburger 2009). Die in städtischen Milieus eingebetteten Normen und Denkgewohnheiten, der lokale Grad an Neugierde, Offenheit und Toleranz (Florida 2002), können Prozesse der Wissenswahrnehmung, -diffusion und -absorption sowohl beschleunigen als auch einengen oder abschnüren („lernende Regionen“, Fürst 2002). Potentielle Adressanten verweigern das erforderliche Maß an Toleranz und Offenheit, um im Sinne innovativer Milieus fruchtbare Voraussetzungen für die Wissensabsorption zu schaffen (v. Einem 2010).

Es bedarf mithin einer Balance aus kognitiver Nähe und einer gewissen Wissensdiversität, denn Gleichheit der regionalen Wissensbestände und zu ähnliche Problemperzeptionen können zum Gegenteil, zu sog. „lock in“ Situationen führen, (Grabher 2004b; Boschma und Frenken 2011).

3 Absorption des kodifizierten und impliziten Wissens

Um Wissensvorsprünge immer wieder unter dem internationalen Zeitdruck neu zu erringen, ist einerseits Vorwissen zur schnellen Wissensabsorption erforderlich. Um andererseits schnell die *Vollständigkeit* aller Wissensbausteine zu ermöglichen, bedarf es spezifischer Konstellationen. Große Stadtregionen sind in dieser Hinsicht zwar begünstigt, aber nicht die alleinigen Vorreiter. Im folgenden Abschnitt betrachten wir einzelne ausgewählte Elemente des Wissensbündels näher, zunächst kodifizierbares Wissen sodann das sog. implizite Wissen.

In den Modellen der klassischen Volkswirtschaftstheorie galt Wissen lange als ein öffentliches Gut, das sich – einmal durch Forschung und Entwicklung in der Welt gesetzt – kostenlos, ungesteuert und raumunabhängig ausbreitet. Diese Annahme ist inzwischen als zu einfach erkannt worden, wie u.a. Amin und Cohendet feststellen (2004, 14 ff). In neueren Untersuchungen wird diese Modellannahme revidiert,

weil Untersuchungen belegen, dass die Kompetenzprofile regionaler Arbeitsmärkte erheblich divergieren. Humankapital und Wissen sind räumlich ungleich verteilt (Glaeser und Maré 2001; Florida 2002; Fritsch und Stützer 2007; Asheim 2009; Boschma und Fritsch 2009).

In Paul Romers endogenem Wachstumsmodell wird knowledge explizit als knappes Gut und Motor der wirtschaftlichen Entwicklungsdynamik identifiziert (Romer 1990; Lucas 1998). Wissen veraltet; Unternehmen gewinnen Wissensvorsprünge und Wettbewerbsvorteile dann, wenn sie mittels immer wieder zu erneuernder Wissensgenerierung und -absorption technische und strategische Marktvorteile erobern, um so im internationalen Wettbewerb (ggf. temporäre) Technologierenten zu erzielen (Storper und Scott 2009). Da Unternehmen ihre standardisierten arbeitsintensiven Fertigungen aus den westeuropäischen Hochlohnländern nach Süd- und Osteuropa sowie in Schwellenländer (u.a. China, Indien, Brasilien) auslagern, können Verluste an Arbeitsplätzen und know how nur durch wissensintensive und produktive Fertigungen von High Tech oder Präzisionsprodukten sowie Dienstleistungen ersetzt werden (Reich 1983). Dieser Strukturwandel in Richtung einer wissensbasierten Ökonomie lässt Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes wie auch Dienstleistern kaum andere Handlungsoptionen (Abramowitz und David 1996), als im Lebenszyklus veraltende Produkte, Dienstleistungen und Verfahren immer wieder durch neue zu ersetzen (Vernon 1966; Duranton und Puga 2004). Für Unternehmen wie für Stadtregionen, die im internationalen Wettbewerb stehen, ist es überlebensnotwendig, Wissen zu akkumulieren und die eigene Wissensbasis (labour pools) zu aktualisieren.

Ohne an dieser Stelle im Einzelnen auf die definitorischen Unterschiede zwischen Daten, Informationen, Wissen, Kreativität, Kognition und Weisheit einzugehen (siehe hierzu u.a. Amin und Cohendet 2004, 18; Matthiesen und Bürkner 2004, 71; Rooney und Schneider 2005; Hubig 2000, 19; Matthiesen 2009), kann auf die Ausführungen von Storper (1997) sowie Amin und Cohendet (2004) verwiesen werden, die kritisieren, dass die gelegentliche fahrlässige Gleichsetzung von Daten/Informationen und Wissen zwangsläufig zu Fehlschlüssen führe. Die digitale Revolution hat zwar manche Autoren (z.B. Friedman 2002) zu der Annahme verleitet, dass sich die Generierung neuen Wissens, der Transfer und die Diffusion vollständig enträumlicht und dass damit Städte ihrer klassischen Funktion als Drehscheibe von Informationen und Wissen beraubt werden könnten. Storper kritisiert namentlich Manuel Castells einflussreiche Darstellung der „Informational City“ (Castells 1989) als mißverständlich, mit der er seine These von der Auflösung des geographisch lokalisierbaren Wissensaustausches in Städten und Regionen zugunsten von raumlosen Netzen des Wissenstransfers belegt, weil Castells nicht hinreichend zwischen Informationen und Wissen unterscheidet (Storper 1997, 236 ff). Aus ähnlichen Gründen bleibt auch M. Hepworths geographische Analyse der Informationsökonomie (1986, 1987) einseitig.

Auf der einen Seite sind Daten, Informationen und kodierbares Wissen zwar nicht barrierefrei und kostenneutral absorbierbar. Patente, Lern- und Zugangskosten sind zu veranschlagen; zumindest technisch gesehen sind alle drei jedoch ubiquitär verfügbar und – soweit digitalisierbar – innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde global transmittierbar. Nicht kodifizierbares und nicht-kodifizierbares Wissen erfüllt diese Bedingungen dagegen nicht. Unter geographischem Blickwinkel gesehen, hat Disaggregation in einzelne Wissensbausteine eminente Implikationen, denn jedes dieser

einzelnen Wissensselemente hat jeweils andere räumlich Voraussetzungen hinsichtlich seiner geographischen Verortung, andere Freiheitsgrade und andere standörtliche Folgen.

3.1 Absorption von Daten, Informationen und kodifizierbarem Wissen

Daten und Informationen sind in Zeiten weltweiter Datenvernetzung – vernachlässigt man einmal die Kosten der Informationsbeschaffung – an jedem Ort der Welt abrufbar. Insoweit haben Computer, Datenbanken und Internet ohne Zweifel den intra- und interregionalen (grenzüberschreitenden) Transfer von Daten und Informationen entscheidend beschleunigt. Dies trifft ähnlich auch für den Transfer kodifizierten Wissens zu. Kodifiziertes Wissen in Form von Publikationen, Bildern, Plänen, Formeln, Datenbanken, Dateien, Gesetzen und Verordnungen etc. sind ebenfalls an jeden Ort der Welt lieferbar.

Allerdings ist damit noch nicht beantwortet, ob dieses Wissen beim Empfänger auch ankommt und in dessen Kopf verarbeitet wird. Es bleibt fraglich, ob Daten, Informationen und kodifiziertes Wissen, die zwar weltweit verschickt werden können, auch tatsächlich andernorts im Sinne der individuellen oder kollektiven Wissensaufnahme lernend absorbiert werden. Grabher (2002) erinnert zum einen daran, dass Personen wie Unternehmen nur eine begrenzte Anzahl an Außenkontakten handhaben können. Zum anderen erfordert die Herstellung von externen Wissenskanälen und die Pflege des Netzwerkes Zeit und Kosten (Bathelt et al. 2004). Mit welchen zeitlichen Verzögerungen und mit welchen Zusatzkosten Lernen auf Seiten der Empfänger möglich ist, welche Transaktionskosten dabei entstehen und welche infrastrukturellen Vorleistungen in Form von Bildungsinvestitionen zuvor erbracht werden müssen, ist noch nicht hinreichend untersucht. Sie alle determinieren die Absorptionskapazität und den Lernerfolg einschließlich der Frage nach den räumlichen Konsequenzen.

Berücksichtigt man ferner die zeitliche Dimension, so stellt sich eine weitere Frage. Wie lange ist neues Wissen, sobald es einmal kodifiziert, digitalisierbar und patentrechtlich nicht geschützt ist, überhaupt für Unternehmen, die Wissensvorsprünge und damit erzielbare Technologierenten anstreben, von Nutzen? Sobald neues Wissen über Publikationen und Internet allgemein für jedermann – einschließlich der konkurrierenden Unternehmen des gleichen Marktsegments – zugänglich ist, unterliegen die betrieblichen Wissensvorsprünge der Erosion: „The computer is a leveller“; d.h. er ebnet Wissensvorsprünge ein und zwingt die Unternehmen, Wissen schon dann zu akquirieren, solange es noch nicht in digitaler Fassung vorliegt, ggf. gar nicht digitalisierbar ist. Aus Sicht der Unternehmen geht es darum, Wissen schneller als andere zu akkumulieren und einmal errungene Wissensvorsprünge dann rechtlich abzuschirmen (u.a. durch Patente). Statt Austausch des Wissens geht es nicht selten darum, dieses Core High End Wissen zu privatisieren und nicht mit anderen Unternehmen und möglichen Konkurrenten zu teilen. Der schnelle Zugriff auf neuestes Wissen ist aber nur möglich, wenn Unternehmen personenbezogene Kontakte zu Instituten, Labors und Think Tanks pflegen, um ggf. frühzeitig neue Chancen zu entdecken.

