

▲ Hochschule Harz

Hochschule für angewandte Wissenschaften

Harz University of Applied Sciences

# Einführung in aktuelle Aspekte der Wissens- und Innovationsgeographie

[Modul 6]

Bundesprojekt „Offene Hochschule Harz“

Berufsbegleitender Weiterbildungsstudiengang „Master Wirtschaftsförderung“

Autor: Juniorprofessor Dr. Tom Brökel

25. September 2015, Halberstadt

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	1
1.1	Problemhintergrund und Aktualität .....	1
1.2	Ziele des Skripts .....	6
1.3	Strukturierungen .....	9
1.4	(Erster grober) Literatur- und Materialienüberblick .....	10
2	Was sind Wissen und Innovationen? .....	11
2.1	Lernziele Kapitel 2 .....	11
2.2	Daten, Informationen und Wissen .....	11
2.3	Implizites Wissen.....	13
2.4	Wissen und der Grad der Implizität .....	15
2.5	Definition von Innovation und verschiedene Arten von Innovationen.....	17
2.6	Innovationen und Wissenstransfers.....	19
2.7	Zusammenfassung Kapitel 2 .....	22
2.8	Lernfragen Kapitel 2 .....	22
3	Wissenstransfer im Raum .....	23
3.1	Lernziele Kapitel 3 .....	23
3.2	Wissenstransfer.....	23
3.3	Absorption von explizitem, kodifiziertem Wissen .....	25
3.4	Lernen durch Beobachten .....	27
3.5	Informelle Wissenstransfers .....	28
3.6	Räumliche Mobilität von Wissensträgern.....	30
3.7	Absolventen / Praktikanten / Absolventen / Doktoranden....	36
3.8	Kooperationen .....	38
3.9	Interorganisationale Wissensnetzwerke .....	41
3.10	Zusammenfassung Kapitel 3 .....	48
3.11	Lernfragen Kapitel 3 .....	49
4	Wissensspillover und Wissensexternalitäten .....	49
4.1	Lernziele Kapitel 4 .....	49

---

4.2	Räumliche Wissensspillover und Externalitäten .....	50
4.3	Wissen als lokales öffentliches Gut? .....	55
4.4	Wissen und Ausschließbarkeit.....	56
4.5	Wissen und Rivalität in der Nutzung.....	60
4.6	Empirische Evidenz zu räumlichen Wissensspillovern .....	62
4.7	Zusammenfassung Kapitel 4 .....	62
4.8	Lernfragen Kapitel 4 .....	63
5	Arten der Nähe.....	63
5.1	Lernziele Kapitel 5.....	63
5.2	Mehr als nur geographische Nähe.....	64
5.3	Kognitive Nähe .....	65
5.4	Organisationale Nähe.....	71
5.5	Soziale Nähe .....	73
5.6	Institutionelle Nähe .....	74
5.7	Geographische Nähe.....	75
5.8	Beziehungen zwischen den Nähearten .....	78
5.9	Zusammenfassung Kapitel 5.....	81
5.10	Lernfragen Kapitel 5 .....	82
6	Politische Unterstützung der Innovationsgenerierung.....	82
6.1	Lernziele Kapitel 6.....	82
6.2	Patentrecht .....	83
6.3	Aktive Förderung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten .....	85
6.4	Zusammenfassung Kapitel 6 .....	93
6.5	Lernfragen Kapitel 6 .....	94
7	Politische Unterstützung für Kooperationen und Netzwerke .....	94
7.1	Lernziele Kapitel 7 .....	94
7.2	BMBF-Verbundprojektförderung.....	95
7.3	EU-Forschungsrahmenprogramme .....	100
7.4	Zusammenfassung Kapitel 7 .....	107
7.5	Lernfragen Kapitel 7 .....	108

---

8	Evolutionäre Wirtschaftsgeographie und Innovationsgeographie.....	109
8.1	Lernziele 8.....	109
8.2	Von der Neoklassik zur Evolutionären Wirtschaftsgeographie.....	109
8.3	Grundlagen der Evolutionären Ökonomik.....	111
8.4	Das Konzept der Pfadabhängigkeit.....	115
8.5	Die Evolutionäre Wirtschaftsgeographie.....	122
8.6	Regional branching.....	123
8.7	Politische Unterstützung von Branchen.....	133
8.8	Die Smart-Specialization Strategie der EU.....	136
8.9	Zusammenfassung Kapitel 8.....	142
8.10	Lernfragen Kapitel 8.....	143
9	Zusammenfassung und Abschlusskontrolle.....	144
9.1	Gesamtzusammenfassung.....	144
9.2	Abschließende Kontrollfragen.....	146

## Abkürzungsverzeichnis

BMBF	Bundesministerium für Forschung- und Entwicklung
EU	Europäische Union
EU-FRP	Forschungsrahmenprogramme der EU
IuK	Informations- und Kommunikationstechnologie
F&E	Forschung- und Entwicklung
z.B.	Zum Beispiel
d.h.	Das heißt

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2015 .....	1
Abbildung 2: Bruttoinlandsprodukt Deutscher Kreise, 2012 .....	2
Abbildung 3: Anzahl der PCs/pro tausend Einwohner .....	3
Abbildung 4: Anzahl Patentanmeldungen im Jahr 2002 .....	5
Abbildung 5: Patentanmeldungen in Deutschland .....	6
Abbildung 6: Lineares Innovationsmodell .....	19
Abbildung 7: Patentaktivitäten in US Metropolen .....	34
Abbildung 8: Räumliche Mobilität von Universitätsabsolventen nach Fachrichtungen, 1997 .....	37
Abbildung 9: Räumliche Mobilität von Fachhochschulabsolventen nach Fachrichtungen, 1997 .....	37
Abbildung 10: Indirekter Wissenstransfer .....	42
Abbildung 11: Schematische Netzwerkdarstellung .....	43
Abbildung 12: Darstellung eines sternförmigen Netzwerkes .....	46
Abbildung 13: Darstellung eines Small-World Netzwerkes .....	47
Abbildung 14: Optimale kognitive Distanz .....	70
Abbildung 15: Forschungsausgaben in Deutschland nach Mittelherkunft 2014 .....	86
Abbildung 16: Publikations- und Patentanmeldungen deutscher Forschungseinrichtungen .....	88
Abbildung 17: F&E Ausgaben nach Forschungseinrichtung 2011 .....	89
Abbildung 18: F&E Ausgaben nach Forschungseinrichtung 2013 .....	90
Abbildung 19: Projektförderung des BMBF nach Technologien im Zeitablauf .....	91
Abbildung 20: Regionale Verteilung der Projektförderung des BMBF .....	93
Abbildung 21: Anteil Verbundprojekte an geförderten Projekten des BMBF über die Zeit .....	96
Abbildung 22: Subventioniertes Wissensnetzwerk der Chemischen Industrie in Deutschland (2005-2010) .....	99
Abbildung 23: Entwicklung der Budgets der EU- Forschungsrahmenprogramme .....	101
Abbildung 24: Verteilung der 7. EU-FRP Mittel .....	103

Abbildung 25: Interregionales Wissensnetzwerk basierend auf dem 5. EU-FRP .....	106
Abbildung 26: QWERTY - Tastatur .....	116
Abbildung 27: Entwicklung einer Pfadabhängigkeit.....	117

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Daten, Informationen und Wissen .....	12
Tabelle 2: Wissensarten.....	15
Tabelle 3: Räumliche Mobilität in Deutschland über die Zeit.....	33
Tabelle 4: Mobilität und Bildungsabschluss (in % der Wechsel über Arbeitsmarktregionsgrenzen). .....	35
Tabelle 5: Definition von Güterarten.....	55

## Exkursverzeichnis

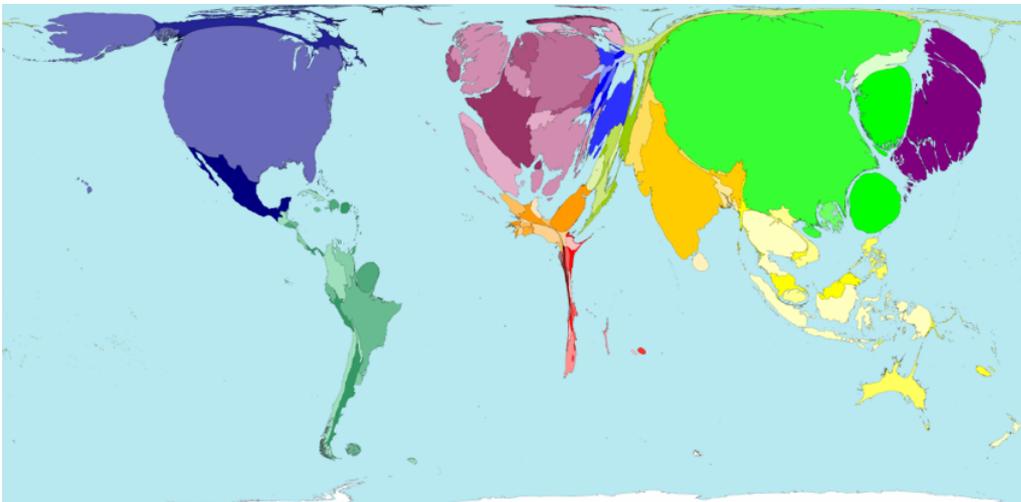
Exkurs 1: Silicon Valley .....	34
Exkurs 2: Moralisches Risiko.....	41
Exkurs 3: Neue Ökonomische Geographie .....	50
Exkurs 4: Externalität .....	53
Exkurs 5: Menschenbilder .....	67
Exkurs 6: Transaktionskosten .....	72
Exkurs 7: Cluster .....	79
Exkurs 8: Industrielbenszyklus .....	125
Exkurs 9: Spin-off .....	131
Exkurs 10: Empirische Ermittlung von Technologieverwandtschaften.....	133
Exkurs 11: EU-Kohäsionspolitik .....	138

# 1 Einführung

## 1.1 Problemhintergrund und Aktualität

Der ökonomische Wohlstand ist weltweit sehr ungleich verteilt wie Abbildung 1 illustriert. In ihr ist die Welt so dargestellt, dass die geographische Größe der Länder entsprechend ihres ökonomischen Wohlstandes verzerrt wird. Das heißt, Länder deren Anteil am weltweiten Wohlstand (Weltbruttoinlandsprodukt) größer ist als sie flächenmäßig Anteil an der Oberfläche der Erde haben, werden größer dargestellt und Länder bei denen es genau anders herum ist, sind kleiner. Deutlich zu erkennen ist die extrem aufgeblähte Form der USA, von Europa, China und von Japan. Kaum zu erkennen sind dagegen die zusammengesetzten Formen von Afrika und Südamerika sowie von weiten Teilen Vorderasiens.

Abbildung 1: Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2015

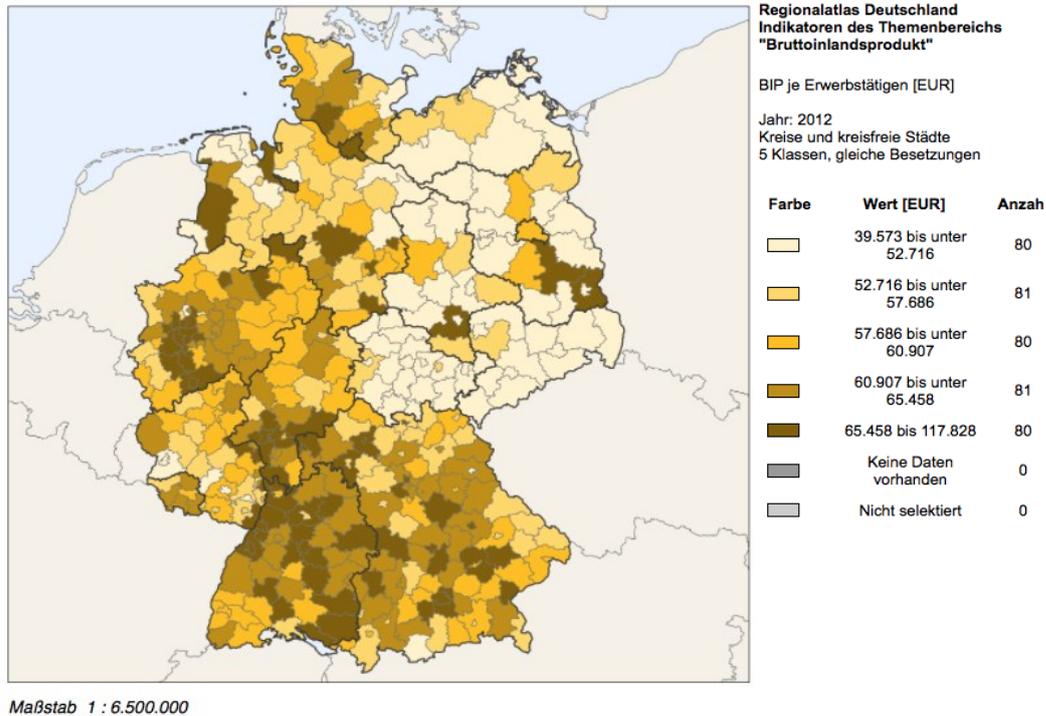


Quelle: worldmapper.org (2015), © Copyright B. D. Hennig (Worldmapper Project)

Die Abbildung zeigt, dass sich der ökonomische Wohlstand in wenigen Ländern der Welt konzentriert, wohingegen weite Teile der Welt kaum Anteil daran haben. Das trifft allerdings nicht nur auf die weltweite Verteilung des Wohlstandes zu, sondern auch innerhalb von Ländern gibt es wohlhabende und arme Regionen, selbst in weit entwickelten Ländern. Abbildung 2 illustriert dies für Deutschland. Dort sind die (Land-

)Kreise und Städte gemäß ihres ökonomischen Wohlstandes eingefärbt (gemessen mit dem Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner in EUR). Je geringer der Wohlstand desto heller die Farbe.

