

Oliver Ibert  
Hans Joachim Kujath (Hrsg.)

# Räume der Wissensarbeit

Zur Funktion von Nähe und  
Distanz in der Wissensökonomie



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

1. Auflage 2011

Alle Rechte vorbehalten

© VS Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011

Lektorat: Dorothee Koch | Monika Mülhausen

VS Verlag für Sozialwissenschaften ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

[www.vs-verlag.de](http://www.vs-verlag.de)



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN 978-3-531-17707-6

## Inhalt

Vorwort ..... 7

*Oliver Ibert, Hans Joachim Kujath*

Wissensarbeit aus räumlicher Perspektive – Begriffliche Grundlagen  
und Neuausrichtungen im Diskurs ..... 9

### I Wissensbeziehungen

*Oliver Ibert*

Dynamische Geographien der Wissensproduktion – Die Bedeutung  
physischer wie relationaler Distanzen in interaktiven Lernprozessen ..... 49

*Michael Fritsch*

Implizites Wissen, Geographie und Innovation – Widersprüche von  
plausiblen Hypothesen und mindestens ebenso plausibler  
empirischer Evidenz ..... 71

*Uwe Cantner*

Nähe und Distanz bei Wissensgenerierung und -verbreitung –  
Zur Rolle intellektueller Eigentumsrechte ..... 83

*Ilse Helbrecht*

Die Welt als Horizont – Zur Produktion globaler Expertise in der  
Weltgesellschaft ..... 103

---

## **Implizites Wissen, Geographie und Innovation – Widersprüche von plausiblen Hypothesen und mindestens ebenso plausibler empirischer Evidenz**

*Michael Fritsch*

### **1 Wissen und Innovation im Raum**

Es gibt vielfältige Belege dafür, dass Innovationsaktivitäten räumlich konzentriert stattfinden (Asheim/Gertler 2005; Feldman 1994). Dies zeigt sich insbesondere anhand von regionalen Clustern von Betrieben, die in einem bestimmten technologischen Gebiet spezialisiert sind. Prominente innovative Cluster sind etwa das Silicon Valley und die Route 128 in den USA (Saxenian 1994), die Industrial Districts in Italien (Pyke/Beccatini/Sengenberger 1990) sowie die Medizintechnik-Produzenten in der süddeutschen Kleinstadt Tuttlingen (Binder/Sautter 2006). Die gängige Erklärung für solche Cluster-Phänomene basiert vor allem auf der Bedeutung von implizitem Wissen („tacit knowledge“) für Innovationsprozesse (Audretsch/Feldman 1996; Cooke/Morgan 1998; Maskell/Malmberg 1999). Implizites Wissen ist dadurch gekennzeichnet, dass es nicht kodifiziert ist und im Wesentlichen nur durch direkte Face-to-Face-Kontakte weitergegeben werden kann (Polanyi 1966; Nonaka/Takeuchi 1995).

Im Folgenden werde ich Argumente dafür anführen, dass die Bedeutung von räumlicher Nähe und des Transfers impliziten Wissens für die Erklärung der regionalen Verteilung von Innovationsaktivitäten in der Literatur stark überschätzt wird. Dazu wird zunächst das übliche Erklärungsmuster etwas eingehender erläutert (Abschnitt 2). Zur Relativierung der Bedeutung räumlicher Nähe für den Transfer impliziten Wissens sollen zwei Gegenbeispiele dienen. Dabei handelt es sich einmal um räumliche Nähe zwischen Venture Capital-Firmen und ihren Portfolio-Unternehmen (Abschnitt 3). Zum anderen hinterfrage ich die Bedeutung impliziten Wissens im Zusammenhang mit der frühen Forschung zur Laser-Technologie in Deutschland (Abschnitt 4). Abschließend werden Schlussfolgerungen gezogen und weiterer Forschungsbedarf benannt (Abschnitt 5).