Diese Überlegungen münden in ein Zwischenfazit: Der Wissenstransfer kodifizierter Daten, Informationen und Wissensbausteine kann zwar über Printmedien, Bildschirm und Internet global erschlossen werden; es handelt sich aber immer nur

einen Teil des aktuellen Wissens. Das ubiquitär transferierbare Wissen bleibt unvollständig und die oben genannte Bedingung, dass alle Wissensbausteine vollständig zu bündeln sind, kann allein mit Hilfe der Print-, Informations- und Kommunikationstechnologien nicht erreicht werden. Nur auf jenen Teil zu bauen, der als digitalisierbare Daten/Informationen sowie als kodifiziertes Wissen über Bilder, Publikationen, Draht, Satellit und Bildschirm transferierbar ist, erfüllt weder die Bedingung der Vollständigkeit, noch ist damit gewährleistet, dass dieses Wissen auf Seiten der Empfänger auch tatsächlich *absorbiert* wird.

3.2 Absorption von implizitem Wissen

Das implizite Wissen stellt andere Bedingungen an den Wissenstransfer wie an die Wissensabsorption und damit an die geographische Verortung, denn dieses Teilwissen ist weitgehend geknüpft an Voraussetzungen der persönlichen Einweisung, des inter-agierenden Lernens. Im Gegensatz zu Daten, Informationen und zum kodifizierten Wissen stellen sich hinsichtlich des nicht kodifizierten und des nicht kodifizierbaren Wissens spezifische Restriktionen. Implizites Wissen ist komplex, oft gar nicht bewusst mit Worten beschreibbar und eignet sich nicht für den Druck oder für den digitalen Datentransfer.

Der Begriff „tacit knowledge“, wörtlich übersetzt mit „implizites, stillschweigendes, nicht in Worte und Begriffe fassbares Wissen“, geht auf Michael Polanyi zurück (1958/1973, 1966), der in seinem Schlüsselwerk „Personal Knowledge“ diesem Begriff einführte und damit das nicht bewusst wahrgenommene und das schwer oder gar nicht artikulierbare Wissen umschrieb. Polanyi zitiert zahlreiche Beispiele, z.B. das im Unterbewusstsein gespeicherte reflexartig introvertierte Wissen hinsichtlich automatisch ablaufender Bewegungen beim Laufen, Schwimmen, Radfahren. Implizites Wissen schließt das Erfahrungswissen ebenso ein, wie handwerkliche Fähigkeiten, Prozeß- und Verfahrens know how, soziale Kompetenzen, Milieuwissen, Ortskenntnisse, Einschätzungen, Routinen, Geschmack und Stilempfinden, Institutionenwissen, Markt-, Management- und Organisationswissen. Oliver Ibert (2007) spricht von knowing im Gegensatz zu knowledge.

Im Unterschied zum kodifizierten Wissen sperren sich diese Komponenten des Wissens weitgehend gegen jede Kodifizierung und Digitalisierung. Ihre Weitergabe setzt auf Seiten der Adoptoren intensives Erlernen und praktisches Einüben voraus. Beim Transfer und bei der Absorption dieses impliziten Wissens sind traditionelle Lehrmethoden üblich. Tacit knowledge wird noch immer – wie eh und je – vom Lehrer, Meister, Dozenten oder Mentor an den Schüler, Lehrling, Student oder Doktorand weitergegeben. Um es zur Meisterschaft zu bringen, ist Übung und das Sammeln von Erfahrungen bis zur Routine unter der persönlichen und möglichst Anteil nehmenden Anleitung des Lehrers die beste Methode (Steiner 2003), sei es in der Schule, Hochschule oder in der Berufsausbildung. Persönliche Begegnung, Reibung und Nähe, d.h. die Kommunikation von Angesicht zu Angesicht bleiben für die lernende Absorption dieses Wissens Voraussetzung. Goethes „Grau ist alle Theorie“ gilt noch immer; d.h. die isolierte Vermittlung der Theorie, ohne praktische Anleitung führt nicht zum Erfolg. Die klassische Form des Lernens, im Wechsel von Theorie und einübender Praxis unter einweisender, anregender und kontrollierender Anleitung ist – trotz zuneh-

mender digitaler Unterstützung – in toto (noch) unersetzbar. „Übung macht den Meister“. Die Absorption impliziten Wissens gleicht einem spiralförmigen Lernprozeß, mit dem sich der Lernende das Wissen interagierend und einübend Stufe für Stufe aneignet, bis sich Perfektion und Routine einstellen (Malecki 2000, 338; Steiner 2003; Matthiesen 2006).

Um dies mit einem Beispiel aus der Chipfertigung zu belegen:¹ Zwar kann man die Produktionsverfahren und die einzelnen Arbeitsschritte bei der Herstellung eines Hochleistungschips in Handbüchern nachlesen, so dass man sich – Vorwissen vorausgesetzt – das theoretische Wissen überall aneignen kann. Um jedoch einen Chip in Weltmarktqualität, d.h. als konkurrenz- und marktfähiges Produkt mit der erforderlichen Präzision herstellen zu können, bedarf es nicht nur technologischer Investitionen, sondern höchster Kompetenzen der Programmierung und Maschinenbedienung und langjähriger Erfahrungen mit Prozessen der Reinraumtechnik. Die Theorie muß um Praxiswissen ergänzt und in einem langen, kooperativen Lernprozeß unter der Anleitung von Verfahreningenieuren, Meistern und Werkstattleitern erworben werden, bevor eine Fachkraft die erforderlichen Qualitätsstandards beherrscht und das Qualitätsniveau im Hinblick auf Verfahrenswissen, Präzision und Routinen erworben hat. Dieser Prozeß ist personengebunden und schlägt sich – kumulativ – in spezifischen Kompetenzprofilen regionaler Arbeitsmärkte nieder.

3.3 Räumliche Voraussetzungen und Folgen

Da ein Grossteil des *impliziten* Wissens an die Voraussetzung persönlichen Weitergabe geknüpft, bedeutet dies in geographischer Hinsicht, dass das Fachwissen weitgehend an den Wohn- und Arbeitsort der Lehrenden gebunden und damit „sticky“ bleibt (Markusen 1996), spricht Michael Storper in dieser Hinsicht vom „non-excludible part of the knowledge stock“, den er als „non-tradable“ bezeichnet (Storper 1997), während Bathelt, Malmberg und Maskell die Vorteile räumlicher Nähe – selbst bei geringer direkter fachlicher Kooperation – darin sehen, dass über den regionalen Arbeitsmarkt ein ständiger Wissensaustausch dank Ausbildung und Arbeitsplatzwechsel erfolgt, verknüpft mit gegenseitigem Beobachten und Vergleichen. (Bathelt et al. 2004). Im Sinne exogener Effekte haftet Innovationen ein gewisses Maß an Ortsgebundenheit an. (Jaffe et al. 1993).

Deduktiv erschließt sich ein interessanter Aspekt: die Personengebundenheit des impliziten Wissens hat Rückwirkungen auch auf die Verortung anderer Wissenskom-

¹ Ähnliches gilt für den Maschinen- und Apparatebau, für komplexe Bauvorhaben, für handwerkliche Fertigkeiten und andere Kompetenzen: Deshalb gilt: Ohne praktische Übung.

- keine Präzision eines Tischlermeisters
- keine Musikalität, eine Sonate meisterhaft zu spielen
- keine Kompetenz, eine komplizierte Operation auszuführen
- eine juristische Fähigkeit, einen Fall im Lichte der Gesetzgebung und der aktuellen Rechtsprechung zu beurteilen
- keine Fähigkeit, sich örtlich zu orientieren
- keine Institutionen- und Personenkenntnis
- keine sozialen Kompetenzen u.a.m.

ponenten, einschließlich der an sich hochmobilen Daten, Informationen und des kodifizierten Wissens, wie Jeremy Howells hervorhebt. Auch die Aufnahme kodifizierten Wissens setzt auf Seiten des Empfängers lernende Verarbeitung voraus; es reicht nicht, kodifiziertes Wissen zu lesen, und additiv dem individuell vorhandenen Wissensbestand hinzu zu fügen; kodifiziertes Wissen wird vielmehr in der Absorption stets interpretiert, kontextualisiert und im Zusammenhang bereits gespeicherter Erfahrungen erschlossen und gespeichert. (Nonaka und Takeuchi 1995; Howells 2002, 874 ff). Im Sinne der Bündelung aller Wissensbausteine stellt das implizite Wissen damit nicht nur eine hohe Hürde des translokalen überregionalen Wissenstransfers dar. Die Immobilität des impliziten Wissens schränkt zugleich die Mobilität des kodifizierten Wissens ein und strahlt damit auf die geographische Verortung des Prozesses der Wissensgenerierung insgesamt aus, ein Aspekt der in seinen regionalen Folgewirkungen noch zu wenig anerkannt wird.