Abbildung 2: Bruttoinlandsprodukt Deutscher Kreise, 2012



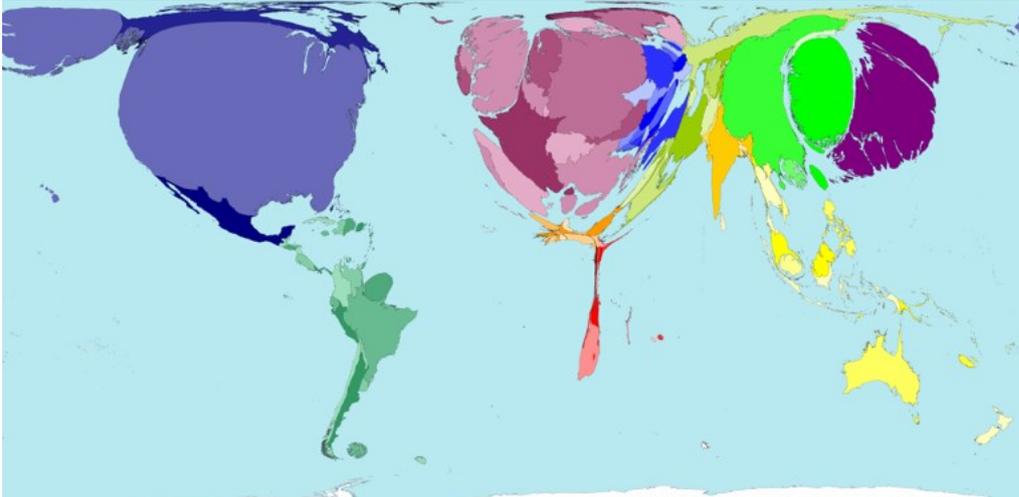
Quelle: Destatis – Regionalatlas (2015).

Auch hier werden große Unterschiede sichtbar. So ist der ökonomische Wohlstand in einigen Kreisen mehr als doppelt so groß wie in anderen Kreisen. Doch warum ist dies so? Warum ist der ökonomische Wohlstand räumlich so ungleich verteilt?

Die klassischen und neoklassischen Theorien der Wirtschaftsgeographie geben hierauf klare Antworten. Die unterschiedlichen Ausstattungen mit den Produktionsfaktoren verfügbarer Boden, Kapital (Maschinen, Infrastruktur, etc.) und Arbeitskräfte sind ursächlich für die Wohlstandsunterschiede zwischen Ländern und Regionen. Mehr Arbeitnehmer bedeuten mehr Individuen, die wertschaffend tätig sein können. Besserer bzw. mehr Boden führt zu größeren Ernteerträgen und mehr Kapital kann z.B. in Form von zusätzlichen Maschinen die Produktivität der Arbeitnehmer erhöhen.

Zukünftiges Wachstum des Wohlstandes kann entsprechend primär dadurch erreicht werden, dass einer oder mehrere dieser Produktionsfaktoren erhöht werden. Doch ist dies in entwickelten Ländern überhaupt noch möglich?

Abbildung 3: Anzahl der PCs/pro tausend Einwohner



Quelle: worldmapper.com (2015), © Copyright B. D. Hennig (Worldmapper Project).

Abbildung 3 nutzt die gleiche Darstellungstechnik wie Abbildung 1, nur zeigt sie die Anzahl der Computer pro tausend Einwohner, was als eine Approximation für die Kapitalausstattung der Länder angesehen werden kann. Ganz im Sinne der obigen Argumentation sind es die gleichen Länder, die eine hohe Kapitalausstattung haben und damit auch beim ökonomischen Wohlstand gut abschneiden. Allerdings bedeutet es auch, dass die Kapitalausstattung in diesen Ländern bereits (im Vergleich zu den weniger gut ausgestatteten Ländern) sehr hoch ist und sich somit die Frage stellt, ob eine weitere Erhöhung der Kapitalausstattung noch weiteres Wachstum schaffen kann? Anders ausgedrückt, gibt es in Deutschland einen gravierenden Mangel an Traktoren, Maschinen oder Fabrikgebäuden? Wird irgendein Produkt aus Mangel an Kapital nicht, zu wenig, oder zu teuer hergestellt? Wenn dem nicht so ist – kann dann eine Erhöhung der Kapitalausstattung zu weiterem ökonomischen Wachstum führen?

Bei den anderen Produktionsfaktoren ist die Situation ähnlich. Die Geburtenraten sind in den meisten entwickelten Ländern seit Jahren am

---

Sinken und ein stärkerer Zuzug von Menschen aus anderen Ländern ist politisch und sozial nur schwer zu gestalten. In den meisten entwickelten Ländern kann auch das Arbeitskräftepotential (die Anzahl der verfügbaren Arbeitskräfte) nur noch in geringem Maße erhöht werden (z.B. durch eine Erhöhung der Frauenerwerbsquote). Das heißt, dass wirtschaftliches Wachstum über eine Erhöhung der Anzahl der Erwerbspersonen in entwickelten Ländern nur eingeschränkt möglich ist. Eine Intensivierung der Bodennutzung oder gar eine Ausweitung der wirtschaftlich nutzbaren Flächen entfällt ebenfalls aus ökologischen und politischen Gründen sowie der ohnehin schon hohen Nutzungsintensität.

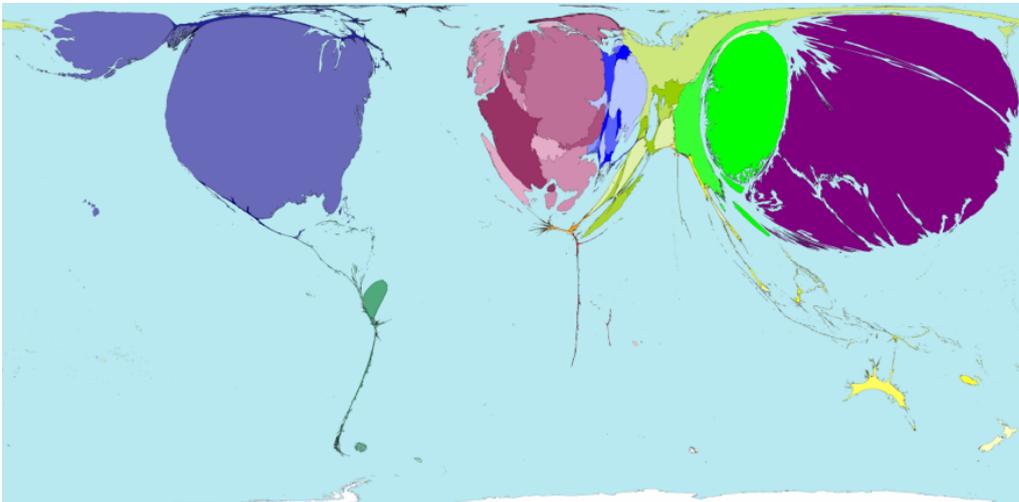
Zusammengefasst bedeutet dies, dass weitere Wohlstandssteigerungen über eine Erhöhung der klassischen Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital, Boden) in den meisten entwickelten Ländern nicht ohne weiteres möglich sind. Allerdings gibt es noch einen weiteren Produktionsfaktor der in den klassischen und neoklassischen Theorien vergleichsweise wenig Beachtung findet, nämlich Wissen.

Wissen ist die Grundlage für Innovationen und Innovationen treiben neben den klassischen drei Faktoren das Wirtschaftswachstum. Innovationen sind neues Wissen das in Form neuer Produkte und neuer Produktionstechniken die Produktivität des vorhandenen Kapitals, des Bodens und der Arbeitskräfte erhöht. Ein aktuelles Beispiel ist das Smartphone. Ein portabler Musikspieler, ein Mobiltelefon und ein kleines Gerät mit dem man im Internet surfen kann gab es alle schon vor der Erfindung des Smartphones. Allerdings war es erst die Kombination der drei Geräte zu einem einzigen was eine kleine wirtschaftliche Revolution ausgelöst hat. So verdienen heute tausende Menschen ihren Lebensunterhalt damit kleine Programme (Apps) für Smartphones zu programmieren, die verschiedene Dienstleistungen anbieten. Ihre (zum Teil recht einträglichen) Arbeitsplätze hätte es ohne die Erfindung des Smartphones nicht gegeben. Ebenso hat das Smartphone Wohlstandsgewinne in Form von vereinfachter Kommunikation und Navigation sowie mobiler Bildtelefonie, elektronischer Wasserwaage und Bezahlungssystemen, etc. geschaffen.

Das Beispiel des Smartphones zeigt, dass auch in entwickelten Ländern mit ihren hohen Ausstattungen an Kapital, Arbeitskräften und intensiver Bodennutzung, durch Innovationen, d.h. neues Wissen, weitere Wohlstandszuwächse möglich sind. Wenig überraschend rief der damalige Bundeskanzler Schröder das Jahr 2004 deshalb auch zum „Jahr der Innovation“ aus.

Allerdings verhält es sich mit Innovationen und Wissen wie mit den anderen drei klassischen Produktionsfaktoren – auch sie sind räumlich sehr ungleich verteilt.

Abbildung 4: Anzahl Patentanmeldungen im Jahr 2002



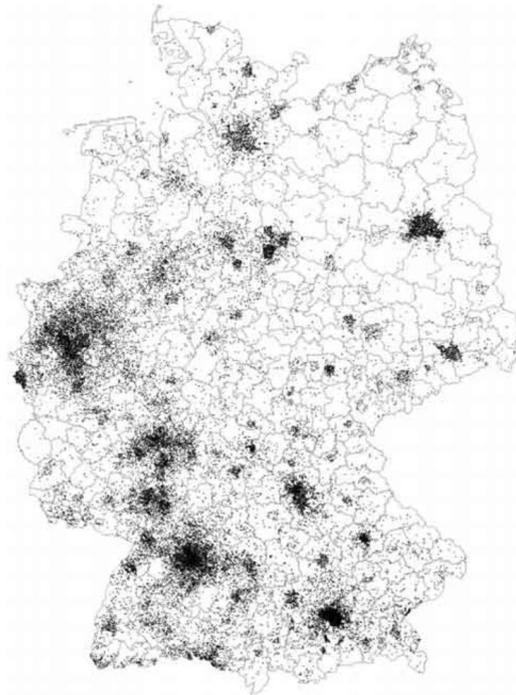
Quelle: worldmapper.org (2015), © Copyright B. D. Hennig (Worldmapper Project).

Abbildung 4 zeigt die Länder der Erde wobei die Fläche der Länder diesmal durch die Anzahl der Patentanmeldungen im Jahr 2002 verzerrt wird. Patente dienen in diesem Fall als ein einfacher Indikator für die Anzahl der Innovationen, die in einem Land in diesem Jahr entstanden sind. Hier stellen sich die vier Regionen USA, Europa, China und Japan als noch dominierender dar als in den vorangegangenen Abbildungen. Auch innerhalb von Deutschland sind die Anzahl der Innovationen räumlich sehr ungleich verteilt wie, Abbildung 5 anhand der räumlich verorteten Patentanmeldungen im Jahr 2005 exemplarisch zeigt. So sticht hier insbesondere der Süd-Westdeutsche Raum sowie generell die Städte mit hohen Patentanmeldungen hervor, wohingegen im länd-

lichen Raum, im Norden und im Osten Deutschlands deutlich weniger Innovationen registriert werden.