## 2 Implizites Wissen, Face-to-Face-Kontakte und räumliche Nähe

Innovationsprozesse sind durch ein hohes Maß an Arbeitsteiligkeit gekennzeichnet, wobei es deutliche Anzeichen dafür gibt, dass die Intensität einer solchen innovativen Arbeitsteilung während der letzten Jahrzehnte wesentlich zugenommen hat (Hagedoorn 2002). Arbeitsteilige Innovation erfordert Wissensteilung, also die Übertragung sowohl von kodifiziertem als auch von implizitem Wissen. Dabei ist das implizite Wissen häufig komplementär zum kodifizierten Wissen. Um das kodifizierte Wissen vollständig ausschöpfen zu können, benötigt man dann das entsprechende implizite Wissen. Im Gegensatz zum kodifizierten Wissen, das etwa in Form von Schriftstücken oder Dateien vorliegt, und relativ problemlos und zu allenfalls geringen Kosten über weite Distanzen übertragen werden kann, stellt der Transfer impliziten Wissens wegen der dafür erforderlichen Face-to-Face-Kontakte den Engpassfaktor dar. Folglich kann die Übertragung von implizitem Wissen wesentliche Auswirkungen auf die Organisation der innovativen Arbeitsteilung haben, auch wenn der ganz überwiegende Teil des notwendigen Transfers das problemlos zu übertragende kodifizierte Wissen betrifft. Man kann davon ausgehen, dass der Anteil an notwendigem implizitem Wissen in frühen Phasen des Innovationsprozesses relativ hoch ist, da viele potenziell kodifizierbare Wissensteile aufgrund des für eine Kodifizierung erforderlichen Aufwands, insbesondere des entsprechenden Zeitbedarfs, noch nicht in nachvollziehbarer Weise dokumentiert sind (Nelson/Winter 1982; Cowan/David/Foray 2000).

Die Übertragung von implizitem Wissen ist an eine Reihe von Voraussetzungen gebunden. Eine wesentliche Vorbedingung besteht im Vorhandensein entsprechender absorptiver Kapazität des Adressaten eines Wissenstransfers (Cohen/Levinthal 1989; Zahra/George 2002). Damit ist gemeint, dass der Empfänger impliziten Wissens über die Fähigkeit verfügen muss, das relevante Wissen zu identifizieren, es aufzunehmen und für die eigenen Zwecke zu nutzen, was auch unter dem Begriff der kognitiven Nähe subsumiert werden kann (Boschma 2005). Weitere Probleme beim Wissenstransfer bestehen in asymmetrischer Information der Beteiligten (der Wissens-Geber kann den Wert des zu übertragenden Wissens im Vorhinein besser abschätzen als der Empfänger) sowie in der Gefahr eines unkontrollierten Wissensabflusses (der Wissens-Geber kann eine von ihm nicht gewollte Verwendung des übertragenden Wissens im Zweifel nicht verhindern) (Geroski 1996). Aus diesen Gründen erfordert der Transfer impliziten Wissens häufig Vertrauen der betreffenden Akteure und damit soziale Nähe, deren Entstehen beziehungsweise Intensität wiederum durch Face-to-Face-Kontakte begünstigt wird, womit wiederum die räumliche Nähe ins Spiel kommt (Boschma 2005; Gertler 2007).

Die entscheidende Frage für die räumlichen Implikationen, die sich aus einem notwendigen Transfer impliziten Wissens ergeben, besteht darin, wie wichtig hierfür dauerhafte Ko-Lokation der Beteiligten ist. Erfordert die Übertragung impliziten Wissens *permanente* räumliche Nähe oder reicht es aus, wenn diese räumliche Nähe lediglich *temporär* gegeben ist, also etwa im Rahmen von Kurzaufenthalten beim Innovationspartner oder im Rahmen kurzzeitiger räumlicher Cluster, wie sie zum Beispiel Konferenzen, Messen und sonstige Zusammenkünfte darstellen (Boschma 2005; Maskell/Bathelt/Malmberg 2006)? Wenn wesentliche Erfordernisse für den Aufbau von Vertrauen und für den Transfer von implizitem Wissen durch temporäre räumliche Nähe hergestellt werden können, dann bestehen für die räumliche Organisation innovativer Arbeitsteilung offenbar weit mehr Freiheitsgrade in Bezug auf Ko-Lokation als in der Literatur allgemein unterstellt wird. Sollte temporäre räumliche Nähe ausreichend sein, dann eröffnet dies für die Akteure insbesondere die Möglichkeit zur innovativen Arbeitsteilung mit mehreren Partnern an unterschiedlichen Standorten und somit zum Wissenstransfer zwischen verschiedenen Kontexten beziehungsweise Orten. Da durch Einbeziehung mehrerer Partner die Wissensbasis reichhaltiger und in der Regel auch vielfältiger wird, dürfte damit auch die Qualität der innovativen Arbeitsteilung ansteigen (Granovetter 1973; Jacobs 1969). Folglich kann es dann nicht darum gehen, die Ko-Lokation zu maximieren sondern sie zu optimieren!