Da implizites Wissen eine unverzichtbare und im Innovationsprozeß nicht ausschließbare Wissenskomponente ist, kann die Vollständigkeit des gesamten Bündels aller Wissenskomponenten nicht ohne dieses implizite Teilwissen erreicht werden. Die Frage, die deshalb in künftigen regionalwissenschaftlichen Untersuchungen eingehend geprüft werden sollte, lautet:

- Welche standörtlichen Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit die Vollständigkeit der je spezifischen Wissensbündel ermöglicht wird, die für Voraussetzung für Inventionen und Innovationen sind?
- Ist die Prämisse Vollständigkeit geographisch zwingend an einen Ort gebunden oder kann diese Bündelung personengebunden an jedem beliebigen Ort oder gar komplett virtuell hergestellt werden?
- Über welche Kanäle können ggf. örtlich zwar fehlende, andernorts aber (schon) vorhandene Wissensbausteine zugeführt und lernend absorbiert werden, um unvollständige Wissensbündel zu komplementieren?

Um hier in der Zukunft zu validen, empirisch testbaren und belastbare Antworten zu kommen, kann die Regionalforschung auf Befunde zurückgreifen, die sich auf andere Formen der personengebundenen Nähe-Distanz Relation beziehen: Nähe kann nicht nur als räumliche Nähe verstanden werden, sondern über Ortsgrenzen hinaus auch aufgrund gleicher fachlicher Sozialisation, organisatorische Nähe in multinationalen Unternehmen, zeitlich befristete Nähe aufgrund von Reisen, Tagungen oder Messen, sowie über virtuelle Nähe und Innovationen im Netz generiert werden (Ibert und Grabher 2009), ganz abgesehen von mentaler Nähe in regionalen „innovativen“ Milieus (Camagni und Capello 2002) und über den gelegentlich als Buzz bezeichnete Austausch von Vermutungen, Einschätzungen, Wertungen, Risikoeingrenzungen, Gerüchten, wie sie innerhalb sozialer Beziehungsnetzwerke ausgetauscht werden, die auf persönlichem Vertrauen basieren (Bathelt et al. 2004; Storper und Venables 2004; Storper und Scott 2009).

Jenseits dieser partialen Antworten ist aber zu vermuten, dass *Vollständigkeit des Wissensbündels* letztlich vorzugsweise in Städten und Stadtregionen möglich ist, die die besten Voraussetzungen für die komplette Wissensbündelung mitbringen. Dies dürften jene Städte und Regionen sein, an denen bereits vorher ausreichend breit diversifizierte Arbeitsmärkte besitzen, in denen vertieftes interdisziplinäres personen- gebundenes *Vorwissen* vorhanden ist, denn hier lassen sich – schneller als andernorts

– die fehlenden, strategisch aber wichtigen Wissensbausteine zeitnah hinzu kombinieren.

Das gilt erst recht bei Beachtung der zeitlichen Restriktionen. Zu warten, bis Wissen in kodifizierte Informationen umformbar sein könnte, dauert in einer Welt des schnellen Wandels zu lang. Im inter-regionalen Wettbewerb hat der die Nase vorn, der möglichst früh schon das noch nicht zu standardisierbaren Informationen und digitalen Daten geronnene Wissen auf- und wahrzunehmen in der Lage ist, möglichst schon im stadium nascendi, solange sich nämlich Ideen, Inventionen und Innovationen noch in der Erprobung befinden, also noch ungefestigt sind, noch der Optimierung, Bewertungen, Interpretation und der Risikoabschätzung harren.

Aus diesen Überlegungen leitet sich die Hypothese ab: Die individuelle und institutionelle Aufnahmebereitschaft neuen Wissens einerseits und das in Unternehmen oder regionalen Netzwerken gespeicherte Vorwissen andererseits sind kausal für die Dynamik des gesamten Wissens- und Innovationsprozesses, ein Gedanke, den Eric v. Hippel bereits 1994 ähnlich formulierte (v. Hippel 1994). Für die Vollständigkeit der Wissensbündel ist es unverzichtbar, alle Komponenten des erforderlichen Wissens, insbesondere auch das nicht kodifizierte stille, implizite, nicht artikulierbare personengebundene Erfahrungswissen einzubinden. Da letzteres schwer über Distanz transferierbar oder handelbar ist, sind Stadtregionen mit hinreichend breiten, diversifizierten Wissensbasen begünstigt, weil sie im Sinne der Agglomerationstheorie die Bündlung *aller* Komponenten des Wissens bei geringen Lern- und Transaktionskosten ermöglichen.

Trotz des technischen Fortschritts der Informations- und Kommunikationstechnologien beim weltweiten Transfer von Daten/Informationen und kodifizierbarem Wissen und trotz der zunehmenden Aktivierung von Kunden über Plattformen und Foren des Internets, bleiben – das ist die empirisch noch zu prüfende Hypothese dieses Aufsatzes – *die impliziten Komponenten des Wissens letztlich für das gesamte Wissensbündel standortprägend*. Indem sich implizites Wissen gegen die Kodifizierung und Digitalisierung sperrt, sind – ceteris paribus – jene Städte und Regionen im Vorteil, die das immobile implizite Wissen besitzen. Folgt man dieser Überlegung, dann determiniert die Verortung des impliziten Wissens letztlich die geographische Verortung des gesamten Wissensbündels. Vollständigkeit des Wissens, einschließlich des stillen, impliziten (Erfahrungs-)Wissens, setzt erhebliche Bildungsinvestitionen und einen regionalen Arbeitsmarkt voraus, in dem die Fach- und Hochqualifizierten überproportional vertreten sind. Diese Standortbedingungen sind weder kostenlos, noch schnell oder einfach reproduzierbar. Stadtregionen, die sich aufgrund historischer Umstände glücklich schätzen, in ihren Mauern dieses knappe High-End-Wissen zu akkumulieren (z.B. durch qualifizierte Ausbildung) und die zudem durch Zuwanderung Hochschulabsolventen aus anderen Regionen anzuziehen, sind in der Lage, ihren Unternehmen günstige Voraussetzungen für die schnelle Wissensabsorption zu bieten und damit Vorteile im globalen Innovationswettbewerb zu ermöglichen.

4 Globalisierung des Wissens?

Mit diesem Befund könnte man den vorliegenden Beitrag abschließen, wenn es nicht den berechtigten Einwand gäbe, dass dieser der Globalisierung widerspricht. In der

Tat: die bisher vorgetragenen Argumente basieren ausschließlich auf Prozessen der Wissensabsorption in endogener Sicht. Nähme man sie als finale Erkenntnis, dann legten sie die kurzschlüssige Sicht nahe, dass Wissen, insbesondere impliziten Wissen grundsätzlich lokal gebunden bleibt. Exogene Faktoren sind nicht berücksichtigt. Die bisherigen Befunde beziehen sich in erster Linie auf die großen Stadtregionen Westeuropas und Nordamerikas, aber nicht auf die Metropolen der sich entwickelnden Schwellenländer.

Diese Sichtweise ist nicht zu halten angesichts der globalen Kapitalströme und der anhaltenden grenzüberschreitenden Verlagerungen von Industriebetrieben, ein Prozeß, der stets auch von einem globalen Transfers von Wissen – genauer: bestimmter Komponenten des Wissensbündels – begleitet wird. War man lange der Meinung, verlagert würden nur lohnintensive, technologisch einfache, standardisierte Massenfertigungen, während den Hochlohnländern die wissensintensiven Dienstleistungen verblieben (Reich 1983; Piore und Sabel 1984), so ist auch diese Annahme zu differenzieren. Inzwischen zeichnet sich ab, dass einige Schwellenländer (Indien, China, Brasilien) in rasantem Tempo aufholen und technologische Lücken schließen (Saxenian und Hsu 2000; Florida 2005; Saxenian 2006; Malecki 2010). Die Herausforderungen, denen sich insbesondere multinationale Konzerne stellen, zielt auf eine neue Runde der weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung, in der aufstrebende Schwellenländer (genauer: einzelne ausgewählte Metropolregionen innerhalb dieser Schwellenländer) nicht mehr nur lohnintensive standardisierte Massenfertigungen übernehmen, sondern sich „Inseln des Wissens“ herausbilden, in die auch ausgewählte Stufen der Produkt- und Prozeßentwicklung (bei niedrigeren Lohnkosten) ausgelagert werden. (Vorreiter sind hier u.a. Textildesign und Schuhproduktion, Mikroelektronik und Biotechnologie, Malecki 2010)

Ganz offensichtlich findet in bestimmten Grenzen ein Wissenstransfer kodifizierten und impliziten Wissens in Richtung ausgewählter Schwellenländer statt. Zumeist sind es Metropolen mit guten Universitäten und mit niedrigeren Lohnkosten. Modernes Produkt- und Verfahrenswissen wird dort lokal schrittweise lernend absorbiert und zwar – räumlich selektiv – vorzugsweise in Metropolen, die sich als „Inseln des Wissens“, innerhalb ansonsten rückständiger anderer Landesteile profilieren.

Letztlich erweist sich, dass die geographischen Auswirkungen der Globalisierung einerseits und der digitalen Revolution andererseits allein aus endogener Sicht nicht umfassend beurteilt werden können (Kujath 2007). Wie also werden Wissensbündel einschließlich des unverzichtbaren impliziten Wissens über Distanz weitergegeben und wie wird dieses Wissen an entfernten Standorten erfolgreich absorbiert? Fünf Optionen sind zu diskutieren und wie sich zeigt – bleibt bei vier dieser fünf Optionen das *uno actu* Prinzip bei der Weitergabe und Absorption von Wissen erhalten.