Somit kann festgehalten werden, dass die räumliche Ungleichverteilung des ökonomischen Wohlstandes neben Unterschieden in der Ausstattung mit Boden, Kapital und Arbeitskräften, auch auf regionale Unterschiede in der Innovationsgenerierung zurückgeführt werden kann. Gleichzeitig stellen Innovationen von diesen vier Faktoren denjenigen Faktor dar, der in entwickelten Ländern das größte Potential für weiteres Wohlstandswachstum besitzt.

Abbildung 5: Patentanmeldungen in Deutschland



Quelle: Patentatlas (2006, S. 21).

## 1.2 Ziele des Skripts

Im vorangegangenen Abschnitt wurde angeführt, dass Innovationen ein wichtiger Baustein des ökonomischen Wohlstands sind, aber ihre Erzeugung räumlich sehr ungleich verteilt ist. Im Anblick dieser Erkenntnisse stellen sich zwei Fragen:

- Woher kommt die räumliche Ungleichverteilung der Innovationsaktivitäten bzw. warum werden an einigen Orten Innovationen häufiger erzeugt als an anderen Orten?
- Wie kann die Wirtschaftspolitik / Wirtschaftsförderung auf die räumliche Verteilung der Innovationserzeugung Einfluss nehmen?

Die Beantwortung der ersten Frage ist das zentrale Anliegen der Wissens- und Innovationsgeographie, während die zweite Frage dies in den wirtschaftspolitischen Kontext überträgt. Die Vorstellung möglicher Antworten auf diese Fragen ist das Ziel dieses Skripts.

Grundsätzlich ist das Skript als eine Einführung in das Themengebiet der Wissens- und Innovationsgeographie konzipiert. Entsprechend erfahren grundlegende Konzepte (Was ist Wissen? Welche Arten des räumlichen Wissenstransfers gibt es?) die größte Aufmerksamkeit. Nichtsdestotrotz enthält das Skript zahlreiche praktische Beispiele die das Verständnis der in weiten Teilen theoretischen Inhalte erleichtern sollen. Auch werden aktuelle politische Programme die Aspekte der Wissens- und Innovationsgeographie berühren vorgestellt. Sie verdeutlichen nicht nur die Relevanz des Themengebietes, sondern auch, dass zahlreiche theoretische Ideen und Konzepte bereits Einzug in die wirtschaftspolitische Praxis und damit auch in die Wirtschaftsförderung gefunden haben.

Allerdings stellt das Skript nur eine Einführung in ausgewählte Aspekte der Wissens- und Innovationsgeographie dar. Weite Bereiche dieses Themengebietes werden nicht behandelt. Das betrifft insbesondere die endogenen und regionalen Wachstumstheorien, die Forschung zu regionalen Innovationssystemen und –Milieus, sowie die klassischen Innovations- und Wissensdiffusionstheorien in der Tradition von Hägerstrand (1967). Das Weglassen dieser Themen bedeutet nicht, dass diese von geringer Relevanz sind. Die Auswahl der Themen beruht auf der subjektiven Wahrnehmung des Autors, welche Themen aktuell in der Wissens- und Innovationsgeographie die meiste Aufmerksamkeit erfahren und gleichzeitig für Wirtschaftsförderer besonders relevant sind. Die einzelnen Kapitel werden nachfolgend kurz vorgestellt.

---

Im 2. Kapitel werden die Grundbegriffe Wissen und Innovationen definiert. Besonders wird dabei auf verschiedene Arten des Wissens eingegangen. Weiterhin wird aufgezeigt, dass Wissen und insbesondere interorganisationaler Wissenstransfer die Grundvoraussetzungen für Innovationen sind.

Die Arten wie Wissen zwischen Organisationen und damit zwischen Orten transferiert werden kann wird ausführlich in Kapitel 3 behandelt. Das Kapitel stellt die wichtigsten Arten der Wissenstransfermöglichkeiten vor und diskutiert in wie weit diese durch räumliche Entfernung zwischen den beteiligten Organisationen beeinflusst werden. Weiterhin führt das Kapitel in das Thema der interorganisationalen Wissensnetzwerke ein.

Das 4. Kapitel wendet sich der Frage zu, welche Vorteile Organisationen davon haben in räumlicher Nähe zu anderen Organisationen lokalisiert zu sein. In diesem Zusammenhang wird diskutiert, ob es sich bei Wissen um ein sogenanntes lokales öffentliches Gut handelt und damit die Ursache für räumliche Externalitäten ist.

Die Diskussion um die Relevanz der räumlichen Entfernung für Wissenstransfers wird in Kapitel 5 erweitert. In diesem Kapitel werden vier weitere Arten der Nähe zwischen Organisationen präsentiert, die ebenfalls die Wahrscheinlichkeit und die Effizienz des interorganisationalen Wissenstransfers beeinflussen. Eine besondere Beachtung findet dabei die kognitive Nähe, die unter den anderen Nähearten (organisatorisch, institutionell, sozial, geographische) eine Sonderrolle einnimmt.

Im 6. Kapitel werden zwei Möglichkeiten vorgestellt, wie die Wirtschaftspolitik Innovationsgenerierung unterstützt. Dazu gehört das Patentrecht, was ein Problem bei der Aneignung der ökonomischen Rendite von Innovationen löst und die öffentlich finanzierten Forschungs- und Entwicklungskapazitäten (Hochschulen, Forschungsinstitute). In Bezug auf letztere erfolgt in diesem Kapitel ein Überblick über die öffentliche Forschungslandschaft Deutschlands.

Politische Maßnahmen sind ebenfalls Inhalt von Kapitel 7. Hier werden zwei politische Programme präsentiert die neben einer Unterstützung privater Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E) auch eine Sti-

mulierung des interorganisationalen Wissenstransfers durch die öffentliche Hand beinhalten. Das betrifft zum einen die Verbundprojektförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und zum anderen die Forschungsrahmenprogramme der Europäischen Union (EU).

Im letzten inhaltlichen Kapitel, Kapitel 8, werden die Grundzüge der Evolutorischen Wirtschaftsgeographie vorgestellt, da hier, im Gegensatz zu anderen Theorien, Innovationen und Wissenstransfer als zentrale Faktoren des wirtschaftlichen Wandels angesehen werden. Zwei Aspekten wird in diesem Kapitel besondere Beachtung geschenkt: pfadabhängigen ökonomischen Entwicklungen sowie dem Prozess des *regional branching*. Letzterer bietet eine Erklärung für Unterschiede in der Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Innovationen in Regionen sowie der Richtung der damit verbundenen technologischen Diversifikation. Darauf aufbauend werden politische Implikationen dieser Erkenntnisse diskutiert, was insbesondere die smart-specialization Strategie der EU betrifft.

Das Skript schließt mit einer kurzen Zusammenfassung in Kapitel 9.

### **1.3 Strukturierungen**

Das Skript ist in 9 Kapitel strukturiert und jedes Kapitel kann eigenständig studiert werden. Querverbindungen zwischen den einzelnen Kapiteln sind explizit kenntlich gemacht. Die 9 Kapitel bauen aufeinander auf und sind so geordnet, dass sie entsprechend der Nummerierung gelesen werden sollten. Weiterhin enthalten die Kapitel eine Reihe von Exkursen. Diese Exkurse stellen kurz Themen vor, deren Kenntnis für das Verständnis des Skriptes zwingend erforderlich ist, die aber nicht notwendigerweise zum Themengebiet der Wissens- und Innovationsgeographie gehören. Der Inhalt des Skripts ist so aufbereitet worden, dass er auch für Personen verständlich ist die sich bisher noch nie mit dem Themengebiet der Wissens- und Innovationsgeographie beschäftigt haben. Das Skript setzt bereits fundierte Kenntnisse der Volkswirtschaftslehre sowie der Wirtschaftsgeographie / Regionalökonomie voraus.

#### 1.4 (Erster grober) Literatur- und Materialienüberblick

Das Themengebiet der Wissens- und Innovationsgeographie ist nicht klar umrissen und stellt keine wirkliche eigenständige Disziplin dar. Es ist vielmehr ein Forschungsstrang in der Wirtschaftsgeographie und insbesondere in der Evolutorischen Wirtschaftsgeographie. Überschneidungen weist er aber auch mit der Soziologie (gerade beim Thema Wissensnetzwerke) und der klassischen Externalitätenforschung in der Regionalökonomie auf. Aus diesem Grund gibt es auch noch kein Lehrbuch zum Thema. Dennoch werden folgende Beiträge als zusätzliche Lektüre zum Skript empfohlen:

Bathelt, H. & Glückler, J. (2012). Wirtschaftsgeographie. Stuttgart (3. Aufl.): Ulmer

Boschma, R. A. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, 39(1):61–74

Boschma, R. A. & Frenken, K. (2009). Technological relatedness and regional branching. In M. P. F. H. Bathelt & D. F. Kogler (Eds.), *Dynamic Geographies of Knowledge Creation and Innovation*. Routledge. London. UK / New York, USA

Boschma, R. & Martin, R (2010). *The handbook of evolutionary economic geography*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd

Brandt, A. (2011): Innovationspolitik für Wissensräume. In: *RegioPol – Zeitschrift für Regionalwirtschaft* 1/2/2011, S. 159-172

Cordes, C. (2014). The Application of Evolutionary Concepts in Evolutionary Economics. *Papers on Economics & Evolution*, 2014-2

Liefner, I. & Schätzl, L. (2012). *Theorien der Wirtschaftsgeographie* (10. Aufl.). Paderborn, München, Wien u. a.: Schöningh

Foray, D.; David, P. A.; Hall, B. (2011). Smart Specialization - From academic idea to political instrument, the surprising career of a concept and the difficulties involved in its implementation. MTEI Working Paper 2011-001

Schamp, E. W. (2012). Evolutionäre Wirtschaftsgeographie: Eine kurze Einführung in den Diskussionsstand. Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, 56(3):121-128

Schätzl, L. (2003/2000/1994). Wirtschaftsgeographie 1. Theorie. (9. Aufl.)/2. Empirie (3. Aufl.)/3. Politik (3. Aufl.). Paderborn, München, Wien u. a.: Schöningh

Witt, U. (2001). Wirtschaft und Evolution, Zeitschrift für Sozialökonomie, 130

## **2 Was sind Wissen und Innovationen?**

### **2.1 Lernziele Kapitel 2**

- Kenntnis der Definition von Wissen, Daten und Informationen
- Kennenlernen der Bedeutung des impliziten Wissens und seiner Relevanz für verschiedenen Arten des Wissens
- Kenntnis der Definition von Innovationen sowie der Unterscheidung verschiedener Arten von Innovationen
- Kennenlernen der Beziehungen zwischen Innovationen und interorganisationalem Wissenstransfer

### **2.2 Daten, Informationen und Wissen**

Zu Beginn soll der Begriff des Wissens in Abgrenzung von Informationen und Daten definiert werden. Tabelle 1 verdeutlicht die Unterschiede zwischen den drei Begriffen.

Daten bilden die Grundlage für Informationen. Sie sind unorganisiert und unstrukturiert. Sie repräsentieren reine Ansammlungen von Zahlen oder Fakten die über die menschlichen Sinne aufgenommen werden. Im Gegensatz dazu sind Informationen strukturierte und formatierte Datenbestände, die bereits in einen Kontext eingeordnet worden sind. Wissen ist dagegen immer mit dem Verständnis für eine Sache verbunden. Es besteht aus Informationen die von Individuen vor dem Hinblick bereits absorbierten Wissens evaluiert und verarbeitet worden sind.

Wissen steht den Personen sofort zur Verfügung und kann direkt in Handlungen umgesetzt werden (Davenport et al. 1998, S. 43).

Tabelle 1: Daten, Informationen und Wissen

Daten	Informationen	Wissen
21	21° Celsius	Sommerliches Wetter
Unstrukturiert	<=>	Strukturiert
Isoliert	<=>	Eingebunden
Kontext-unabhängig	<=>	Kontext-abhängig
Zeichen	<=>	Kognitive Handlungsmuster

Quelle: Eigene Darstellung, aufbauend auf Probst et al. (1999, S. 38).