Für die innovative Arbeitsteilung innerhalb und zwischen verschiedenen regionalen Kontexten sind zwei Faktoren von großer Bedeutung. Dabei handelt es sich einmal um die Anzahl und die Vielfältigkeit der in räumlicher Nähe vorhandenen potenziell relevanten Kontakte, was vor allem die Größe einer Region, die Aktivitätsdichte und die sektorale Struktur der Aktivitäten betrifft. Der zweite Faktor ist die Erreichbarkeit von weiter entfernten Standorten, also die wirtschaftsgeographische Lage und die Verkehrsinfrastruktur, wie zum Beispiel das Vorhandensein eines ICE-Anschlusses oder die Nähe zu einem internationalen Flughafen. Sofern temporäre räumliche Nähe für den Transfer impliziten Wissens ausreicht, spricht unter dem Aspekt der Verfügbarkeit von Wissen wenig dagegen, dass man auch in einer verkehrsmäßig einigermaßen gut angebundenen Einöde innovativ sein kann! In diesem Falle ergeben sich Beschränkungen bei der räumlichen Organisation von arbeitsteiligen Innovationsprozessen eventuell eher aus Wohnortpräferenzen, etwa aus der Attraktivität des Standortes für gut qualifiziertes Forschungs- und Entwicklungspersonal, als der Notwendigkeit des Wissenstransfers.

### 3 Beispiel Venture Capital-Investitionen

Die dargestellten Überlegungen lassen sich recht gut am Beispiel der räumlichen Nähe zwischen den Gebern von Venture Capital und den Firmen, in die sie investieren, illustrieren. Lange Zeit ging man davon aus, dass eine Venture Capital-Investition räumliche Nähe zwischen dem Geber und dem Nehmer voraussetzt. Hierfür werden im Wesentlichen zwei Begründungen angeführt, die beide mit implizitem Wissen zu tun haben: Erstens können ein dichtes regionales Netzwerk an persönlichen Kontakten und räumliche Nähe zu Gründungen dabei hilfreich sein, lohnende Investments zu identifizieren. Und zweitens kann das Management von Venture Capital-Investitionen, insbesondere die Kontrolle und Beratung der betreffenden Firmen, die Übertragung impliziten Wissens und somit häufige Face-to-Face-Kontakte erfordern, die mit entsprechenden Kosten der Raumüberwindung verbunden sind (Stummer 2002; Fritsch/Schilder 2008).

Empirische Untersuchungen der Venture Capital-Industrie in den USA zeigen tatsächlich eine stark ausgeprägte Ko-Lokation zwischen Kapitalgebern und ihren Portfolio-Firmen, was die Notwendigkeit räumlicher Nähe zwischen Investor und Investment zu bestätigen scheint (Martin 1989; Sorenson/Stuart 2001). Auf der Grundlage dieser räumlichen Muster und von Interviews mit Venture Capital-Managern leitete Zook (2002) die so genannte Ein-Stunden-Regel (One-Hour-Rule) ab, die besagt, dass Geber nur in solche Firmen investieren, die sich in einer Entfernung von maximal einer Stunde Reisezeit befinden. Florida und Kenney (1988) unterstellen eine maximale Entfernung von 150-250 Meilen für Investitionen, während Sapienza, Manigart und Vermeir (1996) für Großbritannien eine maximale Reisezeit von anderthalb bis zwei Stunden annehmen. Aus der vermuteten räumlichen Beschränktheit des Aktionsradius' von Venture Capital-Firmen wird dann die Befürchtung abgeleitet, dass innovative Gründungen in Regionen, die weit von den Standorten der Geber entfernt sind, an einer Unterversorgung mit Risikokapital, einem regionalen „Equity Gap“ zu leiden hätten.

Die in der Literatur bisher weitgehend unbestrittene Hypothese, dass Venture Capital-Investitionen räumliche Nähe zwischen dem Geber und dem Nehmer voraussetzen, ist vor dem Hintergrund der starken räumlichen Konzentration von Innovationsaktivitäten in den Ländern, in denen dies bisher vorwiegend analysiert wurde (USA und Großbritannien) allerdings nicht unproblematisch. Wenn nämlich Innovationsaktivitäten fast vollständig in wenigen regionalen Clustern konzentriert sind, dann ergibt sich hieraus wohl nahezu automatisch auch eine entsprechende Konzentration der Venture Capital-Geber. Existieren infolge der starken räumlichen Konzentration hochklassiger Innovationsaktivitäten kaum potenzielle Investments außerhalb der Cluster, so lässt sich aus dem Befund einer

starken Ko-Lokation von Kapitalgebern und -Nehmern aber wohl nicht auf eine mangelnde Bereitschaft schließen, in geographisch weiter entfernte Firmen zu investieren.