4.1 Kodifizierung des impliziten Wissens

In welchem Umfang es künftig möglich sein wird, auch implizites Wissen zu kodifizieren und zu digitalisiert, bleibt abzuwarten. Ein Teil des impliziten Wissens könnte allmählich über Sprache, Bilder, Dateien, Handbücher oder Internetforen in kodifiziertes Wissen und digitale Impulse umgeformt werden. Dies setzt die exakte Umformulierung (Übersetzung) komplexer hybrider Zusammenhänge in digitalisierbare Daten und Informationen voraus (Amin und Cohendet 2004, 21); die

Entwicklung entsprechender Software dazu steht noch am Anfang, Informatiker sind zwar optimistisch, dass dies mit der Weiterentwicklung komplexer Software mehr und mehr gelingen kann, eine Debatte, die inzwischen auch die Wirtschaftsgeographen und Stadtforscher erreicht hat, die über die Substitution des Wissens durch elektronische Medien reflektieren (Storper und Venable 2004; Ibert 2006; Ibert und Grabher 2009) und die auch die möglichen Gefahren in den Blick nehmen, da zugleich ein Teil des komplexen Hintergrundwissens abgeschieden und verloren gehen könnte (Ibert 2006).

Dass diese Option real ist, belegen verschiedene Beispiele, z.B. die digitale Unterstützung ärztlicher Diagnosen (Fern Diagnosen) sowie die zunehmende Verwendung elektronischer Medien in der Medizinausbildung, die inzwischen auf elektronische Unterstützungen in der Lehre setzt, indem spezielle Computerprogramme Studenten die Möglichkeit bieten, am Bildschirm die Ausführung schwieriger Operationen zu erlernen, zu simulieren und feedback zu erhalten. Diese Option eröffnet die Perspektive, in kommenden Jahrzehnten schrittweise auch implizites Wissen zu enträumen und über Distanzen überregional und transnational zu transferieren. Ob es dort dann auch absorbiert und ob die virtuelle Simulation künftig geeignet sein wird, die persönliche Einweisung komplett zu substituieren, bleibt solange offen, wie nicht weitere wissenschaftliche Befunde vorliegen.

4.2 Reisen, Messen, Tagungen

Die Weitergabe und Absorption neuen Wissens kann auch über temporäre Kontakte oder über Tele-Konferenzen erfolgen. Neues Wissen kann sich folglich medial vor allem aber vermittelt Reisen, Messen, Konferenzen und Arbeitstreffen ausbreiten, vorzugsweise innerhalb fachlich-sektoraler oder technisch – berufsspezifischer Verflechtungen. Fachliche und institutionelle Nähe sind oft bedeutender als örtliche Nähe. Dank verbesserter Möglichkeiten der Raumüberwindung (PKW, Bahn, Flugzeug) kann die persönliche Weitergabe von Wissen face-to-face – wenn auch, um den Preis steigender Transaktionskosten – über Distanz praktiziert werden. Die Optionen für Begegnungen auf Konferenzen, Tagungen, Messen etc. haben sich vervielfacht, um sie zum fachlichen Austausch zu nutzen (Lagendijk und Lorentzen 2007). Die besten Kenner spezialisierter Fachgebiete arbeiten oft nicht am gleichen Ort, sondern weltweit verstreut im übrigen Europa oder in anderen Kontinenten. Soweit diese für das eigene Weiterkommen in der Produktentwicklung oder in der Forschung unverzichtbar sind, spielen Distanzen – Kostenerstattung und Reisezeit vorausgesetzt – nur eine untergeordnete Rolle für die Absorption hochspezialisierter Wissens. Wenn weltweit nur wenige Spezialisten und Experten überhaupt in Betracht kommen, um eine dringend benötigte fehlende Komponente des Wissens beisteuern zu können, oder um den Kern und die Komplexität einer neuen Idee zu erfassen, dann verliert der Faktor räumliche Nähe an Bedeutung (v. Einem et al. 1995). Diese These wird gestützt durch Untersuchungen, die die räumlichen Distanzen bei der Beschaffung von Komponenten der KfZ-, Maschinenbau- und Elektroindustrie in Abhängigkeit vom Grad des technologischen Wissensgehalts (High-Tech – Medium Tech, – Low Tech) auswerten. Hier zeigt sich, dass Low-Tech Teile sowie High-Tech Teile – im

Gegensatz zu Medium Tech Teilen – über größere Distanzen bezogen werden. Erstere eignen sich aufgrund Standardisierung und folglich geringer Transaktionskosten zur weltweiten Beschaffung; letztere müssen aufgrund hoher Spezialisierung und entsprechend weniger – aber unverzichtbarer – Anbieter von diesen bezogen werden und zwar weitgehend unabhängig davon, wie groß die Distanz ist und wo diese lokal verortet sind (v. Einem et al. 1995, S. 188).

In geographischer Hinsicht ist zu vermerken, dass die Absorption neuen Wissens zwar auch über Internet-Wissensforen und Tele-Konferenzen möglich ist, oft erfolgt sie aber noch immer über persönliche Begegnungen, zumindest über temporäre Begegnungen, Reisen, Konsultationen, Beratungen oder Forschungsaufenthalte und Konferenzen. Diese Events führen Experten, Ideengeber und potentielle Adoptoren auf Zeit face-to-face zusammen (Bathelt et al. 2004; Storper und Scott 2009). Vorträge, Schulungen, Präsentationen und gemeinsame Diskussionen machen – unterstützt durch Informations- und Kommunikationstechniken – wie eh und je die Didaktik des Lernens aus. Persönliche Begegnungen (z.B. als scientists in residence) begünstigen das wechselseitige Vertrauen und den persönlichen Austausch beim Gegen und Nehmen.

4.3 Globale Investitionen multi-nationaler Unternehmen

Aus seiner ostasiatischen Perspektive erinnert Henry Wai-Chung Yeung (2010) daran, dass die geographische Ausbreitung von Wissen wesentlich durch die transkontinentalen Investitionsentscheidungen multinationaler Konzerne geprägt wird, wobei es sich nicht nur um solche aus Europa und den USA handelt, sondern mehr und mehr auch um japanische, chinesische, arabische, russische und andere globale Investoren. Sein Hinweis gilt dem Phänomen, das Entstehen von „Inseln vernetzten Wissens“ stärker zu beachten. Dem Aufbau von reinen (Zuliefer-) Fertigungskapazitäten in der ersten Stufe folgt in der zweiten Stufe punktuell der Transfer von High End Wissen für komplexere Fertigungen und eigene Produkt- und Verfahrensinnovationen. Teilweise werden auch örtliche Firmen gekauft, übernommen oder über Zulieferverträge mit Qualitätsnormen gebunden.

Der Wissenstransfer und die Wissensabsorption sind eine Folge der Entsendung von Managern, Ingenieuren und Experten der Verfahrenstechnik des Mutterkonzerns in die Zielländer zum Aufbau dortiger Fertigungsstätten. Z.T. werden ganze Teams entsandt, die ihrerseits ihr Wissen über Schulungen vor Ort an lokale Mitarbeiter weitergeben, denn mit der Entsendung – ggf. auf Zeit – ist regelmäßig auch die Rekrutierung lokaler Fachkräfte und deren konzerninterne Weiterqualifizierung und Schulung verbunden, so dass diese nach einigen Jahren in der Lage sind, auch Positionen des mittleren und oberen Managements zu besetzen. Auf diese Weise etabliert sich eine schmale Schicht an Experten, die Inseln des Wissens repräsentieren.

Welche Folgen die globalen Verlagerungen der Investitionsschwerpunkte im Hinblick auf die geographische Verortung des Wissens haben können und dass dieser Prozess zu Wissensverlusten in den westlichen Hochlohnländern führen können, die Produktionszweige verlieren, belegt die Studie von Stefan Cohen und John Zysman „Manufacturing Matters“ (1987). Die beiden Autoren untersuchten die wechselseitige Abhängigkeit und Verschränkung des Wissens zwischen Forschung und Entwicklung, unternehmensbezogenen Dienstleistungen und den „hands-on“ Kompetenzen

der Werkstattebene. Ihr Befund: Die direkte Konfrontation mit den Tages- und Werkstattproblemen, d.h. den Herausforderungen der Praxis im Fertigungsprozeß, stimulieren Innovationen und die Suche nach wissenschaftlichen Lösungen. Reißt dieses auf unmittelbarer Anschauung und räumlicher Nähe basierende Band des wechselseitigen Industrie-Dienstleistungswissens, z.B. durch Abwanderung oder Verlagerung der Fertigung ins kostengünstigere Ausland, so schwindet – im Phasenverzug von mehreren Jahren – allmählich auch das komplementäre Produkt- und Verfahrenswissen. Für künftige Innovationsrunden fehlt es dann an der erforderlichen Praxisnähe und damit an dem erforderlichen Wissensfundus, um darauf aufbauend auf künftige technologische Herausforderungen schnell reagieren zu können. Cohen und Zysman belegen dies eindrucksvoll mit dem Beispiel des Verlustes der ehemaligen US-Marktführerschaft in der Unterhaltungselektronik an japanische Hersteller.

4.4 Transnationale Wissensnetzwerke

Die Rückkehr in Europa oder in den USA ausgebildeter Techniker, Handwerker und Hochschulabsolventen ist ein weiterer Kanal des transnationalen Wissenstransfers und der Wissensabsorption. Ostasien, Südeuropa, die Türkei, Osteuropa sowie Südamerika profitieren z.B. von Rückwanderern, die ihre Kenntnisse und Erfahrungen mitbringen und im Rahmen ihre Verwandtschaftsnetzwerke und Familien Firmen gründen und know how weitergeben.