Gleichzeitig beschreibt Wissen die kognitive Fähigkeit eines Individuums neue Informationen zu erfassen, zu interpretieren und zu verstehen sowie sie in manuelle oder intellektuelle Handlung umzusetzen. Cohen und Levinthal (1990) sprechen in diesem Zusammenhang von der sogenannten „*absorptiven Kapazität*“. Diese beschreibt die Möglichkeit (d.h. Kapazität) eines Individuums aber auch von Organisationen, neue Informationen aufzunehmen, zu interpretieren und in Handlungen zu übertragen. In anderen Worten, Fähigkeit Information in Wissen umzuwandeln (vgl. Schätzl, 2003, S. 229).

Im allgemeinen Sprachgebrauch und in der Literatur werden Information und Wissen häufig synonym verwendet. So wird zum Beispiel später von „Wissenstransfer“ und „Wissensnetzwerken“ gesprochen obwohl strenggenommen nur Informationen zwischen Individuen und Organisationen ausgetauscht werden können da Wissen immer personengebunden ist. Um verständlich zu bleiben schließt sich das Skript dem allgemeinen Sprachgebrauch an und wird ebenfalls den Austausch von Informationen als Wissenstransfer bezeichnen. Dies ist gerechtfertigt, da ein Wissenstransfer nur erfolgreich ist wenn die Informationen auch absorbiert worden sind, d.h. wenn sie in Wissen umgewandelt worden sind.

## 2.3 Implizites Wissen

Wissen kann verschiedentlich klassifiziert werden, wobei sich einige grundsätzliche Klassifizierungen durchgesetzt haben. So kann Wissen auf unterschiedliche Art und Weise gespeichert werden. In diesem Zusammenhang wird zwischen kodifiziertem (engl. *codified*) bzw. *kodifizierbarem*, *explizitem* Wissen und nicht-kodifizierbarem *implizitem* (engl. *tacit*) Wissen unterschieden.

Explizites Wissen kann in einer Sprache verbal ausgedrückt, niedergeschrieben, durch Bilder und Skizzen festgehalten oder auch in Formeln ausgedrückt werden. In anderen Worten, es kann kodifiziert werden. Unter kodifiziertem Wissen fallen somit Dokumente wie z.B. (Betriebs-)Anleitungen, technische Zeichnungen, Musiknoten, wissenschaftliche Artikel usw. Kodifiziertes Wissen wurde von Personen so aufbereitet und in Dokumenten oder digitalen Dateien festgehalten, dass ihr Verständnis unabhängig von ihrem Verfasser geworden ist (vgl. David & Foray, 2003, S. 25f.).

Allerdings kann es bei der Kodifizierung von Wissen zu bestimmten „Verlusten“ kommen. Daher ist eine Unterscheidung zwischen bereits kodifiziertem und kodifizierbarem Wissen zweckmäßig. Beim Prozess des Kodifizierens wird Wissen wieder in Informationen umgewandelt somit ist es wahrscheinlich, dass das ursprüngliche Wissen nicht vollständig erhalten bleibt (vgl. David & Foray, 2003, S. 26). Die „Menge“ des („Wissens“-)Verlustes ist nicht immer gleich groß. Bei einem Wissenschaftler, der nach standardisierten Regeln einen Laborversuch dokumentiert, wird der Wissensverlust wahrscheinlich relativ gering sein. Wird man jedoch versuchen, die „Kunst“ des Fahrradfahrens in einem Lehrbuch niederzuschreiben, sind die Verluste sehr wahrscheinlich deutlich höher. Mit anderen Worten, häufig lassen sich nicht alle Wissensbestandteile kodifizieren. Entsprechend wird bei einer alleinigen Weitergabe des Wissens in kodifizierter Form immer nur ein Teil des eigentlichen Wissens von einem Individuum (z.B. dem Verfasser dieses Skripts) auf ein anderes (z.B. den Leser) übertragen.

Der Grund hierfür findet sich im sogenannten *implizitem* (*tacit*) Wissen. Dieses geht auf Michael Polanyi zurück und auf sein Buch „*The Tacit Dimension*“ von 1966. Der Kern seiner Abhandlung über implizites Wis-

---

sen kann mit einem berühmten Zitat zusammengefasst werden: „*we can know more than we can tell*“ (Polanyi, 1966, S.4). Das bedeutet, dass es Dinge gibt die wir zwar wissen, die wir aber nicht ausdrücken können. Das bezieht ein Ausdrücken über Gestik, Mimik und physische Handlungen mit ein.

Um die Existenz dieser Art des Wissens zu verstehen, sind zwei Aspekte hilfreich zu berücksichtigen: das Unbewusste und die Unvollkommenheit von Kommunikation und Sprache. Viele Handlungen werden unbewusst ausgeführt. Unsere psychomotorischen Fähigkeiten ermöglichen es, die Konzentrationsfähigkeit auf eine bestimmte Aufgabe zu lenken, ohne dass den unbewusst ablaufenden Prozessen Beachtung geschenkt werden muss. Beispielsweise bewirkt dieser Umstand, dass wir uns beim Autofahren auf die Verkehrslage konzentrieren können und wir Vorgänge wie Schalten, den Blinker setzen usw. so verinnerlicht haben, dass diese nahezu automatisch von uns ausgeführt werden. Polanyi selbst führt als Beispiel einen talentierten Schwimmer an. Erfolgreiche Schwimmer halten unbewusst immer genügend Luft in den Lungen, wodurch ihr Auftrieb verbessert wird. Will er dieses Wissen an einen anderen ungeübten Schwimmer weitergeben, muss er sich dieser Tatsache erst im vollen Umfang bewusst werden. Ein anderes gutes Beispiel hierfür ist das Fahrradfahren. Man kann es Kindern so genau und detailliert beschreiben wie nur irden möglich und dennoch werden die ersten Fahrversuche in Stürzen und Tränen enden.

Der zweite Faktor, der es schwer oder unmöglich macht implizites Wissen auszudrücken, ist die Unzulänglichkeit von Sprache und anderen Formen der Kommunikation. Es kommt häufig vor, dass jemand versucht einen Sachverhalt zu erklären, aber nicht weiß wie er diesen ausdrücken soll. Deswegen greift man in solchen Situationen häufig auf das Demonstrieren des Sachverhaltes zurück. Durch das Agieren der Person fällt es ihr leichter sich an das Wissen zu erinnern bzw. sich dessen bewusst zu werden. Allerdings wird die andere Person aus den Aktionen nicht immer die richtigen Schlüsse ziehen bzw. die Aktionen anders interpretieren als es der agierende gewollt hat, so dass auch über diese Art der Kommunikation nicht alles Wissen transferiert werden kann.

## 2.4 Wissen und der Grad der Implizität

Aber Wissen ist nicht gleich Wissen und nicht jeder Wissensbestand ist durch den gleichen Grad an Implizität gekennzeichnet. Einen ersten Eindruck bezüglich der Frage welches Wissen besonders hohe Anteile an impliziten Wissensbestandteilen enthalten liefert Tabelle 2.<sup>1</sup>

Tabelle 2: Wissensarten

Wissensart	Informationen	Inhalte
Hoher Anteil an explizitem Wissen	<i>Know-what</i>	Information oder Wissen über Tatsachen
	<i>Know-why</i>	Wissen über wissenschaftliche Prinzipien und Theorien
Hoher Anteil an implizitem Wissen	<i>Know-how</i>	Qualifikation / praktische Fähigkeit, bestimmte Aufgaben zu lösen
	<i>Know-who</i>	Wissen, wer was weiß bzw. tun kann (z.B. Fachleute)

Quelle: Eigene Darstellung, aufbauend auf Maier et al. (2006) und Johnson & Lundvall (1994).

*Know-what* repräsentiert einfaches Faktenwissen, wie z.B., dass die Hauptstadt von Deutschland Berlin ist. Diese Art Wissen ist leicht kodifizierbar (d.h. in Informationen umwandelbar). Damit diese Informationen jedoch für ein Individuum nützlich werden können, müssen sie erst von ihm absorbiert und in Wissen umgewandelt werden. Das schließt ein, dass er die benötigten Informationen erst einmal finden, zwischen relevanten und irrelevanten unterscheiden, diese richtig interpretieren und ihre Validität und Reliabilität bewerten kann (vgl. Johnson et al., 2002, S. 251f.).

*Know-why* bezieht sich auf Wissen über Prinzipien, Gesetzmäßigkeiten und Theorien, die in der Natur, für den Menschen und die Gesellschaft gelten. Aufgrund dieses Wissens können Individuen Situationen ein-

<sup>1</sup> Die Kategorien gelten für die individuelle Ebene. Auf Ebene von Organisation sind die entsprechenden Kategorien: shared information database, shared model of interpretation, shared routines und shared networks (vgl. Johnson et al., 2002, S. 250).

schätzen und Zusammenhänge erkennen. Besonders in technologischen und naturwissenschaftlichen Bereichen ist es von großer Bedeutung, da es die Grundlage für die Entwicklung von neuem Wissen ist und hilft, Fehler zu vermeiden. *Know-why* ist generell relativ leicht kodifizierbar aber es gibt bestimmte Bestandteile dieses Wissens bei denen persönliche Erfahrungen nötig sind (d.h. implizites Wissen), was eine vollständige Kodifizierung unmöglich macht und den Kodifizierungsvorgang erschwert (vgl. Maier et al., 2006, S. 112).

*Know-how* spielt auf Fähigkeiten, Können und Qualifikation von Individuen an. Es beschreibt die Fähigkeiten eines Handwerks, eines Künstlers, aber auch Fähigkeiten aus den Bereichen der Geschäftswelt oder Wissenschaft. *Know-how* muss sich nicht immer rein auf die Praxis beziehen, denn auch die Lösung von komplexen mathematischen Problemen erfordert viel *know-how*. Entsprechend spielt das *know-how* bei Innovationsaktivitäten die sich häufig als die Lösung von Problemen darstelle eine gewichtige Rolle. *Know-how* ist weiterhin durch große Bestandteile impliziten Wissens gekennzeichnet und kann entsprechend nur schwer und in weiten Teilen gar nicht kodifiziert werden. Primär erfolgt die Aneignung über das wiederholte Durchführen von bestimmten Tätigkeiten, auf Neu-Deutsch durch *learning-by-doing*. Die Anwendung dieser Fähigkeiten ist mit einer Problemlösungskompetenz verbunden, denn *know-how* tritt erst bei der Konfrontation mit einem bestimmten Problems zu Tage und wird dann kontext-spezifisch angewendet. Dabei gilt, dass mit der Komplexität der Problemstellung auch das benötigte *know-how* steigt.

*Know-who* beinhaltet Wissen darüber „wer was weiß und wer weiß wie es geht“. Damit ist mit *know-who* eine Sozialkompetenz verbunden, also die Fähigkeit, mit anderen zu kommunizieren, sie in Sozialgefügen einordnen zu können, Vertrauen herausbilden und mit anderen Personen zu kooperieren. Individuen mit starkem *know-who* werden auch als „Netzwerker“ bezeichnet und nehmen in sozialen Netzwerken zentrale Positionen ein (mehr dazu im Kapitel 3.9 ). Auf Grund der großen sozialen Komponente und seiner Kontextabhängigkeit, kann dieses Wissen kaum explizit gemacht werden und ist daher schwer zu kodifizieren.

Entsprechen der Diskussion in Abschnitt 2.4 sind gerade *know-how* und *know-who* durch große Anteile impliziten Wissens gekennzeichnet. Eine Weitergabe dieses Wissens an andere Personen ist nicht einfach und erfordert im Regelfall persönlichen Kontakt. Der Erfolg und die Effizienz der Wissensweitergabe wird durch die Wissensweitergabekompetenz (d.h. Fähigkeit zum Lehren) des Wissensträgers und der absorptiven Kapazität des Lehrenden beeinflusst. Im Gegensatz dazu sind *know-what* und *know-why* leichter zu kodifizieren.

## 2.5 Definition von Innovation und verschiedene Arten von Innovationen

Leider gibt es für den Begriff „Innovation“ bisher noch keine allgemeingültige Definition, jedoch zeichnen sich die meisten gängigen Definitionen in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur dadurch aus, dass eine Innovation durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist (nach Gabler Wirtschaftslexikon, 2015)<sup>2</sup>:

- Neuheit oder (Er-)Neuerung eines Objekts oder einer sozialen Handlungsweise, mind. für das betrachtete System und
- Veränderung bzw. Wechsel durch die Innovation in und durch die Unternehmung, d.h. Innovation muss entdeckt / erfunden, eingeführt, genutzt, angewandt und institutionalisiert werden.