In der Bundesrepublik Deutschland, die bekanntlich durch eine vergleichsweise dezentrale räumliche Struktur von Innovationsaktivitäten gekennzeichnet ist, finden sich viele Venture Capital-Gesellschaften in Zentren wie München, Frankfurt, Hamburg, Düsseldorf und Berlin, aber auch in kleineren Städten. Solche Gesellschaften siedeln sich bevorzugt an Orten an, die durch eine gute interregionale Verkehrsanbindung und Nähe zu anderen Finanzanbietern, gekennzeichnet sind. Da im Umkreis solcher Zentren häufig relativ viele innovative Firmen gegründet werden, ist dann auch ein gewisses Maß an Ko-Lokation zwischen Venture Capital-Gebern und ihren Portfolio-Firmen gegeben, was mit der These von der großen Bedeutung impliziten Wissens kompatibel wäre. Eine andere Erklärung könnte sein, dass viele Venture Capital-Manager aus der Finanzbranche oder aus innovativen Firmen stammen und somit das regionale Angebot an qualifiziertem Personal das entscheidende Kriterium bei der Standortwahl darstellt. Entsprechende empirische Untersuchungen (Fritsch/Schilder 2008, 2010) ergeben, dass in Deutschland die Ein-Stunden-Regel nicht gilt, eine große räumliche Entfernung zu einer Firma offenbar kein ernsthaftes Hindernis für die Vergabe von Venture Capital darstellt. Dies zeigt sich auch in Interviews mit Managern der Branche, die übereinstimmend den wesentlichen Engpass für ihre Investitionen im Fehlen hinreichend geeigneter Firmengründungen sahen und nachdrücklich versicherten, dass räumliche Entfernung zu einem potenziellen Investment keine Rolle spielt, wenn die Unternehmen nur interessant genug seien (Fritsch/Schilder 2008).

Ein wichtiges Mittel zur Überwindung räumlicher Distanz im Falle von Venture Capital-Investitionen stellt offenbar die Syndizierung dar. Im Falle syndizierter Investitionen beteiligen sich mehrere Gesellschaften an einer Firma. Dabei lassen sich die Kosten der im Rahmen des Beteiligungsmanagements erforderlichen Raumüberwindung dadurch minimieren, dass diejenige Gesellschaft, deren Sitz sich räumlich am nächsten zum Investitionsobjekt befindet, den wesentlichen Teil der Betreuungsarbeit leistet (Fritsch/Schilder 2010). Die Analyse belegt, dass räumliche Nähe für den Transfer von implizitem Wissen durchaus von Vorteil sein kann, große Entfernungen aber durch die Wahl einer geeigneten Organisationsform ohne Weiteres bewältigt werden können, ohne dass es hierbei zu wesentlichen Engpässen kommt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass in der Bundesrepublik Deutschland von der Existenz regionaler Equity-Gaps, also mangelnder Verfügbarkeit von Risikokapital aufgrund des Fehlens entsprechender Anbieter in der Region, keine Rede sein kann. Auch die vielfältigen Investitionen von Venture Capital-Firmen über Län-

dergrenzen hinweg weisen deutlich auf eine untergeordnete Bedeutung von räumlicher Nähe zum Investitionsobjekt hin. Dies bestätigt sich auch im Rahmen regionaler Fallstudien. Beispielsweise wurden während der letzten Jahre im Freistaat Thüringen pro Erwerbstätigen die zweithöchsten Venture Capital-Investitionen in Deutschland eingeworben, obwohl in Thüringen selbst so gut wie keine privaten Venture Capital-Gesellschaften ansässig sind (Fritsch et al. 2009).

#### 4 Beispiel Laser-Forschung

Der Begriff Laser (ein Akronym für „*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*“) umfasst ein breites Spektrum von Anwendungen von verstärktem, kohärentem Licht. Dieses kohärente Licht wird erzeugt, indem einem geeigneten Medium (zum Beispiel Kristalle, Gase, Halbleiter) Energie zugeführt wird (Bromberg 1991; Bertolotti 2005; Albrecht 1997). Eine wesentliche theoretische Grundlage der Laser-Technologie wurde um das Jahr 1917 von Albert Einstein gelegt, indem er Max Plancks Quantentheorie des Lichts modifizierte. In den 1950er Jahren gelang es, einen entsprechenden Effekt mit Gasen als Medium zu erzeugen (so genannter Maser). Mit einem festen Material als Medium wurde der Lasereffekt erstmalig im Frühjahr 1960 von einer Arbeitsgruppe unter Leitung von Theodore H. Maiman in den Laboratorien der Hughes Aircraft Company in Malibu (Kalifornien, USA) realisiert, gefolgt von der Arbeitsgruppe von Arthur L. Schawlow an den Bell Telephone Laboratories in Murray Hill (New Jersey, USA). Die Nachricht von diesem technologischen Durchbruch verbreitete sich zunächst durch Vorträge auf wissenschaftlichen Konferenzen und persönliche Kontakte. Im Herbst 1960 erschienen dann die ersten Publikationen von Maiman und Schawlow, in denen die Versuchsaufbauten genauer beschrieben wurden.