Das jüngste Beispiel ist das viel diskutierte transnationale Innovationsnetzwerk zwischen Kalifornien und Taiwan. Es ist ein weiterer Beleg, dass Wissenstransfer und -absorption auch über Distanz funktionieren kann, wenn beide in persönliche Netzwerke eingebettet bleiben. Die Verflechtung des Silicon Valleys mit der Region Hsinchu/Taiwan gilt als Paradebeispiel für einen über Personen organisierten komplexen Wissenstransfer über den Pazifik. Dank der Rückwanderung in China geborener, in den USA ausgebildeter Ingenieure hat sich eine bi-polare Technologiedynamik herausgebildet (Hsu und Saxenian 2000; Saxenian 2006; Florida 2005; Saxenian und Sabel 2008).

Für die Verlagerung der Fertigung und die Montage elektronischer Standardbauteile und Geräte in asiatische Niedriglohnländer gibt es mehrere Beispiele: Indien, Korea, HongKong, Singapore, China. In Taiwan jedoch ist über die Massenfertigung serienreifer Mikroelektronikkomponenten hinausgewachsen, indem dort auch ein Teil der Forschung und Entwicklung stattfindet, insbesondere prozeß- und verfahrenstechnische Innovationen. Taiwan emanzipiert sich damit von der reinen Zulieferung und Montage in Richtung Kombination von Forschung und Entwicklung über den Pazifik hinweg. Mit ihrer Zweisprachigkeit und ihren sozialen (oft familiären) Kontakten sowohl in Taiwan selbst als nach China und in die USA erweisen sich die Rückwanderer als Schlüsselgruppe, die ihr in den USA erworbenes kodifiziertes und implizites Wissen nach Taiwan mitbringen, um dort Mikroelektronikfirmen zu gründen und örtliche Mitarbeiter zu schulen. Der Wissenstransfer profitiert von personengebunden transpazifischen Netzwerken, die durch Reisen über den Pazifik gepflegt werden (Florida 2005).

4.5 Transnationale Unternehmensdienstleistungen

Einen letzter Kanal des Wissenstransfers und der Wissensabsorption über Distanz bilden die wissensintensiven Unternehmensdienstleister (knowledge intensive business services, KIBS; Strambach 2008; Simmie und Strambach 2006), insbesondere die international ausgerichteten Kanzleien für Wirtschaftsrecht, die Wirtschaftsprüfer und Unternehmensberater, Werbeagenturen, Softwarespezialisten und Ingenieurgesellschaften sowie die international tätigen Banken. Mit dem Ausbau ihrer internationalen Niederlassungen in den 90er Jahren haben sie sich darauf spezialisiert, ihren internationalen Mandanten, insbesondere multinationalen Konzernen, an jedem Ort der Welt neustes kodifiziertes wie implizites Wissen – personengebunden – anzubieten. Sie arbeiten mit einem Mix an kodifiziertem und personengebundenem impliziten Erfahrungswissen (Consulting, *uno actu* Prinzip). Dabei werden mehrsprachig ausgebildete Absolventen und ausgewiesene Experten weltweit für die eigenen Niederlassungen rekrutiert, um sie – je nach Aufgabenstellung – für Beratungsprojekt auf Zeit in das dem Kunden am nächsten gelegene Regionalbüro zu delegieren. In Teams z. T. verstärkt durch lokale Fachleute, gelegentlich auch am Standort der Mandanten, werden maßgeschneiderte Problemlösungen entwickelt.

KIBS sind ein effizienter Kanal des transnationalen Wissenstransfers im Prozeß des Off-Shorings, den diese komplementär begleiten und ermöglichen (Harrington und Daniels 2006). Sie folgen ihren multinational agierenden Auftraggebern und sagen von sich selbst, dass sie in der Lage sind, über ihr internes Expertennetz weltweit an jedem Ort Wissen auf gleichem Niveau bereitstellen zu können, bis hin zu Schulung, Einweisung und Hilfe bei der Wissensabsorption. Den von ihnen beratenen Unternehmen dienen sie damit nicht nur neustes Wissen an, sie entwickeln kreative und praxisnahe, umsetzbare Konzepte, indem sie allgemeines Wissen auf die Sonder- und Einfallbedingungen ihrer Mandanten zuschneiden (Gornig und v. Einem 2000; Beyers 2002).

5 Schlussbemerkung: „... aus den Augen aus dem Sinn“

In diesem Papier werden Überlegungen zu den geographischen Voraussetzungen und Folgen der Absorption kodifizierten und impliziten Wissens vorgestellt, die weitere Untersuchungen verdienen. Es handelt sich um Hypothesen, die der empirische Prüfung bedürfen, nicht um Aussagen, die den Anspruch abschließender Befunde erheben. Sie lenken der Aufmerksamkeit auf den Umstand, dass über die Wissensgenerierung hinaus auch bei der Wissensabsorption Störungen auftreten können, sofern auf Seiten der Empfänger neuen Wissens nicht die Vorbedingungen räumlicher, fachlicher, institutioneller oder persönlicher Nähe gegeben sind und das erforderliche Maß an Vorwissen fehlt. Der Substitution durch Kodifizierung und elektronische Medien sind auf absehbare Zeit offenbar noch Grenzen gesetzt (Hubig 2000, 15 ff). Selbst beim globalen Wissenstransfer über große Distanzen bleibt das Element persönlicher Begegnung, sei es an einem gemeinsamen Ort oder in überlokalen Netzwerken fachlicher, organisatorischer oder mentaler Nähe, d.h. die lernende und angeleitete Weitergabe von Wissen von Person zu Person konstitutiv, ein Umstand, der große

Stadtregionen klar begünstigt, ohne allerdings andere Formen der Nähe völlig auszuschließen.

Bleibt die Schlussfrage: Determiniert Distanz das Bewußtsein? Diese Frage ist keine akademisch abstrakte, sondern für die Geographie der Wissensökonomie von zentraler Bedeutung. Anleihen aus der Hirnforschung, der Pädagogik und der Wahrnehmungspsychologie sind hilfreich und noch zu wenig in die Regionalforschung eingeflossen: Sie liefern Indizien, dass Neugierde, Kreativität und Forschungsinteressen wesentlich durch unmittelbare Anschauung und Nähe stimuliert werden (siehe Überblick Abel 2005). Die Dialektik Wissen und Raum könnte – so ist zu vermuten – wesentlich durch die Unmittelbarkeit der Anschauung vorgeprägt sein. Bilder hinterlassen stärkere Spuren, als abstrakte Daten und Zahlen. Je plastischer, bildreicher und unmittelbarer die Wahrnehmung, desto genauer fokussiert sich die Suche nach Lösungen, (Erkenntnisinteresse im Sinne J. Habermas) und desto präziser lassen sich erkenntnisleitende Fragen und Hypothesen formulieren. Wie die Wahrnehmungspsychologie lehrt, greift der Mensch vorzugsweise die Themen auf, die sich ihm aufdrängen. Ihnen öffnet er sich. Er schaltet auf Aufnahmebereitschaft, wenn sie sich ihm in der unmittelbaren Begegnung quasi in den Weg stellen, sein Gehirn „besetzen“, sich einprägen. Damit verdrängen sie zugleich räumlich entferntere, als weniger aktuell, erlebte Eindrücke und Aufgaben in den Hintergrund.