Im Kontext des Skriptes bezieht sich die (Er-)Neuerung eines Objekts primär auf sogenannte Produktinnovationen die entweder bei End- oder Zwischenprodukten realisiert werden. Beispielhaft sei hier ein neues Smartphone genannt. Im Gegensatz dazu werden (Er-)Neuerungen von (sozialen) Handlungsweisen häufig mit Prozessinnovationen gleichgesetzt. Dabei kann es sich zum Beispiel um eine Ablaufoptimierung durch eine Umstrukturierung des Managements in einem Unternehmen handeln. Interessanter Weise kann es sogar passieren, dass die Prozessinnovation eines Unternehmens eine Produktinnovation eines anderen darstellt. Exemplarisch sei hier eine neue verbesserte Version des bekannten Unternehmenssoftware SAP ERP genannt. Für die Herstellerfirma der Software, SAP, stellt die neue Version eine Produktin-

---

<sup>2</sup> Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Innovation, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54588/innovation-v9.html>

---

novation dar. Für den Anwender bei der die Software zu veränderten Arbeitsabläufen führt, jedoch eine Prozessinnovation.

Von entscheidender Bedeutung ist es, dass Innovationen im Regelfall auf neuem Wissen basieren. Bei einer Innovation wird etwas Altes verändert bzw. etwas auf eine neuartige Art und Weise gemacht. Damit daraus eine echte Innovation wird die ökonomisch verwertbar ist (nur solche stehen im Fokus der Wissens- und Innovationsgeographie), muss der Vorgang der Erschaffung der Neuheit replizierbar sein (d.h. nicht einfach nur auf Zufall basieren). Das geht nur wenn der Innovator die Neuheit und ihre Eigenschaften versteht. In anderen Worten, der Innovator muss Wissen um und über die Neuheit haben. Damit basiert eine Innovation auf neuem Wissen bzw. sind Innovationen neues Wissen.

In den meisten Fällen entsteht neues Wissen (und damit auch Innovationen) nicht einfach so, sondern sie sind das Ergebnis von gezielten und ressourcenintensiven Aktivitäten. In diesen bedarf es mindestens eines kreativen Individuums welches verschiedene bestehende Wissenssegmente<sup>3</sup> auf neuartige Weise (re-)kombiniert und damit Neuheit schafft. In vielen Fällen ist es aber nicht nur die damit verbundene Arbeitszeit des Individuums die für die Wissensgenerierung von Nöten ist, sondern es fallen im Regelfall weitere Kosten in Form von Arbeitsstunden hochqualifizierter Helfer, Materialien, Forschungsausrüstungen und – Geräten, etc. an. So gab Deutschland allein im Jahr 2009 mehr als 84 Mrd. US-\$ für F&E-aktivitäten aus (DFG, 2012).

Wie Schumpeter (1934) schon ausführte, ist es manchmal hilfreich Innovationen von Inventionen abzugrenzen. Eine Invention bezieht sich auf die reine Erfindung, wohingegen eine Innovation auf die Markteinführung abzielt. Dennoch wird landläufig auf diese Differenzierung verzichtet und allgemein von Innovationen gesprochen. Auch hier schließt sich das Skript dem allgemeinen Sprachgebrauch an.

Ebenfalls oft anzutreffen ist die Unterscheidung zwischen inkrementellen und radikalen Innovationen. Freeman (1992) beschreibt inkrementelle Innovationen als kontinuierliche Verbesserungen existierender

---

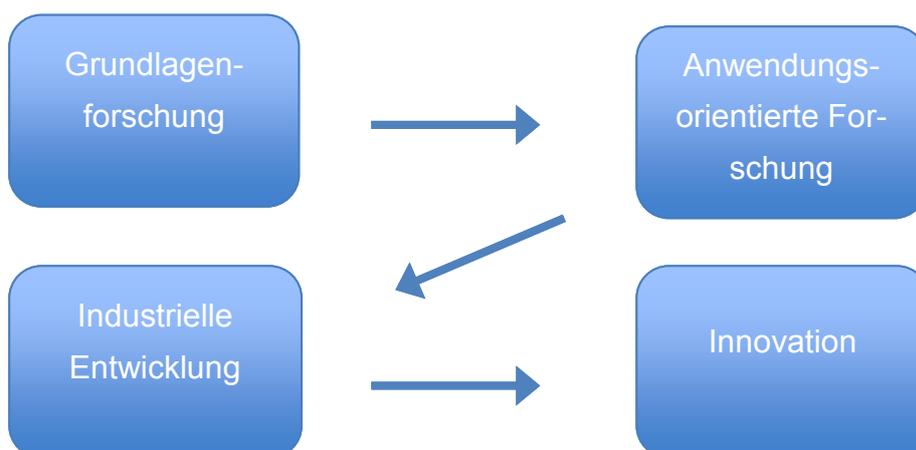
<sup>3</sup> Der Begriff „Wissenssegment“ steht synonym für Fachgebiete / Technologien / wissenschaftliche Disziplinen / einzelne Wissensblöcke, etc.

technologischer Systeme (z.B. die Verringerung der benötigten Prozessorleistung durch ein Softwareprogramm). Im Gegensatz dazu stellen radikale Innovationen diskontinuierliche Prozesse dar. Das heißt sie verändern die Eigenschaften von Objekten und Prozessen so gravierend, dass es kaum möglich ist sie mit anderen Objekten oder Prozessen die vorher existiert haben zu vergleichen (z.B. die Einführung des ersten Smartphones). Natürlich sind die Übergänge zwischen radikalen und inkrementellen Innovation fließend und die beiden Begriffe stellen eher die zwei Enden eines Kontinuums dar. Mehr noch, häufig liegt der Grad der Radikalität einer Innovation im Auge des Betrachters. So mag die Verringerung der benötigten Prozessorleistung durch eine Software für einen Softwareingenieur eine radikale Weiterentwicklung darstellen wohingegen der Softwarenutzer die Veränderung vielleicht nicht einmal bemerkt.

## 2.6 Innovationen und Wissenstransfers

Die traditionelle Innovationsforschung hat Innovationen primär als Ergebnis wissenschaftlicher F&E-Leistung angesehen. Damit verbunden war die Vorstellung eines linearen Innovationsmodells (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Lineares Innovationsmodell



Quelle: Eigene Darstellung.

Entsprechend steht am Anfang die Grundlagenforschung. Deren Ergebnisse werden im weiteren Innovationsprozess immer anwendungs-

orientierter weiterentwickelt bis sie als Innovation am Markt in Erscheinung treten. Heutzutage erscheinen Innovationen aber verstärkt als Neuerung von Dienstleistungen, Arbeitsweisen, Prozessen, Vertriebs- oder Interaktionsformen. Mehr noch, Innovationen werden grundsätzlich stärker als Rekombinationen bereits vorhandener Wissenssegment angesehen. Das heißt, viele Innovationen sind in ihren Einzelteilen nicht neu. Heidenreich (1997) beschreibt daher Innovieren wie folgt.

*„Eine zentrale Voraussetzung für Innovationen ist die Neu- und Rekombination vorhandener technischer Wissensbestände. Hierbei sind unter technischem Wissen nicht nur die expliziten, systematisierten Kenntnisse wissenschaftlicher Disziplinen, sondern auch praktische, anwendungsbezogene und erfahrungsbasierte Fähigkeiten zu verstehen.“* (Heidenreich, 1997, S. 177).

Innovationen bedeuten deshalb mehr und mehr, dass bei Rekombination von Wissenssegmente Grenzen einzelner Technologien, Wissensgebiete und Fachdisziplinen überwunden werden. Das iPhone von Apple ist ein sehr gutes Beispiel hierfür. Bei seiner Einführung waren der Touchscreen und das Mobiltelefon bereits bekannt. Selbst eine Verbindung der beiden Komponenten hat es bereits 1992 im SIMON von IBM gegeben. Das was das iPhone zu einer radikalen Innovation gemacht hat war die Verbindung von relativer technischer Neuheit (Touchscreen und Mobiltelefon) und der radikal verbesserten Nutzerfreundlichkeit der Bedienung (Bandbreite an Nutzungsmöglichkeiten sowie Einfachheit der Nutzung). In anderen Worten, es war das Zusammenspiel von Hardware und Software welche die Innovation ermöglichte. Das unterstreicht, dass Innovationen kreative Neukombinationen von vorhanden Wissenssegmenten verstanden werden können wobei die Wissenssegmente tendenziell aus unterschiedlichen Wissensbereichen kommen. Damit geht oft einher, dass kognitive Lernbarrieren (Andersartigkeit des Wissens) überwunden werden müssen was Organisationen heutzutage mehr denn je zwingt Fähigkeiten zu entwickeln unterschiedliches Wissen, Fähigkeiten und Ressourcen zu absorbieren, zu organisieren und zu (re-)kombinieren (siehe auch Kapitel 5.3). Damit geht auch ein Rückgang der strikten Arbeitsteilung zwischen Forschung und Anwendung einher (vgl. Gibbons et al., 1994).

Die gestiegene Heterogenität des Wissens das zum Innovieren nötig ist bedeutet im Regelfall aber auch, dass nicht mehr eine einzelne Organisation über alle nötigen Fähigkeiten und Wissenssegmente verfügt die zur Innovationsrealisierung notwendig sind (Gibbons et al., 1994). So stammen viele Anregungen für Produkt- und Prozessinnovationen von Kunden, Konkurrenten, Abnehmer, sowie von Hochschulen und Forschungsinstituten (Faulkner, 1995; Heinemann et al., 1995). Damit verliert nicht nur das lineare Innovationsmodell an Aussagekraft, sondern die Fähigkeit von außerhalb des Unternehmens Wissen zu absorbieren wird zu einem entscheidenden Faktor für den Innovationserfolg und damit für das langfristige ökonomischen Überleben von Unternehmen. Außerhalb des Unternehmens heißt, dass andere Organisationen über das benötigte Wissen verfügen. In vielen Fällen sind diese nicht gleich im Nachbargebäude untergebracht sondern verstreut im geographischen Raum verortet. Die Absorption von unternehmensexternen Wissen geht aus diesem Grund mit räumlichen Wissenstransfers einher, so dass sich der Innovationsprozess immer mehr als ein kreatives Zusammenführung von komplementären aber räumlich verteilten Wissenssegmenten darstellt. Dieser Trend wird auch in Zukunft durch die weiter zunehmende Spezialisierung und Ausdifferenzierung wirtschaftlicher Aktivitäten und der damit steigenden räumliche Verteilung von Wissenssegment weiter gehen.

*„With the universe of knowledge ever expanding, researchers need to specialise to continue contributing to state of the art knowledge production” (Hoekman et al., 2009, p. 723).*

Eine Studie von Wagner-Doebler (2001) untermalt Dynamik dieses Trends. Die Autoren zeigen, dass nur ca. zehn Prozent der wissenschaftlichen Publikationen am Anfang des 20. Jahrhunderts von mehreren Autoren geschrieben worden sind. Heute sind es dagegen fast 50 Prozent. Ähnliche Beobachtungen wurden auch für Patente gemacht bei denen die Zahl der Patente an denen mehrere Erfindern gearbeitet haben kontinuierlich über die letzten zwanzig Jahre gestiegen ist (Fleming & Frenken, 2007).

Aus diesen Ausführungen folgt, dass Wissenstransfer und Innovationen zusammengehören. Damit ist das Verstehen von Innovationen unmit-

telbar an das Verständnis des Wissenstransfers gebunden. Weiterhin beeinflusst die Intensität von räumlichen Wissenstransfers nicht nur die räumliche Verteilung des Wissens, sondern auch die räumliche Verteilung der Wissensgenerierung und von Innovation.

## **2.7 Zusammenfassung Kapitel 2**

In diesem Kapitel wurden die Grundbegrifflichkeiten in Bezug auf Wissen und Innovationen vorgestellt. Für beide wurden verschiedene Arten eingeführt deren Differenzierung verdeutlichen, dass weder Innovationen noch Wissen homogene Konstrukte sind sondern übergeordnete Kategorien für verschiedene Unterarten repräsentieren.

Es wurde auch gezeigt, dass insbesondere dem impliziten Wissen eine wichtige Rolle zukommt, da gerade das *know-how* durch große Anteile davon ausgezeichnet ist und dieses für technologisch-ökonomische Innovationen von zentraler Bedeutung ist. Weiterhin wurde die Beziehung zwischen Innovationen und Wissenstransfers diskutiert. Es wurde deutlich gemacht, dass Wissenstransfers in vielen Fällen die Grundvoraussetzung für Innovationen sind. Somit hilft das Studium von Wissenstransfers die räumliche Ungleichverteilung von Wissen und Innovationen zu verstehen.

## **2.8 Lernfragen Kapitel 2**

- Wie kann Wissen definiert werden und wie grenzt es sich von Daten und Informationen ab?
- Warum ist eine Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen relevant?
- Was sind Innovationen und welche Arten von Innovationen gibt es?
- Wie hängen Wissenstransfer und Innovationen zusammen?