Ein wesentlicher Meilenstein der frühen Laser-Forschung in Deutschland war die im Sommer 1960, also noch vor der Publikation der Ergebnisse von Maiman und Schawlow (!), erfolgte Entscheidung der Firma Siemens, drei miteinander konkurrierende Arbeitsgruppen für Laser-Forschung einzurichten (ausführlich hierzu Albrecht 1997 sowie auch Fritsch/Medrano 2010). Einer dieser Arbeitsgruppen gelang es bereits Ende des Jahres 1960, kurz nach Aufnahme ihrer Tätigkeit, den Maiman-Laser zu reproduzieren; im Februar 1961 wurde von dieser Arbeitsgruppe eine deutlich verbesserte Version des Maiman-Lasers implementiert. In den folgenden Jahren dominierte die Firma Siemens am Standort München die Laserforschung in Deutschland.

Der frühe, groß angelegte und technologisch erfolgreiche Einstieg der Firma Siemens in die Laser-Forschung wirft die Frage auf, wie es den Siemens-Forschern

allein auf der Grundlage des Transfers von kodifiziertem Wissen – den Aufsätzen von Maiman und Schawlow – und ganz offensichtlich ohne Übertragung von wesentlichem implizitem Wissen, gelingen konnte, den Maiman-Laser derart früh zu reproduzieren und zu verbessern. Hierzu waren mehrere Dinge erforderlich. Zunächst einmal benötigte man entsprechende Kenntnisse auf den Gebieten Physik und Elektrotechnik sowie geeignete Laboreinrichtungen. Weiterhin erforderlich war ein für die Erzeugung des Laser-Effektes geeignetes Medium. Die erforderlichen Kenntnisse auf den Gebieten Physik und Elektrotechnik entsprachen dem allgemeinen Standard des Faches und waren in Forschungseinrichtungen dieser Disziplinen regelmäßig vorhanden. Entsprechende Laboreinrichtungen stellten für eine große, auf dem Gebiet der Elektrotechnik tätige Firma wie Siemens keinen Engpass dar. Und auch das für den Maiman-Laser benötigte Medium, ein Rubin-Kristall von hohem Reinheitsgrad, ließ sich von den Siemens-Forschern ohne große Probleme beschaffen. Das erforderliche implizite Wissen bezog sich vor allem auf die Handhabung von Apparaturen und war offenbar nicht von wesentlicher Bedeutung.<sup>1</sup>

Auch bei der räumlichen Verbreitung der Laser-Forschung in Deutschland scheinen Ko-Lokation und räumliche Mobilität von Wissensträgern nur eine untergeordnete Rolle gespielt zu haben. Jedenfalls ist großräumige Mobilität von Laser-Erfindern für die ersten Jahrzehnte der Laser-Forschung in Deutschland kaum nachweisbar (Fritsch/Medrano 2010). Ebenso spielte die standortübergreifende Zusammenarbeit, gemessen etwa an Ko-Patenten und Ko-Publikationen, während dieser Zeit kaum eine Rolle. Die größte Bedeutung für den Transfer impliziten Wissens hatten wahrscheinlich wissenschaftliche Konferenzen, also temporäre Cluster, die sich seit Beginn der 1960er Jahre zunehmend intensiv der Laser-Forschung widmeten (Albrecht 1997). Dass an nahezu allen Standorten, an denen Laser-Forschung in den ersten Jahren stattfand, eine Hochschule mit einem Fachbereich für Physik und/oder Elektrotechnik vorhanden war, deutet hingegen auf die Bedeutung eines anderen Faktors, nämlich des Vorhandenseins entsprechenden akademischen Wissens am Standort als Voraussetzung für Laser-Forschung hin.

Allerdings war der Wissenstransfer über Köpfe für die längerfristige Entwicklung der Laser-Forschung in Deutschland durchaus nicht ganz unbedeutend. Zwei wesentliche Personen seien hier hervorgehoben. Im Oktober 1960 übernahm Hermann Haken, der in den USA engen Kontakt mit der Schawlow-Gruppe in den Bell Laboratorien hatte, einen Lehrstuhl für theoretische Physik an der Universität Stuttgart. Ein Freund Hermann Hakens und direkter Mitarbeiter von Schawlow, Wolfgang Kaiser, hielt sich im Sommer 1962 als Gastwissenschaftler

<sup>1</sup> Tatsächlich ist kein Transfer impliziten Wissens aus den Arbeitsgruppen von Maiman und Schawlow in das Siemens-Team bekannt (Albrecht 1997).

an der Universität Stuttgart auf, wo er an der Realisierung eines Lasers mitwirkte. Nach einem weiteren Aufenthalt in den USA übernahm Wolfgang Kaiser dann im Jahr 1964 den Lehrstuhl für Experimentalphysik an der Technischen Universität München. Beide Wissenschaftler, Hermann Haken und Wolfgang Kaiser, spielten eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung der theoretischen und experimentellen Laser-Forschung in Deutschland. Auf die frühe Umsetzung des Lasers in Deutschland und die räumliche Diffusion von Laser-Forschung innerhalb Deutschlands hatten sie aber keinen Einfluss!