Literatur

- Abel G (Hrsg) (2005) In: Kreativität, XX. Deutscher Kongress für Philosophie, Bd 1 und 2. Berlin
- Abramowitz M, David P (1996) Technological change, intangible investments and growth in the knowledge-based economy—the US historical experience. In: Foray D, Lundvall B (Hrsg) Employment and growth in the knowledge-based economy. OECD, Paris
- Acs Z (2002) Innovation and the growth of cities. Berlin
- Amin A, Cohendet P (2004) Architectures of knowledge. Firms, capabilities and communities, Oxford
- Asheim B (2009) Guest editorial, introduction to the creative class in European regions. *J Econ Geogr* 85(4):355–362
- Asheim B, Coenen L (2005) Knowledge bases and regional innovation systems, comparing nordic clusters. *Res Policy* 34:1173–1190
- Asheim B, Cooke Ph, Martin R (Hrsg) (2006) Clusters and regional development. Abington, New York
- Audretsch D, Lehmann E (2006) Entrepreneurial access and absorption of knowledge: strategic board and management composition for competitive advantage. *J Small Bus Manag* 44(2):155–166
- Aydalot Ph, Keeble D (Hrsg) (1988) High Technology Industry and Innovative Environment, London
- Bathelt H (1998) Regionales Wachstum in vernetzten Strukturen: Konzeptioneller Überblick und kritische Bewertung des Phänomens „Drittes Italien“. In: *Die Erde*, S 247–271
- Bathelt H, Glückler J (2002) Wirtschaftsgeographie, ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive, Stuttgart
- Bathelt H, Malmberg A, Maskell P (2004) Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Prog Hum Geogr* 28:31–56
- Beccantini G (1990) The Marshallian industrial district as a sozio-economic notion. In: Pyke F, Beccantini G, Sengenberger W (Hrsg) Industrial districts and inter-firm cooperation in Italy, S 37–51, Geneva
- Beyers W (2002) Services and the new economy. *J Econ Geogr* 2(1):1–29
- v.d. Bosch F, Volberda H, de Boer M (1999) Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: organizational forms and combinative capabilities. *Organ Sci* 10(5):551–568
- Boschma R, Fritsch M (2009) Creative class and regional growth, empirical evidence from seven European countries. *Econ Geogr* 85(4):391–423
- Boschma R, Frenken K (2011) Technological relatedness and regional branching. In: Bathelt H, Feldman MP, Kogler DF (Hrsg) Dynamic geographies of knowledge creation and innovation, forthcoming
- Camagni R, Capello R (2002) Milieux innovateurs and collective learning: from concepts to measurement. In: Acts Z, de Groot H, Nijkamp P (Hrsg) The emergence of the knowledge economy, S 15–46, Berlin
- Castells M (1989) The informational city—information technology, economic restructuring, and the urban-regional process, Oxford
- Cohen W, Levinthal D (1990) Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation—technology, organisations, and innovation. In: *Administrative science quarterly*, S 128–152
- Cohen St, Zysman J (1987) Manufacturing matters, BRIE, Berkeley round table on international economy, New York
- Duranton G, Puga D (2004) In: Henderson J, Thisse J (Hrsg) Micro-foundations of urban agglomeration process. Handbook of regional and urban economics, Bd 4, S 2063–2117, Amsterdam
- v. Einem E, Diller Ch, v. Arnim G (1995) Standortwirkungen neuer Technologien – Räumliche Auswirkungen der neuen Produktionstechnologien und der „flexiblen Spezialisierung“, Basel, Boston
- v. Einem E, Helmstädter HG (1997) Neue Produkte durch Kooperation, Berlin
- v. Einem E (2009) Wissensabsorption die Stadt als Magnet. *DISP* 177(2):48–69
- v. Einem E (2010) Tolerance, is there an impact on regional economic development. In: RSA annual conference, Pésc, Bd 5, S 24–26
- Ewers HJ, Wettmann R, Kleine J, Krist H (1980) Innovationsorientierte Regionalpolitik (Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Nr 06.042), Bonn
- Feldman M (2000) Location and innovation, the new economic geography of innovation, spillovers, and agglomeration. In: Clark G, Feldman M, Gertler M (Hrsg) The Oxford handbook of economic geography, S 373–394, Oxford
- Florida R (2002) The rise of the creative class, Christchurch, New Zealand
- Florida R (2005) The flight of the creative class, the global competition for talent, New York
- Freeman C (1982) The economics of industrial innovation, Pinter, London
- Friedman J (2002) The prospect of cities, Minneapolis, London
- Fritsch M, Stützer M (2007) Die Geographie der Kreativen Klasse in Deutschland. *Raumforschung und Raumordnung* 1:15–29
- Fürst D (2002) „Lernende Region“ aus regionalwissenschaftlicher Sicht. In: Matthiessen U, Reutter G (Hrsg) Lernende Region – Mythos oder lebendige Praxis? S 13–34, Bielefeld
- Gertler M (2001) Local knowledge: tacitness and the geography of context. Paper presented at the Annual Meeting of the Association of American Geographers in New York
- Gertler M (2006) Tacit knowledge and the economic geography of context or the indefinable tacitness of being there. *J Econ Geogr* 3:75–99
- Glaeser E, Maré DC (2001) Cities and skills. *J Labour Econ* 19:316–342
- Glaeser E, Saiz A (2004) The rise of the skilled city (Harvard Institute of Economic Research) Discussion Paper No. 2055, Cambridge, MA. Published 2004: Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs, Washington DC
- Gornig M, v. Einem E (2000) Charakteristika einer dienstleistungsorientierten Exportbasis. In: Bullinger H, Stille F (Hrsg) Dienstleistungs-Headquarter Deutschland, Wiesbaden
- Grabher G (1993) The weakness of strong ties. In: Grabher G (Hrsg) The embedded firm, S 625–642, London, New York
- Grabher G (2002) Cool projects, boring institutions, temporary collaboration in social context. *Reg Stud* 36(3):204–213
- Grabher G (2004a) Learning in projects, remembering in networks? Communitarity, sociality and connectivity in project ecologies. *Eur Urban Reg Stud* 11(2):103–123
- Grabher G (2004b) Die Nachbarschaft, die Stadt und der Club. Wissensmilieus in Projektökologien. In: Matthiessen U (Hrsg) Stadtregionen und Wissensbasierte Stadtpolitik, S 279–292, Wiesbaden
- Granovetter M (1985) Economic action and social structure: the problem of embeddedness. *Am J Sociol* 91:481–510
- Harrington J, Daniels P (Hrsg) (2006) In: Knowledge based services, internationalization and regional development, Ashgate
- Hassing R (1997) Die Bedeutung der lernenden Region für die regionale Innovationsförderung. *Geogr Z* 2–3:159–173
- Hellmer F, Friese Ch, Kollros H, Krumbein W (1999) Mythos Netzwerke, Regionale Innovationssysteme zwischen Kontinuität und Wandel, Berlin
- v. Hentig H (2000) Kreativität: Hohe Erwartungen an einen schwachen Begriff
- Hepworth M (1986) The geography of technical change in the information economy. *Reg Stud* 20:407–423

- Hepworth M (1987) The geography of the information economy. PhD thesis, University of Toronto
- v. Hippel E (1994) Sticky information and the locus of problem solving. Implications for innovation. *Manag Sci* 40:429–439
- Howells J (2002) Tacit knowledge, innovation and economic geography. *Urban Stud* 39:871–884
- Hoover E, Vernon R (1959) Anatomy of a metropolis: the changing distribution of people and jobs within the New York Metropolitan region, Cambridge, MA
- Howells J (2002) Tacit knowledge, innovation and economic geography. *Urban Stud* 39:871–884
- Hsu JY, Saxenian A (2000) The limits of Guanxi capitalism: transnational collaboration between Taiwan and the USA. *Environ Plan A* 32(11):1991–2005
- Hubig Ch (Hrsg) (2000) In: Unterwegs in die Wissensgesellschaft, Berlin
- Ibert O (2006) Zur Lokalisierung von Wissen durch Praxis: Die Konstitution von Orten des Lernens über Routinen, Objekte Zirkulat. *Geogr Z* 94(2):98–115
- Ibert O (2007) Towards a geography of knowledge creation: the ambivalences between knowledge as an object and knowing in practice. *Reg Stud* 41(1):103–114
- Ibert O, Grabher G (2009) Weisheit der Massen oder digitales Rauschen? Wissensproduktion in User Online Communities. Ms Vortrag Geographentag 19.9.2009–26.9.2009, Wien
- Jacobs J (1969) The economy of the city, New York
- Jaffe A, Trajtenberg M, Henderson R (1993) Geographical localisation of knowledge spillovers as evidenced by patent citation. *Q J Bus Econ* 108:577–598
- Kujath HJ (2007) Die Rolle der Wissensökonomie in der globalen Arbeitsteilung. In: Heinelt H, Kujath HJ, Zimmermann K (Hrsg) Wissensbasierte Dienstleister in Metropolräumen, Berlin
- Legendijk A, Lorentzen A (2007) Proximity knowledge and innovation in peripheral regions on the intersection between geographical and organizational proximity. *Eur Plan Stud* 15(4):457–466
- Lucas R (1998) On the mechanics of economic development. *J Monet Econ* 22:3–42
- Lundvall B (Hrsg) (1992) In: National systems of innovation, towards a theory of innovation and interactive learning, London
- Maillat D (1998) Vom „Industrial District“ zum innovativen Milieu: Ein Beitrag zur Analyse der lokalisierten Produktionssysteme. *Geogr Z* 1:1–15
- Malecki E (2000) Knowledge and regional competitiveness. *Erdkunde* 54:334–351
- Malecki E (2010) Global knowledge and creativity: new challenges for firms and regions. *Reg Stud* 44(8):1033–1052
- Malmberg A, Maskell P (2002) The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. *Environ Plan A* 34:429–449
- Markusen A (1996) Sticky places in slippery space, a typology of industrial districts. *J Econ Geogr* 72:293–313
- Maskell P, Malmberg A (1999a) The competitiveness of firms and regions: 'ubiquitification' and the importance of localized learning. *Eur Urban Reg Stud* 6:9–25
- Maskell P, Malmberg A (1999b) Localizes learning and industrial competitiveness. *Camb J Econ* 23:167–185
- Matthiesen U, Bürkner HJ (2004) Wissensmilieus – zur sozialen Konstruktion und analytischen Rekonstruktion eines neuen Sozialraum-Typus. In: Matthiesen U (Hrsg) Stadtregionen und Wissen, Wiesbaden
- Matthiesen U (2006) Raum und Wissen – Wissensmilieus und KnowledgeScapes als Inkubatoren für zukunftsfähige stadtregionale Entwicklungsdynamiken. In: Tänzler D, Knobloch H, Soeffner HG (Hrsg) Zur Kritik der Wissensgesellschaft, S 155–180, Konstanz
- Matthiesen U (2008) Eigenlogik städtischer Wissenslandschaften – Zur ko-evolutionsdynamik von Stadt- und Wissensentwicklung in urbanen KnowledgeScapes. In: Berking H, Löw M (Hrsg) Die Eigenlogik der Städte, S 95–152, Frankfurt
- Matthiesen U (2009) Knowledge scapes. *DISP* 177(2):10–28
- Meusburger P (2009) Spatial mobility of knowledge: a proposal for a more realistic communication model. *DISP* 177(2):29–39
- Nonaka I, Takeuchi H (1995) The knowledge-creating company, Oxford, New York
- Oinas P (1997) On the socio-spatial embeddedness of business firms. *Erdkunde* 51:23–32
- Piore M, Sabel Ch (1984) The second industrial divide, possibilities for prosperity, New York
- Polanyi M (1958/1973) Personal knowledge. London (deutsch: Implizites Wissen, Frankfurt, 1985)
- Polanyi M (1966) The tacit dimension, London
- Pred A (1966) The spatial dynamics of us urban – industry growth, Cambridge
- Pred A (1976) The interurban transmission of growth in advanced economies: empirical findings versus regional-planning assumptions. *Reg Stud* 10:151–171
- Pöppel E (2006) Der Rahmen, ein Blick des Gehirns auf unser Ich, München
- Reich R (1983) The next American frontier, New York
- Rogers E (2003) Diffusion of innovations, 5 Aufl, New York
- Romer P (1990) Endogenous technological change. *J Polit Econ* 98:71–102
- Rooney D, Schneider U (2005) The material, mental, historical and social character of knowledge. In: Rooney D, Hearn G, Ninan A (Hrsg) Handbook on the knowledge economy, Cheltenham
- Roth G (1996) Das Gehirn und seine Wirklichkeit, kognitive Neurobiologie und seine philosophische Wirklichkeit, Frankfurt
- Saxenian A (1994) Regional advantage: culture and competition in silicon valley and route 128, Cambridge
- Saxenian A, Hsu J-Y (2000) The silicon valley – hsinchu connection: technical communities and industrial upgrading (University of California at Berkeley, Department of City and Regional Planning), Berkeley, CA
- Saxenian A (2006) The new agronauts, Cambridge, MA
- Saxenian A, Sabel Ch (2008) Venture capital in the periphery: the new agronauts, global search and local institution building. *J Econ Geogr* 84(4):379–394
- Schamp E (2000) Vernetzte Produktion – Industriegeographie aus industrieller Perspektive, Darmstadt
- Simmie J, Strambach S (2006) The contribution of knowledge-intensive business services (KIBS) to innovation in cities: an evolutionary perspective. *J Knowl Manag* 10(5):26–40
- Steiner G (2003) Lessons of the masters, Cambridge, MA; deutsch: Der Meister und seine Schüler, München
- Storper M (1997) The regional world, New York, London
- Storper M, Venables A (2004) Buzz: face-to-face contact and the urban economy. *J Econ Geogr* 4(4):351–370
- Storper M, Scott A (2009) Rethinking human capital, creativity and urban growth. *J Econ Geogr* 9(2):147–167
- Strambach S (2008) Knowledge-intensive business services (KIBS) as drivers of multilevel knowledge dynamics. *Int J Inf Technol Manag* 10(2–4):152–174
- Szulanski G (2003) Sticky knowledge, barriers to knowing in the firm, Los Angeles
- Vernon R (1966) International investment and international trade in the product cycle. *Q J Econ* 80:190–207
- Yeung HWCh (2010) Transnational corporations, global production networks and urban and regional development: a geographer's perspective on multi-national enterprises and the global economy. *Growth Change* 40(2):197–226