## 3 Wissenstransfer im Raum

### 3.1 Lernziele Kapitel 3

- Kennenlernen des Konzepts des interorganisationalen Wissenstransfers sowie der verschiedenen Arten der Transfermechanismen
- Verständnis für die Beziehungen zwischen Wissenstransferarten und der räumlichen Entfernung zwischen beteiligten Organisationen
- Kenntnis über die Dimension der räumlichen Mobilität von Individuen
- Wissen um die Idee der Wissensnetzwerke sowie Kenntnis grundlegender Konzepte der Analyse von Wissensnetzwerken

### 3.2 Wissenstransfer

Die Frage wie Wissen, implizit, explizit, oder eine Mischung aus beidem im geographischen Raum diffundieren kann nimmt eine zentrale Stellung in der Wissens- und Innovationsgeographie ein. Im Vordergrund steht dabei der sogenannte interorganisationale Wissenstransfer.

Definition interorganisationaler Wissenstransfer:

*Die Aneignung (Lernen) von Wissen durch eine Organisation bei der das erlernte Wissen außerhalb der eigenen aber innerhalb der organisationalen Grenzen einer anderen Organisation gespeichert (kodifiziert, in Personen, oder in Artefakten gebunden) war. Weiterhin zählt auch der Fall dazu, dass eine Organisation eine helfende Rolle einnimmt wenn eine andere Organisation sich Wissen aneignet, so zum Beispiel wenn sie bestimmte Expertise offeriert die notwendig ist damit eine andere Organisation sich Wissen aneignen kann.*

Vom interorganisationalen Wissenstransfer kann man den interpersonellen Wissenstransfer abgrenzen bei dem es um den Wissensaustausch zwischen zwei oder mehreren Individuen geht. Natürlich beinhaltet jeder interorganisationale Wissenstransfer mindestens einen interpersonellen Wissensaustausch da Wissen letztendlich nur von Indivi-

duen absorbiert werden kann (siehe Kapitel 2.2). Allerdings gibt es viele interpersonelle Wissenstransfers die für die Wissens- und Innovationsgeographie von geringerer Relevanz sind. So liegt der Fokus dieses Themengebietes auf dem Verhalten ganzer Organisationen und weniger auf dem Verhalten einzelner Individuen. Auch ist in vielen Fällen der interorganisationale Wissenstransfer dadurch gekennzeichnet, dass die beteiligten Organisationen oft durch mehrere Personen vertreten werden bzw. der Wissenstransfer über den isolierten Austausch zwischen zwei Individuen hinausgeht. So genügt es zum Beispiel nicht wenn der leitende Ingenieur ein neues Produktionsverfahren kennenlernt, dieses Wissen dann aber nicht an sein Team und die Produktionsabteilung weitergibt. Damit das neue Wissen wirtschaftlich relevant zur Anwendung kommt und zur Entstehung neuen Wissens beitragen kann, muss das Wissen durch mehrere Mitarbeiter einer Organisation absorbiert werden bevor es wirklich zur Anwendung kommt. Aus diesem Grund geht mit interorganisationalen Wissenstransfers in aller Regel auch innerorganisationale Wissenstransfer einher, die im Rahmen der Wissens- und Innovationsgeographie allerdings keine Beachtung finden.

Weiterhin bedeutet die obige Definition, dass nicht immer nur neues (externes) Wissen durch eine Organisation erlernt wird, sondern auch dass sie durch die Beteiligung einer anderen Organisation lernen kann wie mit ihrem bereits vorhandenen Wissen effizienter umgegangen werden kann. Szulanski (2002) führt diesbezüglich an, dass:

*„... knowledge transfer should be regarded as a process of reconstruction rather than a mere act of transmission and reception.“ (S. 23).*

Damit wird deutlich, dass jeder Zuwachs von Wissen in einer Organisation auch immer mit einer Umstrukturierung des vorhandenen Wissens einhergeht.

Im Fokus der Wissens- und Innovationsgeographie wird interorganisationaler Wissenstransfer immer auch als räumlicher Wissenstransfer verstanden da zwei Organisationen fast immer auch räumlich von einander getrennt sind. In diesem Zusammenhang interessiert sich die Wissens- und Innovationsgeographie insbesondere dafür, welche Rolle die geographische Entfernung zwischen Organisationen auf die Wahrchein-

lichkeit und die Effizienz des interorganisationalen und damit räumlichen Wissenstransfers spielt. Allerdings hängt diese Rolle von der Art ab wie Wissen von einer Organisation zu einer anderen transferiert wird. Diesbezüglich werden im folgenden die sechs wichtigsten Wissenstransferarten vorgestellt und diskutiert.

- Absorption von explizitem, kodifiziertem Wissen
- Lernen durch Beobachten
- Informelle Interaktionen von Mitarbeitern zweier Organisationen
- Räumliche Mobilität von Wissensträgern
- Praktikanten, Absolventen, Doktoranden
- Kooperationen

Natürlich gibt es weitere Mechanismen und im Regelfall beinhaltet das Erlernen von Wissen eine Kombination mehrerer dieser Transfermechanismen. Aus didaktischen Gründen erfolgt hier aber eine Einschränkung auf die wichtigsten Mechanismen die weiterhin isoliert von einander diskutiert werden.

### **3.3 Absorption von explizitem, kodifiziertem Wissen**

Diese Art des Wissenstransfers beinhaltet die Interaktion zwischen einer Organisation und einem sogenannten „Artefakt“ auf dem das Wissen als Information gespeichert ist. Die Organisation hat direkten Zugang zum Artefakt und die entsprechende absorptive Kapazität um die auf dem Artefakt gespeicherten Informationen in Wissen umzuwandeln. Ein einfaches Beispiel ist für diesen Wissenstransfer das Lesen eines Lehrbuches. Allerdings sei hier angeführt, dass Wissen auch in anderen Artefakten als Büchern kodifiziert sein kann. Zum Beispiel in einem Messer. Wenn das Messer dem Nutzer unbekannt ist, dann kann er dennoch häufig aus den Eigenschaften des Artefakts auf dessen Anwendungsmöglichkeiten schließen. In diesem Sinne ist das ursprüngliche Wissen des Produzenten des Artefakts indirekt über das Artefakt übermittelt worden und die Produktion des Artefakts stellt in einem gewissen Sinne eine Kodifizierung dar. Die Diskussion bezüglich der Vermittlung von Wissen über das Niederschreiben, d.h. die klassische Kodifizierung, kann somit *mutatis mutandis* auf die Übermittlung via Artefakt übertagen werden (vgl. Witt et al., 2012).

Ein weiteres prominentes Beispiel für den Wissenstransfer über die Produktion eines Artefakts ist das sogenannte Reverse-Engineering. Reverse-Engineering bedeutet, dass Firmen die Produkte ihrer Konkurrenten in alle Einzelteile zerlegen und so „lernen“ wie das Produkt und seine Komponenten hergestellt worden sind. Dazu bedarf es natürlich einer hinreichenden absorptiven Kapazität (die Fähigkeit des Reverse-Engineering), um das Wissen des Konkurrenten das in Form des Produktes (z.B. das Messer) „kodifiziert“ worden ist, zu erlernen. Entsprechend kann Reverse-Engineering als eine Art des „Lesens“ aufgefasst werden. Im Folgenden konzentrieren sich die Ausführungen auf die „klassische“ Wissenskodifizierung in Form des Niederschreibens. Die präsentierten Argumente gelten grundsätzlich aber zu unterschiedlichen Graden auch für den Wissenstransfer durch die Artefaktproduktion.

Die Kodifizierung bietet eine ganze Reihe von Vorteilen die im folgenden kurz aufgeführt sind.

- Verringerung der Raumüberwindungskosten: Dank der sich schnell entwickelnden Informations- und Kommunikationstechnologie kann Wissen, sobald es Wissen kodifiziert (und digitalisiert) ist (d.h. als Informationen vorliegt), im Prinzip virtuell von jedem Ort der Welt (mit Zugang zum Internet) sofort abgerufen werden und zwar im Regelfall zu vernachlässigbaren Kosten. Mit der Kodifizierung und der Speicherung auf einem Medium ist das Wissen auch personenunabhängig transportierbar und kann mehreren Personen gleichzeitig zugänglich gemacht werden da Wissensspeichermedien (z.B. Bücher) einfach kopiert und vervielfältigt werden können (Cowan & Foray, 1997; Balconi, 2002; Lissoni, 2001).<sup>4</sup>
- Wissensspeicherung: Ein weiterer Vorteil der Kodifizierung ist die Möglichkeit das Wissen über lange Zeit unabhängig von menschlichen Wissensträgern zu speichern
- Verdeutlichung: Der Vorgang der Wissenskodifizierung hilft häufig dabei Sachverhalte besser zu verstehen und sie verständlicher zu strukturieren als wenn sie in nicht-kodifizierter Form, z.B.

---

<sup>4</sup> Natürlich kann ein Individuum sein Wissen in Form eines Vortrages gleichzeitig einer großen Gruppe von anderen Individuen zugänglich machen. Allerdings ist sowohl die maximale Gruppengröße als auch die Effizienz dieser Art des Wissenstransfers stark begrenzt.

in einem spontanen, unstrukturierten Vortrag, an ein anderes Individuum weitergegeben werden würden. Yore et al. (2004) führen an, dass Kodifizierung Ideen klarer macht und dabei hilft Fehler in logischen Schlussfolgerungen, Behauptungen und Belegen aufzudecken (S. 364). In vielen Fällen wird Wissen durch Kodifizierung erst beherrschbar (Roberts, 2001).

- Auslösendes Ereignis: Das Niederschreiben von Wissen wirkt ebenfalls stimulierend auf die Kreativität und ist damit hilfreich für die Entwicklung von neuem Wissen. Durch die Strukturierung des Bekannten werden Lücken und Ungereimtheiten ersichtlich, die dann durch neu entwickeltes Wissen gefüllt bzw. beseitigt werden können (Roberts, 2001).

Kodifizierung ist aber immer mit Aufwand und Kosten verbunden. Selbst einfache Text entstehen nicht von alleine, sondern müssen durch den Wissensträger erst erschaffen werden. Die Höhe des Aufwandes und die der damit verbundenen Kosten hängt dabei unter anderem von der Komplexität des Wissens ab. So kann einfaches Wissen relativ schnell und ohne großen Aufwand kodifiziert werden, komplexeres Wissen das viele verschiedene Variablen und Dimensionen berührt kann dagegen häufig nur mit großem Aufwand kodifiziert werden (Balconi, 2002).

Eine hohe Wissenskomplexität geht ebenfalls in vielen Fällen mit einem hohen impliziten Wissensbestandteil einher. Grundsätzlich besteht alles Wissen immer zu einem Teil aus impliziten und zu einem Teil aus explizitem Wissen besteht. Der implizite Wissensbestandteil kann nicht kodifiziert werden und stellt damit immer einen Wissensverlust bei dieser Art des Wissenstransfers da. Die Höhe des impliziten Teils hängt dabei nicht nur von der Komplexität des Wissens ab, sondern auch von der Art des Wissens wie in Kapitel 2.4 dargestellt wurde

### **3.4 Lernen durch Beobachten**

Lernen durch Beobachten bezieht sich auf den Fall, dass eine Organisation die Tätigkeiten der anderen Organisation beobachtet und sich dadurch deren Wissen aneignet. In der heutigen Zeit bezieht sich dieses weniger auf das visuelle Beobachten, sondern eher das Ausspionieren anderer Organisationen über das Internet mittels Hacking. Aller-

dings bedeutet dieses in den meisten Fällen ein Wissenstransfer über Kodifizierung, da sich das Hacking oft auf das Kopieren von Dokumenten und weniger auf das Beobachten von Aktivitäten bezieht. Der Grund dafür ist auch, dass es nicht viele wirtschaftlich relevante Dinge gibt die sich durch einfaches Beobachten erlernen lassen. Aus diesem Grund hat diese Art des Wissenstransfers eine vergleichsweise geringe Bedeutung.

Lernen durch Beobachten profitierte in der Vergangenheit eindeutig von räumlicher Nähe zwischen Wissensträger und Lernendem. Bis vor wenigen Jahren fiel es Organisationen eindeutig leichter eine andere Organisation zu beobachten, wenn diese nicht weit weg und ein direktes Zusehen möglich war. Das Fernsehen, die Videoaufzeichnung, Videotelefonie oder anderer Formen der virtuellen Übertragung von Bild und Ton haben aber neue Möglichkeiten geschaffen Lernen-durch-Beobachten auch relativ unabhängig von der räumlichen (und zeitlichen) Entfernung zu ermöglichen. Entsprechend ist die Distanzsensibilität dieser Form des Wissenstransfers in den letzten Jahren erheblich gesunken.