Für den frühen Einstieg der Firma Siemens in die Laserforschung und die Konzentration der entsprechenden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in München bietet sich eine andere Erklärung an, die nicht auf den Besonderheiten impliziten Wissens aufbaut. Diese Erklärung liegt zum einen in der Größe, dem Diversifikationsgrad und der Marktstellung von Siemens; zum anderen spielte wahrscheinlich eine Rolle, dass Siemens bereits während der 1950er Jahre am Standort München Forschungen zum Vorläufer des Lasers, den Maser, durchgeführt hat (Albrecht 1997). Der sehr frühe Einstieg von Siemens in die Laserforschung stellte einen überaus mutigen, wenn nicht gar waghalsigen Schritt dar, da zu dem frühen Zeitpunkt noch gar nicht abzusehen war, wann die neue Technologie in marktfähige Produkte eingesetzt werden kann und was die wirtschaftlich lohnenden Geschäftsfelder sein werden. Wenn überhaupt, so konnte zu diesem Zeitpunkt nur ein sehr großes und sehr breit diversifiziertes Unternehmen wie Siemens ein solches immenses Risiko auf sich nehmen. Kleinunternehmen wären hiermit hoffnungslos überfordert gewesen. Die Anwesenheit der Firma Siemens in München ist wohl als entscheidend dafür anzusehen, dass die frühe Laser-Forschung in dieser Region begann, wobei auch die in dieser Region bereits vorhandene Infrastruktur an öffentlichen Forschungseinrichtungen eine Rolle gespielt haben mag. Der Transfer impliziten Wissens war hierfür und für die weitere räumliche Verbreitung der Laser-Forschung vergleichsweise unbedeutend.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, warum die Realisierung des Laser-Effektes in der DDR erst circa zwei Jahre später als in Westdeutschland gelang, obwohl Wissenschaftler aus der DDR nachweislich an den gleichen wissenschaftlichen Konferenzen wie ihre westdeutschen Kollegen teilnahmen und zur gleichen Zeit Zugang zu den entsprechenden Publikationen hatten (Albrecht 1997, 2005). Der Grund für die späte Umsetzung der neuen Technologie bestand hier – abgesehen von der Inflexibilität planwirtschaftlicher Forschungsorganisation – in Problemen bei der Bereitstellung entsprechender technischer Einrichtungen sowie insbesondere bei der Beschaffung des erforderlichen Laser-Mediums (Albrecht 1997, 2005). Auch für die Aufnahme der Laser-Forschung in der DDR spielte der Transfer von implizitem Wissen keine wesentliche Rolle.

## 5 Zu einer besseren Erklärung der räumlichen Struktur von Innovationsaktivitäten

Beide hier ausgeführten Beispiele, die räumliche Struktur von Venture Capital-Investitionen und die Entstehung der frühen Laser-Forschung in Deutschland, ergeben starke Hinweise darauf, dass sowohl die Bedeutung des Transfers von implizitem Wissen als auch die von räumlicher Nähe für Innovationsaktivitäten in der Literatur stark überschätzt werden. Hinsichtlich der Laserforschung mag man einwenden, dass hier die Wissensbasis akademischer Natur war, das Wissen also weitgehend in kodifizierter Form, hier: dokumentiert in Form von wissenschaftlichen Aufsätzen, vorlag, und somit relativ leicht über weite Distanzen kommuniziert werden konnte (Asheim/Gertler 2005). Der kaum nennenswerte Entfernungswiderstand von Venture Capital-Investitionen deutet allerdings darauf hin, dass diese Schlussfolgerung durchaus auf Bereiche nicht-akademischen Wissens übertragen werden kann.

Damit soll nicht bestritten werden, dass räumliche Nähe zu vielen anderen Akteuren unter Umständen erhebliche Vorteile hat. Tatsächlich kann räumliche Nähe von Akteuren insbesondere für den Transfer impliziten Wissens durchaus von Bedeutung sein, allerdings ist ihr Stellenwert wesentlich geringer, als in der Literatur gemeinhin unterstellt wird. Dabei werden mögliche Nachteile der Ko-Lokation wie etwa die Gefahr des unkontrollierten Abflusses von Wissen (zum Beispiel durch Abwerbung von Fachkräften durch Konkurrenten) und eine übermäßige Konzentration des Wissensaustauschs auf das lokale Netzwerk (Lock-in-Effekt) leicht übersehen. Es kann nicht darum gehen, die räumliche Nähe zu maximieren, sondern unter Berücksichtigung anderer Erfordernisse zu optimieren!