Wissensabsorption in Städten und Regionen

Eberhard v. Einem

HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Eberhard.vonEinem@htw-berlin.de

Wissenschaftliche Fragestellungen, Ziele und Hypothesen

Im Wissen darum, dass radikale Neuentwicklungen in der Regel Ergebnis interaktiver Lernprozesse sind, zu denen mehrere Beteiligte beitragen, stellt die Innovationsforschung seit Freeman (1982), Lundvall (1992), Gertler (1995; 2000), Acs, 2002; Asheim/Coenen, 2005) auf nationale sowie auf regionale Innovationssysteme ab. Die offene Frage ist, welche Rolle spielen dabei Nähe und Distanz ?

Um im Lebenszyklus veraltende Produkte, Dienstleistungen und Verfahren immer wieder durch neue zu ersetzen, ist es für Unternehmen wie für Stadtregionen, die im internationalen Wettbewerb stehen, überlebensnotwendig, nicht nur selbst neues Wissen zu erzeugen, sondern zugleich andernorts entwickelte neue Ideen, Konzepte und technische Neuheiten lernend zu übernehmen, um diese mit örtlich vorhandenem Wissen zu verbinden. Kein Unternehmen und keine Stadtregion dürfte für sich allein mehr in der Lage sein, sich in allen Gebieten des Wissens aus eigener Kraft auf den neuesten Stand zu bringen und sich dort zu halten. Stattdessen geht es in der Regel um die Kombination von eigenem mit fremdem Wissen, um im internationalen Wettbewerb (ggf. temporäre) Wissensvorsprünge und damit Technologieranten zu erzielen (Storper, Scott, 2009).

Damit rückt – neben der Generierung von Wissen durch eigene Forschung und Entwicklung - die Absorption fremden Wissens in den Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses (Cohen, Levinthal, 1990; v. d. Bosch, Volberda, de Boer, 1999; Rogers, 2003; Audretsch, Lehmann, 2006). Ob und in welcher Weise die Wissensabsorption geographisch determiniert ist, diese Frage umreißt das Erkenntnis leitende Interesse, zu deren Beantwortung die hier beantragte Untersuchung einen Beitrag leisten möchte:

- Wie schaffen es Unternehmen oder Stadtregionen, unter dem Zeitdruck des globalen Wettbewerbs, das lokal vorhandene Teilwissen komplementär um fremde, (noch) unbekannte Wissensbausteine zu ergänzen und soweit zu vervollständigen, bis alle Komponenten für einen Wissensdurchbruch vereinigt sind (Amin, Cohendet, 2004) ?
- Über welche Kanäle und Distanzen werden fehlende Komponenten des Wissens, die für eine Innovation als notwendig erachtet werden, akquiriert ?
- Über welche Kanäle und Distanzen werden Wissensbausteine des nicht kodifizierten stillen (taciten) Wissens eingebunden ? (M. Polanyi, 1958/1973)
- Welche Bedingungen räumlicher, institutioneller, sozialer und/oder kognitiver Nähe begünstigen die Wissensabsorption ?
- Ist es notwendig, dass die Träger aller Komponenten des Wissens persönlich an einem Ort (ggf. auf Zeit) zusammen kommen oder ist Nähe substituierbar ? (Grabher, Ibert, Flohr 2008)
- Ändert sich die Wettbewerbspositionen großstädtischer Agglomerationen angesichts der mit räumlicher Distanz steigenden Transaktionskosten einerseits und der Standortkosten andererseits ? (Bathelt, Glückler, 2002)

Geht man davon aus, dass die Absorption von Wissen einerseits individuelle und andererseits kollektive Voraussetzungen hat, sind beide zu untersuchen. Zu vermuten ist: Die individuelle Kapazität einerseits und das regionale soziale Innovationsmilieus andererseits beeinflussen die Dynamik und das Tempo der Wissensabsorption. Soweit der Literatur zu entnehmen ist, hängt die Wissensabsorption zum einen von dem örtlich oder institutionell bereits vorher vorhandenen Vorwissen ab (Cohen, Levinthal, 1990), d.h. von der sog. lokalen Absorptionskapazität, ohne die

andernorts entwickelte neue Erfindungen nicht in ihrer vollen Bedeutung erfasst und zeitnah aufgenommen werden können. Das Resultat sind S-förmige Diffusionsverläufe (Rogers 2003).

Individuelle Absorptionskapazität: Neues Wissen erreicht vorzugsweise solche potentiellen Empfänger, die schon vorher „infiziert“ sind. In anderen Worten: „Prior related knowledge“ (Cohen, Levinthal, 1990) ist eine Vorbedingung sowohl für die erfolgreiche Wissensabsorptionen, wie für Wissensbündelung, Interpretation und Kontextualisierung. Ohne Vorwissen ist ein „Einwählen“ in den internationalen Wissensdiskurs kaum möglich. Unternehmen sehen sich der Gefahr ausgesetzt, dass sich ihnen der Kern, das Spezifische oder die Tragfähigkeit einer neuen Idee oder Technologie entweder gar nicht oder zu langsam oder nur zu hohen Lern- und Transaktionskosten erschließt (v. Einem, 2009). Die Kanäle des Distanz überwindenden Wissenstransfers drohen zu verstopfen. Für das Begreifen und Verstehen einer neuen Idee oder Invention ist es – wie die Hirnforschung lehrt – essentiell, dass Sender und Empfänger nicht nur eine gemeinsame Sprache sprechen, sondern ähnliche – auch nonverbale – Vorerfahrungen und geteiltes „stilles“ Kontextwissen mitbringen (Roth, 1997, 336). Da sich Wahrnehmungen auf vorhandene Erfahrungen beziehen, hängt erfolgreiche Kommunikation von den Aufnahmekapazitäten des Empfängers, seinen Filtern im Gehirn sowie von seinen Aufmerksamkeitsschwellen ab. Sie begünstigen oder behindern die Absorption neuen Wissens (Pöppel, 2006),