### **3.5 Informelle Wissenstransfers**

Informelle Wissenstransfers beschreiben die Fälle, dass sich Mitarbeiter unterschiedlicher Organisationen außerhalb der Kontrolle ihrer Organisationen treffen oder miteinander kommunizieren. Dabei können sie sich über den Inhalt ihrer Arbeit austauschen und technologisch-ökonomisch relevantes Wissen von einer Organisation auf die nächste übertragen.

Häufig formen Mitarbeiter und Fachexperten unterschiedlicher Organisationen informelle Gruppen um Zugang zu Wissen zu erhalten, dass innerhalb ihrer Organisationen nicht verfügbar ist und für das die Organisation (aus verschiedenen Gründen) keine formellen Wissenstransferbeziehungen einget (eine Diskussion dazu findet sich in Schrader, 1991). Diese Beziehungen können existieren ohne, dass die Organisation davon weiß; sie können von ihr toleriert werden; oder durch sie gefördert werden. Zum letzteren Fall gehören zum Beispiel die Teilnahme

von Mitarbeitern an Messen und Ausstellungen. Die auch genutzt werden um Kontakte zu Mitarbeitern anderer Organisationen aufzubauen.

Diese Art des Wissenstransfers basiert im Regelfall auf sozialen Beziehungen die sich zwischen Mitarbeitern verschiedener Organisationen über die Zeit entwickelt haben. So können die Mitarbeiter früher für die gleiche Organisation gearbeitet oder aber zusammen gelernt bzw. studiert haben. Während diese Art der Wissenstransfers dazu dienen können, dass dringend benötigtes Wissen einer Organisation zufließt, unterliegen solche Wissensaustauschbeziehungen nur selten der Kontrolle der Organisation. Das heißt, dass sie auch eine große Gefahr des ungewollten und fallweise schädlichen Wissensabfluss darstellen. Deshalb unternehmen viele Organisationen (insbesondere Technologiefirmen) strengen Vorkehrungen um solche Wissenstransfers so unwahrscheinlich wie möglich zu machen. Ein bekanntes Beispiel stellt die Firma Apple dar die ihre Mitarbeiter rigoros überwacht und den Umgang der Mitarbeiter mit dem Wissen der Organisation strengsten Sicherheitsvorkehrungen unterliegen lässt. Allerdings klappt dies nicht immer wie der Fall des iPhone 4 zeigt:

*So hat ein Apple-Mitarbeiter einen Prototypen der damals neuesten Generation des iPhone mit in eine Bar genommen, dort etwas über den Durst getrunken und den Prototypen dort vergessen. Ein anderer Bar-Besucher fand den Prototypen und verkaufte ihn für 5.000,- US-Dollar an eine auf Technik spezialisierte Blog-Webseite. Obwohl Apple umgehend die Herausgabe des Prototypen verlangte, nutzte die Webseite den Prototypen um noch vor der Vorstellung der neuen iPhone-Generation Bilder davon ins Netz zu stellen und dafür entsprechende Aufmerksamkeit zu bekommen. Da das Vorgehen der Webseite strafrechtlich in Ordnung war bemüht sich Apple seitdem noch mehr um Geheimhaltung. (siehe Macwelt, 2011)*

Zwar kam es in diesem Fall zu keinem Kontakt zwischen zwei konkurrierenden Organisationen, aber sie zeigt deutlich die Problematik auf. Mitarbeiter verfügen in vielen Fällen über beträchtliches Wissen (z.B. im Kopf oder aber auch in Prototypen) das außerhalb ihrer Organisation aufgrund ihrer sozialen Kontakte der Kontrolle der Organisation entzo-

gen ist und potentiell dadurch an andere Organisationen transferiert werden kann.

Organisationen die sich dieser Gefahr bewusst sind, wenden erhebliche Mittel auf um solche (primär ungewollten) Wissenstransfers zu verhindern. So ist trotz des obigen Zwischenfalls gerade die Firma Apple für ihre strenge Geheimhaltung in Bezug auf neue Produkte legendär. Sie transportiert neue Prototypen zum Beispiel nur in Privatjets und in möglichst unscheinbaren Verpackungen. Weiterhin werden gezielt Falschinformationen über aktuelle Entwicklungen und Produkte an die eigenen Mitarbeiter gestreut. Auch arbeiten häufig mehrere Entwicklerteams an den gleichen Produkten ohne davon zu wissen (vgl. The Wire, 2011).

Auch für diesen Mechanismus des Wissenstransfers kann eine förderliche Wirkung der geographischen Nähe auf die Wahrscheinlichkeit und die Effizienz des Wissenstransfers konstatiert werden. Die meisten sozialen Beziehungen existieren zwischen Individuen die sich räumlich nahe sind. Auch nimmt die Wahrscheinlichkeit, dass sich zwei Arbeitnehmer bei einem gemeinsamen feierabendlichen Ereignis treffen und dort ungeplant Wissen auszutauschen zu, desto dichter die beiden bei einander wohnen. Sind sie Nachbarn, gibt es die einfache Möglichkeit des Gesprächs über den Gartenzaun hinweg. Wohnen sie zumindest im gleichen Viertel ist ein Treffen in einem lokalen Restaurant deutlicher höher als wenn sie in unterschiedlichen Stadtteilen wohnen würden. Bei Wohnorten in benachbarten Gemeinden sind zumindest zufällige Treffen bei größeren Ereignissen (Theater, Sommerfeste, etc.) nicht ausgeschlossen. Sind die Arbeitnehmer allerdings weit weg voneinander wohnhaft ist diese Art des Wissenstransfers unwahrscheinlicher bzw. auf virtuelle Kommunikationskanäle beschränkt.

### **3.6 Räumliche Mobilität von Wissensträgern**

In Bezug auf interorganisationale Wissenstransfers der durch die Mobilität von Wissensträgern realisiert wird ist der Arbeitsplatzwechsel die häufigste Form dieses Wissenstransfers. Während der Arbeit für eine Organisation absorbiert ein Mitarbeiter signifikante Wissenssegment dieser Organisation. Dieses Wissen nimmt er bei einem Arbeitgeberwechsel mit und bringt es an seinem neuen Arbeitsplatz zur Anwen-

dung. Weiterhin wird er dadurch (eine hinreichende absorptive Kapazität seiner neuen Kollegen vorausgesetzt) dieses Wissen an andere Mitarbeiter der neuen Organisation weitergeben. Im Regelfall kann ein Mitarbeiter (von bestimmten Kündigungsfristen einmal abgesehen) recht schnell und unkompliziert seinen Arbeitsplatz wechseln, was auch häufig vorkommt. Somit ist diese Form des Wissenstransfers ein recht regelmäßiges Ereignis. Wie ausgeführt wurde ist gerade implizites Wissen an Personen gebunden und sein Transfer findet damit durch die interorganisationale Mobilität von Person statt. Entsprechend ist der Arbeitsplatzwechsel mit der wichtigste Wissenstransfermechanismus und der primäre Mechanismus für die interorganisationale Diffusion von implizitem Wissen. Allerdings finden auch häufig Arbeitsplatzwechsel innerhalb der gleichen Organisation statt. In diesem Fall kommt es zwar zu einem räumlichen Wissenstransfer, nicht aber zu einem interorganisationalen.

Im Rahmen der Wissens- und Innovationsgeographie stellt sich damit die Frage, wie räumlich mobil sind Arbeitnehmer bzw. Individuen tatsächlich in der Realität?

Eine Studie von Schicht et al. (2014) versucht diese Frage für die gesamte Menschheit über die letzten 2000 Jahre zu beantworten. Aufbauend auf Geburts- und Sterbedaten die in den Datenbanken *freebase.com*, *General Artist Lexicon* und *Getty Union List of Artists Names* zu den bedeutendsten Individuen der Menschheitsgeschichte hinterlegt sind, rekonstruieren die Autoren die Lebenszeitmobilität (Distanz zwischen Geburts- und Sterbeort) für über 150.000 Individuen über die letzten 2000 Jahre. Ihre Ergebnisse zeigen, dass sich die Regionen die besonders anziehend für bedeutende Individuen waren stark über die Zeit verändern. War es um Christus Geburt insbesondere Rom das Künstler und Wissenschaftler aus aller Welt anzog, gewann im Laufe der Zeit West-Europa mit den Metropolen Paris und London sowie die USA mit New York zunehmend an Bedeutung. In den letzten Jahren wurde dann die Westküste der USA zu einem starken Zuzugsgebiet. Ein anderes interessantes Ergebnis der Studie ist, dass sich die mittlere Entfernung zwischen Geburts- und Sterbeort über die Zeit nur unwesentlich verändert hat. Sie betrug im 14. Jahrhundert nur ca. 214 km und im 21. Jahrhundert 382 km, wobei sich der Anstieg primär durch

---

die Kolonisation von Australien und Amerika erklärt sowie der Zunahme der Mobilität zwischen der US-West- und Ostküste.

Die Bedeutung der internationalen Mobilität von hochqualifizierten Wissensträgern untersucht Anna-Lee Saxenian in ihrem Buch von 2006. In diesem analysiert sie die Faktoren hinter dem Erfolg des Silicon Valley in den USA (siehe Exkurs 1). Sie fand dabei heraus, dass etwa ein Drittel aller Start-up Gründer in dieser Region Ende der 1990ziger Jahre nicht in den USA geboren sind. Auch fast die Hälfte aller Ingenieure im Silicon Valley stammt aus dem Ausland, ein Großteil von ihnen aus China, Taiwan und Indien. Ohne den Zuzug dieser zum großen Teil hochqualifizierten (d.h. über viel Wissen verfügenden) Individuen wäre der Erfolg der Region im Bereich der IuK-Technologie sowie der Softwareerstellung nicht möglich gewesen. Saxenian fand aber noch mehr heraus. Ein signifikanter Teil dieser hochqualifizierten Individuen verließ nach einiger Zeit das Silicon Valley und kehrten in ihre Heimatländer zurück. Dadurch kam es zu einem erheblichen Wissenstransfer aus dem Silicon Valley nach Süd-Ost Asien aber auch nach Israel. Ein Beispiel hierfür ist die Idee des Venture Capitals, d.h. die private Bereitstellung von Risikokapital für technologieorientierte Unternehmensgründungen, die auf diesem Wege aus den USA nach Israel und Taiwan gelangte. Saxenian spricht daher von „*brain circulation*“. Während die Abwanderung der gut ausgebildeten Individuen aus Asien in die USA für diese Länder einem Verlust an Humankapital gleichzusetzen war, („*brain-drain*“) stellte ihre Rückkehr einen signifikanten Zugewinn an Wissen dar („*brain gain*“) weil sie zusätzlich zu ihrem früheren Wissen nun auch noch Kenntnisse und Fähigkeiten zurückbrachten die sie sich während ihrer Zeit in den USA angeeignet hatten. Mehr noch, sie hatten wichtige Kontakte in den USA aufgebaut die nun für einen kontinuierlichen Wissenstransfer zwischen dem Silicon Valley und ihren Heimatländern sorgen.

Ein ähnliches Ergebnis, allerdings in Bezug auf eine andere Gruppe von Individuen, finden Zucker & Darby (2006). Sie konzentrieren sich explizit auf besonders hochqualifizierte Personen da diese besonders „wertvolles“ Wissen besitzen und ihr Ortswechsel somit qualitativ von großer Bedeutung ist. Die Autoren zeigen in ihrer Untersuchung, dass sich sogenannte Star-Wissenschaftler räumlich stark konzentrieren, d.h.

sie sind nicht gleichmäßig über alle Regionen verteilt sondern in wenigen Regionen agglomeriert. Das liegt unter anderem daran, dass wenn sie ihren Arbeitsplatz wechseln, sie Orte präferieren an denen schon andere Star-Wissenschaftler sind – so lange dort die Möglichkeiten ihr Wissen wirtschaftlich lukrativ zu verwerten ebenfalls gegeben sind. Wie Saxenian (2006) beobachten sie eine starke „*brain-circulation*“. So verlassen z.B. Star-Wissenschaftler die EU und wandern in die USA aus, kehren dann aber nach einiger Zeit mit neuem Wissen und wertvollen Kontakten wieder in die EU zurück. Zunehmend findet eine solche Wanderung auch zwischen der USA und Asien statt.