Was die Erklärung der Existenz von räumlich Clustern angeht, in denen Innovationsaktivitäten regional konzentriert sind, weisen neuere Forschungsergebnisse klar darauf hin, dass solche Cluster vor allem durch Spin-Off-Gründungen entstehen (Klepper 2007; Bünstorf/Klepper 2009, 2010). Demnach ergibt sich die räumliche Konzentration der Betriebe gewissermaßen durch eine Art „Zellteilung“ bestehender Betriebe, nämlich indem dort Beschäftigte eigene Unternehmen gründen, die in der Nähe ihres Wohnortes und somit in der Regel nicht weit entfernt vom Herkunftsbetrieb angesiedelt sind. Die dadurch entstehenden Agglomerationsvorteile mögen sich positiv auf Innovationsaktivitäten auswirken, stellen aber nicht die eigentliche Triebkraft für die räumliche Verteilung der Innovationstätigkeit dar.

Als Konsequenz aus der Erkenntnis, dass dem Transfer impliziten Wissens vielfach keine wesentliche, geschweige denn eine dominierende Rolle für die räumliche Struktur der Wissensarbeit zukommt, folgt, dass nach weiteren und

tragfähigeren Erklärungen gesucht werden muss. Hierzu sollten insbesondere Bereiche mit unterschiedlichen Charakteristika der zu Grunde liegenden Wissensbasis untersucht werden. Der vorhandene Kenntnisstand reicht nicht aus, um eine Förderung der Herausbildung räumlicher Cluster durch die Politik etwa in Form regionaler Schwerpunktbildung der Förderung rückhaltlos zu empfehlen. Diese Schlussfolgerung bezieht sich nicht auf die Förderung der Vernetzung und damit der innovative Arbeitsteilung zwischen vorhandenen Akteuren, für deren Rechtfertigung sich eine Reihe guter Gründe anführen lassen (hierzu etwa Nooteboom/Stam 2008).