Kollektive Absorptionskapazität: Die Regionalwissenschaften sind noch ein Stück weit entfernt davon, die regionalen Voraussetzungen bei der Weitergabe von Wissen zu verstehen (Oinas, 1997). Aufgebaut werden kann zum einen auf den Befunden zur Einbettung (Granovetter, 1985) und zum anderen auf den französisch-italienischen Untersuchungen zur Bedeutung regionaler Milieus. Letztere lassen erkennen, dass Innovationen durch Bündelung und Zusammenführung verschiedener Wissenskomponenten in solchen Regionen (industrial districts, clustern, Maillat, 1998) erleichtert werden, die durch ein innovatives, offenes Klima geprägt sind (Aydalot, Keeble, 1988; Camagni, Capello, 2002), insbesondere, wenn dort ein Grundverständnis gemeinsam geteilter Problemperzeption und sozialer Normen vorherrscht, das – auch ohne formale Koordination – Wissens Spill-over Effekte induzieren eine gewisse inter-betriebliche Synchronisierung der Suche nach Lösungen bewirken. Unterstützt wird diese Sichtweise durch die pädagogische und psychologische Lern- und Kreativitätsforschung, die lehrt, dass die Phantasie zur gemeinsamen Entwicklung kreativer Problemlösungen milieubedingt gefördert oder behindert wird (v. Hentig, 1998). Neben Beispielen wechselseitiger Anregung auf regionaler Ebene – u.a. durch Imitation - (Schamp, 2000), stehen Beispiele regionaler Denkblockaden. (Grabher, 1993). Unkonventionelle Ideen können gelegentlich schon im engsten sozialen Umfeld scheitern, sofern sie dort nicht das notwendige Maß an Ermutigung und Unterstützung erfahren, um sich durchzusetzen. (Meusburger, 2009). Die in städtischen Milieus eingebetteten, vorherrschenden spezifischen Konventionen und Denkgewohnheiten, der lokale Grad an Neugierde, Offenheit und Toleranz (Florida, 2002), können Prozesse der Wissenswahrnehmung, – diffusion und –absorption im Sinne kollektiven Lernens sowohl beschleunigen als auch einengen oder abschnüren („lernende Regionen“, Fürst 2002).

Hypothese: Die individuelle Aufnahmebereitschaft einerseits und das regionalen sozialen Milieus gespeicherte Vorwissen andererseits sind kausal für die Dynamik und das Tempo der Wissensabsorption. Für die Vollständigkeit der Wissensbündel ist es unverzichtbar, alle Komponenten des erforderlichen Wissens, insbesondere auch das nicht kodifizierte stille (tacite) Erfahrungswissen, einzubinden. Da letzteres schwer über Distanz transferierbar oder handelbar ist, sind Stadtregionen mit breiten, diversifizierten Wissensbasen im Vorteil, weil sie im Sinne der Agglomerationstheorie die Bündlung aller Komponenten des Wissens bei geringen Lern- und Transaktionskosten begünstigen. Trotz des technischen Fortschritts der Informations- und Kommunikationstechnologien bei der weltweiten Erschließung von kodifiziertem Wissen und trotz der zunehmenden Aktivierung von Kunden über Plattformen und Foren des Internets, bleiben jene Komponenten des Wissens letztlich standortprägend, die sich gegen die Kodifizierung und Digitalisierung sperren und die hohe gebündelte Kompetenzen voraussetzen. Ceteris paribus sind es die Ort des immobilen taciten Wissens einerseits und des reflexiven Wissens (Dateninterpretation, Kontextualisierung, Risikoabschätzung) andererseits, die die geographische Verortung des gesamten Wissensbündels determinieren.

Methodik: Fallstudien

Im Mittelpunkt der Phase 1 (Jahre 1 - 3) stehen explorative Fallstudien, während in Phase 2 (Jahre 4 – 6) quantitativ auswertbare standardisierte Befragungen geplant sind.

In der wirtschaftsgeographischen Literatur werden die kausalen Zusammenhänge von Wissen, Nähe und Distanz auch methodisch kontrovers diskutiert. In Phase 1 dienen Fallstudien dazu, im heuristischen Sinne die in der Literatur dargestellten Wirkungszusammenhänge im Hinblick auf ihre räumliche Verortung zu testen und auf der Ebene einzelner Unternehmensverbünde oder strategischer Allianzen zu erkunden. Ziel ist die Überprüfung der kausalen Verknüpfungen von unabhängigen und abhängigen Variablen mit soziographischen Methoden in Bezug auf ihre Abhängigkeit von Nähe und Distanz, um Hypothesen zu verifizieren. Mittels Kartierung der bei der Wissensabsorption zu überwindenden Distanzen ist neuen, (ggf. noch unbekannten) Zusammenhängen nachzugehen. Als Fälle werden Innovationen (Entwicklungsprojekte) ausgewählt und mit anderen Teams der Forschungsgruppe abgestimmt, in denen das Wissen aus mehreren Wissensgebieten und Institutionen zusammengeführt wird. Es bietet sich an, die mehrjährige Entwicklungsgeschichte einzelner Innovationen in Form von Fallstudien ex post zu analysieren und dabei den Schwerpunkt auf Fragen nach dem „wie“ und dem „wo“ der Verzahnung unterschiedlicher Wissensströme (Art des absorbierten Wissens, z.B. kodiertes Wissen unterschiedlicher Disziplinen, tacites Wissen) zu legen. Die Fallauswahl erfolgt auf der Basis einer Vorauswahl in einem Matching-Verfahren; d.h. es werden Fallpaare gebildet, in denen Entwicklungsvorhaben mit und ohne externe Wissenskooperation gestartet wurden. Die zu sammelnden Daten werden über offene oder halbstandardisierte Interviews mit den beteiligten Akteuren gesammelt und durch die Analysen von Akten und Dokumenten ergänzt, wie dies in der Vorgängerstudie erprobt wurde (v. Einem, Helmstaedter, 1997). Die Fallstudien versprechen zwar keine externe Validität, weil sie keine Repräsentativität beanspruchen können, wohl aber interne Validität.

Literatur

Z. Acs, 2002, *Innovation and the Growth of Cities*, Cheltenham

A. Amin, P. Cohendet, 2004, *Architecture of knowledge*, Oxford

B. Asheim, L. Coenen, 2005, *Knowledge Bases and Regional Innovation Systems, Comparing Nordic Clusters*, in: *Research Policy*, Vol. 34, pp 1173 - 1190

D. Audretsch, E. Lehmann, 2006, *Entrepreneurial Access and Absorption of Knowledge: Strategic Board and Management Composition for Competitive Advantage*, in: *Journal of Small Business Management*, Vol 44, No 2, pp 155 - 166

Ph. Aydalot, D. Keeble, 1988, (eds) *High Technology Industry and Innovative Environment*, London

H. Bathelt, J. Glückler, 2002, *Wirtschaftsgeographie, ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive*, Stuttgart,

F. v.d. Bosch, H. Volberda, M. de Boer, 1999, *Coevolution of Firm Absorptive Capacity and Knowledge Environment: Organizational Forms and Combinative Capabilities*, in: *Organization Science*, Vol. 10, No 5 pp 551 - 568

R. Camagni, R. Capello, 2002, *Milieus Innovateurs and Collective Learning: From Concepts to Measurement*, in: **Z. Acs, H de Groot, P. Nijkamp** (eds) *The Emergence of the Knowledge Economy*, Berlin, pp. 15 - 46

W. Cohen, D. Levinthal, 1990, *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation – Technology, Organisations, and Innovation*, in: *Administrative Science Quarterly*, 128 – 152

- E. v. Einem, H.G. Helmstaedter**, 1997, Neue Produkte durch Kooperation, Acht Fallstudien, Berlin
- E. v. Einem**, 2009, Wissensabsorption, die Stadt als Magnet, in: DISP 3-2009, S. 48 - 69
- R. Florida**, 2002, The Rise of the Creative Class, Christchurch, New Zealand
- C. Freeman**, (1982): The Economics of Industrial Innovation, London
- D. Fürst**, 2002, "Lernende Region" aus regionalwissenschaftlicher Sicht, in: U. Matthiessen, G. Reutter (Hrsg.) Lernende Region – Mythos oder lebendige Praxis ?, Bielefeld, S. 13 - 34
- M. S. Gertler**, (1995): 'Being there': Proximity, Organization, and Culture in the Development and Adoption of Advanced Manufacturing Technologies, in: Economic Geography, Vol. 71, pp 1 - 26
- G. Grabher**, 1993, The Weakness of Strong Ties, in: G. Grabher (ed), The Embedded Firm, London, New York, pp 625 – 642
- G. Grabher, O. Ibert, S. Flohr**, 2008, The Neglected King: The Customer in the New Knowledge Ecology of Innovation, in: Economic Geography, Vol. 84, pp 253 - 280
- M. Granovetter**, 1985, Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness, in: American Journal of Sociology, Vol. 91, pp 481 - 510
- H. v. Hentig**, 1998, Kreativität, hohe Erwartungen an einen schwachen Begriff, München, Wien
- B. Lundvall** (ed), 1992, National Systems of Innovation, Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London
- P. Meusburger**, 2009, Spatial Mobility of Knowledge: A Proposal for a more realistic Communication Model, in: DISP, Vol 177, No 2, pp 29 - 39
- P. Oinas**, 1997, On the Socio-Spatial Embeddedness of Business Firms, in: Erdkunde, Bd. 51, S. 23 - 32
- M. Polanyi**, 1958/1973, Personal Knowledge, London (deutsch: Implizites Wissen, Frankfurt, 1985)
- E. Pöppel**, 2006, Der Rahmen, ein Blick des Gehirns auf unser Ich, München 2006
- E. Rogers**, 2003, Diffusion of Knowledge, New York
- G. Roth**, 1997, Das Gehirn und seine Wirklichkeit, Frankfurt
- E. Schamp**, 2000, Vernetzte Produktion – Industriegeographie aus industrieller Perspektive, Darmstadt
- M. Storper, A. Scott**, 2009, Rethinking Human Capital, Creativity and Urban Growth, in: Journal of Economic Geography, Vol. 9, No. 2, 147 - 167