### Literatur

- Albrecht, Helmuth (1997): Laserforschung in Deutschland 1960-1970. Eine vergleichende Studie zur Frühgeschichte von Laserforschung und Lasertechnik in der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik. Habilitationsschrift. Stuttgart: Technische Universität Stuttgart
- Albrecht, Helmuth (2005): Laser für den Sozialismus – Der Wettlauf um die Realisierung des ersten Laser-Effekts in der DDR. In: Splinter et al. (2005): 471-491
- Asheim, Björn/Gertler, Meric (2005): Regional innovation systems and the geographical foundations of innovation. In: Fagerberg/Mowery/Nelson (2005): 291-317
- Audretsch, David B./Feldman, Maryann (1996): R&D spillovers and the geography of innovation and production. In: American Economic Review Jg. 86, H. 3, 630-640
- Bertolotti, Mario (2005): The History of the Laser. Bristol: Institute of Physics Publishing
- Binder, Ralf/Sautter, Björn (2006): Entrepreneurship in cluster – the surgical instrument cluster of Tuttlingen, Germany. In: Fritsch/Schmude (2006): 143-169
- Boschma, Ron (2005): Proximity and innovation: a critical assessment. In: Regional Studies Jg. 39, H. 1, 61-74
- Bromberg, Joan Lisa (1991): The Laser in America 1950-1970. Cambridge, MA: MIT Press
- Bünstorf, Guido/Klepper, Steven (2009): Heritage and agglomeration: the Akron tyre cluster revisited. In: Economic Journal Jg. 119, H. 537, 705-733
- Bünstorf, Guido/Klepper, Steven (2010): Why does entry cluster geographically?: evidence from the U.S. tire industry. In: Journal of Urban Economics Jg. 68, H. 2, 103-114
- Cohen, Wesley/Levinthal, Daniel A. (1989): Innovation and learning: The two faces of R&D – implications for the analysis of R&D investment. In: Economic Journal Jg. 99, H. 397, 569-596
- Cooke, Phillip/Morgan, Kevin (1998): The Associational Economy. Oxford: Oxford University Press
- Cowan, Robin/David, Paul A./Foray, Dominique (2000): The explicit economics of knowledge codification and tacitness. In: Industrial and Corporate Change Jg. 9, H. 2, 211-253
- Fagerberg, Jan/Mowery, David C./Nelson, Richard R. (Hrsg.) (2005): The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press
- Feldman, Maryann (1994): The Geography of Innovation. Dordrecht: Kluwer.
- Florida, Richard/Kenney, Martin (1988): Venture Capital, high technology and regional development. In: Regional Studies Jg. 22, H. 1, 33-48
- Fritsch, Michael/Schmude, Joachim (Hrsg.) (2006): Entrepreneurship in the Region. New York: Springer
- Fritsch, Michael/Schilder, Dirk (2008): Does Venture Capital investment really require spatial proximity?: an empirical investigation. In: Environment and Planning A Jg. 40, H. 9, 2114-2131
- Fritsch, Michael/Erbe, Arnulf/Noseleit, Florian/Schröter, Alexandra (2009): Innovationspotenziale in Thüringen – Stand und Perspektiven. Erfurt: Stiftung für Technologie, Innovation und Forschung Thüringen (STIFT)
- Fritsch, Michael/Medrano, Luis F. (2010): The Spatial Diffusion of a Knowledge Base – Laser Technology Research in West Germany, 1960-2005. Jena Economic Research Papers # 048-2010, Friedrich-Schiller-Universität und Max-Planck Institut für Ökonomik Jena
- Fritsch, Michael/Schilder, Dirk (2010): The Regional Supply of Venture Capital – Can Syndication overcome Bottlenecks? Jena Economic Research Papers # 069-2010, Friedrich-Schiller-Universität und Max-Planck Institut für Ökonomik Jena
- Geroski, Paul A. (1996): Markets for technology: knowledge, innovation and appropriability. In: Stoneman (1996): 90-131
- Gertler, Meric (2007): Tacit knowledge in production systems: how important is geography? In: Polenske (2007): 87-111
- Granovetter, Mark (1973): The strength of weak ties. In: American Journal of Sociology Jg. 78, H. 6, 1360-1380
- Hagedoorn, John (2002): Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. In: Research Policy Jg. 31, H. 4, 477-472
- Jacobs, Jane (1969): The Economy of Cities. New York: Vintage
- Klepper, Steven (2007): Disagreement, spinoffs, and the evolution of Detroit as the capital of the U.S. Automobile Industry. In: Management Science Jg. 53, H. 4, 616-631
- Martin, Ron (1989): The growth and geographical anatomy of Venture Capitalism in the United Kingdom. In: Regional Studies Jg. 23, H. 3, 389-403
- Maskell, Peter/Malmberg, Anders (1999): Localized learning and industrial competitiveness. In: Cambridge Journal of Economics, Jg. 23, H. 2, 167-186
- Maskell, Peter/Bathelt, Harald/Malmberg, Anders (2006): Building global knowledge pipelines: the role of temporary clusters. In: European Planning Studies Jg. 14, H. 8, 997-1013
- Nelson, Richard/Winter, Sidney G. (1982): An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge (MA): Harvard University Press
- Nonaka, Ikujiro/Takeuchi, Hirotaka (1995): The Knowledge Creating Company. Oxford: Oxford University Press
- Nooteboom, Bart/Stam, Eric (2008): Conclusions for innovation policy: opening in fours. In: Nooteboom/Stam (2008): 343-366

- Nooteboom, Bart/Stam, Eric (Hrsg.) (2008): *Micro-Foundations for Innovation Policy*. Amsterdam: Amsterdam University Press
- Polanyi, Michael (1966): *The Tacit Dimension*. New York: Doubleday
- Polenske, Karen (Hrsg.) (2007): *The Economic Geography of Innovation*. Cambridge: Cambridge University Press
- Pyke, Frank/Becattini, Giacomo/Sengenberger, Werner (Hrsg.) (1990): *Industrial Districts and Inter-Firm Cooperation in Italy*. Genf: International Institute for Labor Studies
- Sapienza, Harry J./Manigart, Sophie/Vermeir, Wim (1996): Venture Capitalist governance and value added in four countries. In: *Journal of Business Venturing* Jg. 11, H. 6, 439-469
- Saxenian, Annalee (1994): *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge (MA): Harvard University Press
- Sorensen, Olav/Stuart, Toby E. (2001): Syndication networks and the spatial distribution of Venture Capital investments. In: *American Journal of Sociology* Jg. 106, H. 6, 1546-1588
- Splinter, Susan/Gerstengarbe, Sybille/Remane, Horst/Parthier, Benno (Hrsg.) (2005): *Physica et Historia*. Stuttgart: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina
- Stoneman, Paul (Hrsg.) (1996): *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford: Blackwell
- Stummer, Frank (2002): *Venture-Capital-Partnerschaften – Eine Analyse auf der Basis der Neuen Institutionenökonomik*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag
- Zahra, Shaker/George, Gerard (2002): Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension. In: *Academy of Management Review* Jg. 27, H. 2, 85-203
- Zook, Matthew (2002): Grounded capital: venture financing and the geography of the internet industry, 1994-2000. In: *Journal of Economic Geography* Jg. 2, H. 2, 151-177