Aber nicht nur internationale Mobilität von hochqualifizierten Individuen fördert die interorganisationale und räumliche Wissensdiffusion. Mit jedem Umzug verlagert ein Individuum Wissen von seinem vorherigem Wohn- bzw. Arbeitsort an einen anderen Ort. Wie häufig kleinräumige Umzüge in Deutschland sind verdeutlicht die sogenannte Mobilitätsziffer. Sie hatte im Jahr 2011 einen Wert von 46.

Tabelle 3: Räumliche Mobilität in Deutschland über die Zeit.

	Wanderungen über die					
	Gemeindegrenzen		Kreisgrenzen		Landesgrenzen	
	Anzahl in 1000	je 1000 Einwohner/-innen <sup>1</sup>	Anzahl in 1000	je 1000 Einwohner/-innen <sup>1</sup>	Anzahl in 1000	je 1000 Einwohner/-innen <sup>1</sup>
	Früheres Bundesgebiet					
1970	3.662	59,8	2.942	48,1	1.118	18,5
1980	3.024	49,2	2.304	37,5	820	13,4
1985	2.572	42,1	1.850	30,3	640	10,5
1990	2.970	47,4	2.185	34,9	841	13,4
	Deutschland					
1991	3.402	42,8	2.494	31,4	1.127	14,2
1995	3.951	48,5	2.722	33,4	1.069	13,1
2000	3.892	47,3	2.700	32,9	1.137	13,8
2005	3.655	44,3	2.548	30,9	1.071	13,0
2010	3.576	43,7	2.538	31,1	1.062	13,0
2011	3.739	45,7	2.661	32,5	1.113	13,6

Ergebnisse des Zensus 2011 sind hier nicht berücksichtigt.

<sup>1</sup> Jeweils am 31. Dezember des Vorjahres

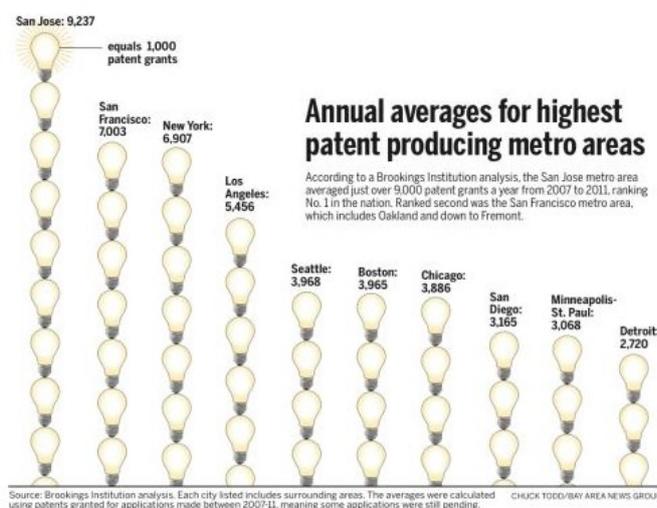
Quelle: Eigene Darstellung, aufbauend auf Destatis (2013, S. 18).

## Exkurs 1: Silicon Valley

### Exkurs Silicon Valley, aufbauend auf Ellrich (2004).

Das Silicon Valley ist ein Gebiet am südlichen Ende der San Francisco Bay in Westkalifornien (USA) mit der Stadt San Jose als Zentrum. Der Name geht auf die 1970ziger Jahre zurück als das Gebiet das Zentrum der sich schnell entwickelnden Halbleiter- und Computerindustrie wurde. Mittlerweile haben sich dort mehr als 7.000 Software- und Elektronikfirmen angesiedelt. Auch Großteil der amerikanischen Computerindustrie hat seinen Ursprung dort sowie viele der führenden Firmen dieser Branchen, wie z.B. Apple, Cisco Systems, Google, Intel, Oracle, etc. Zusätzlich befindet sich eine der renommiertesten Universitäten der Welt dort: die Stanford University. Die beispiellose wirtschaftliche Entwicklung die in kontinuierlichen technologisch-ökonomischen Innovationen begründet ist, hat das Silicon Valley zu dem Beispiel schlechthin einer erfolgreichen wissensbasierten Regionalwirtschaft werden lassen. Zahlreiche wichtige Arbeiten in der Wirtschaftsgeographie wurden durch das Beispiel des Silicon Valleys inspiriert oder basieren auf Untersuchungen dieser Region (z.B. Saxenian, 1994).

Abbildung 7: Patentaktivitäten in US Metropolen



Quelle: Cassidy (2013)

Das bedeutet, dass es pro 1.000 Einwohnern zu 46 Wanderungsfällen (Zu- und Wegzüge aus einer Gemeinde) gekommen ist. In anderen Worten, im Jahr 2011 ist mehr als jeder zwanzigste Einwohner Deutschlands in eine andere Gemeinde gezogen (Destatis, 2013). In Tabelle 3 wird deutlich, dass von den letzten Jahren abgesehen, die Mobilität über Gemeinde, Kreis und Landesgrenzen stetig gesunken ist. Das bedeutet, dass diese Form des Wissenstransfers zugenommen hat. Allerdings spiegeln diese Zahlen nur ungenau die tatsächlichen Arbeitsplatzwechsel, d.h. die interorganisationalen Wissenstransfers, wieder da Umzüge nicht immer mit einem Arbeitsplatzwechsel einhergehen bzw. auch Nicht-Arbeitnehmer in dieser Statistik erfasst sind.

In der Studie von Haas (2000) werden nur Arbeitsplatzwechsel erfasst. Hier zeigt sich, dass ca. 6 % der weiblichen und 8 % der männlichen Beschäftigten in jedem Jahr einen neuen Arbeitsplatz in einem anderen Kreis annehmen. Sogar 4 % der Frauen und 5 % der Männer überqueren beim Arbeitsplatzwechsel die Grenze von Arbeitsmarktregionen.<sup>5</sup> Ca. 2 % der Arbeitnehmer ziehen sogar in ein anderes Bundesland um.

Tabelle 4: Mobilität und Bildungsabschluss (in % der Wechsel über Arbeitsmarktregionsgrenzen).

<b>Gruppe</b>	<b>Regionale Mobilität 1982 (in % der Wechsler)</b>	<b>Regionale Mobilität 1996 (in % der Wechs- ler)</b>
Keine Berufsausbil- dung	20,1	26,1
Mit Berufsausbil- dung	27,0	31,5
Mit Hochschulab- schluss	47,7	52,4

Quelle: Eigene Darstellung nach Haas (2000).

Es lässt sich weiter feststellen, dass mit zunehmender Berufserfahrung räumliche Arbeitsplatzwechsel abnehmen. Weiterhin führen hohe regionale Arbeitslosenquoten tendenziell zu einer Abwanderung wohinge-

<sup>5</sup> Im Regelfall bestehen Arbeitsmarktregionen aus einer Zusammenlegung von 2-4 benachbarten Kreisen.

gen niedrige Quote anziehend auf Arbeitskräfte wirken (Mertens & Haas, 2006).

Mobilitätsfördernd wirkt auch ein zunehmendes Bildungsniveau. So zeigen Mertens & Haas (2006), dass Hochschulabsolventen zu den regional mobilsten Individuen gehören. Die Ergebnisse von Haas (2000) verdeutlichen die Dimension ihrer Mobilität im Vergleich zu Individuen mit geringeren Bildungsabschlüssen (Vgl. Tabelle 4). Demnach haben fast die Hälfte der Individuen die einen Arbeitsplatz in einer anderen Arbeitsmarktregion annehmen einen Hochschulabschluss.

Die empirischen Untersuchungen zeigen somit eindeutig, dass es eine signifikante räumliche Mobilität von Individuen gibt die mit entsprechenden Transfers des an die Individuen gebunden Wissens einhergeht. Allerdings wird auch deutlich, dass trotz der ständig verbesserten Transportinfrastruktur und sinkenden Raumüberwindungskosten, die meisten Individuen (von Urlaubsausflügen abgesehen) räumlich nicht sehr mobil sind. Das trifft auf generelle Umzüge aber insbesondere auch auf Arbeitsplatzwechsel zu die beide eher kleinräumig stattfinden. Umzüge sind mit hohen Umstellungskosten, Zeitaufwand und dergleichen verbunden welche mit zunehmender Distanz zwischen altem und neuem Wohnort ansteigen. Vor diesem Hintergrund kann auch hier festgehalten werden, dass der Wissenstransfer durch Arbeitsplatzwechseln in der Tat wahrscheinlicher ist wenn sich die alten und die neuen Arbeitsplätze in räumlicher Nähe zu einander befinden.<sup>6</sup>

### **3.7 Absolventen / Praktikanten / Absolventen / Doktoranden**

Ein interorganisationaler Wissenstransfer findet auch statt wenn Doktoranden, Absolventen oder Praktikanten für die erste Anstellung, Doktorarbeit oder Praktikum ihre Hochschulen verlassen und in anderen Organisationen zu arbeiten beginnen.<sup>7</sup> Obwohl diese Form des Wissenstransfers im Prinzip als eine besondere Art des Arbeitsplatzwechsels angesehen werden kann, soll er hier gesondert diskutiert werden. Dies

---

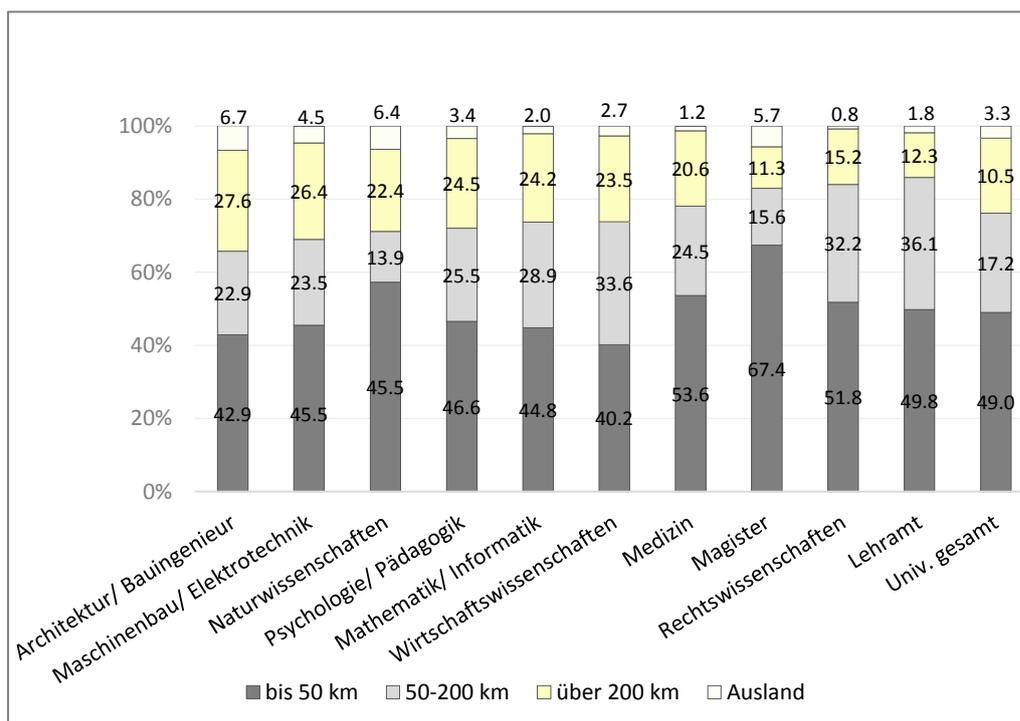
<sup>6</sup> Als ein Sonderfall der räumlichen Mobilität von Wissensträgern können Spin-offs aufgefasst werden (siehe Exkurs 9).

<sup>7</sup> Das Gleiche gilt auch für Berufsschulen und andere berufsbildende oder weiterbildende Einrichtungen. Allerdings wird in Bezug auf technologisch-ökonomisch relevantes Wissen primär auf Hochschulen als potente Wissensquellen abgestellt.

liegt darin begründet, dass Doktoranden, Absolventen und Praktikanten nicht nur ihre Arbeitskraft in Unternehmen einbringen, sondern vor allem das in den Hochschulen erlernte (neue) Wissen an ihrem neuen Arbeitsplatz zur Anwendung bringen. Das erlaubt anderen Mitarbeitern dieses Wissen aufzunehmen und somit ein Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Organisation zu etablieren. Dadurch, dass das Wissen an Hochschulen im Regelfall aktuell und in größeren Teilen Grundlagenwissen ist hat dieser Wissenstransfer eine große Bedeutung für die Erneuerung und Erweiterung der Wissensbasis der Privatwirtschaft.

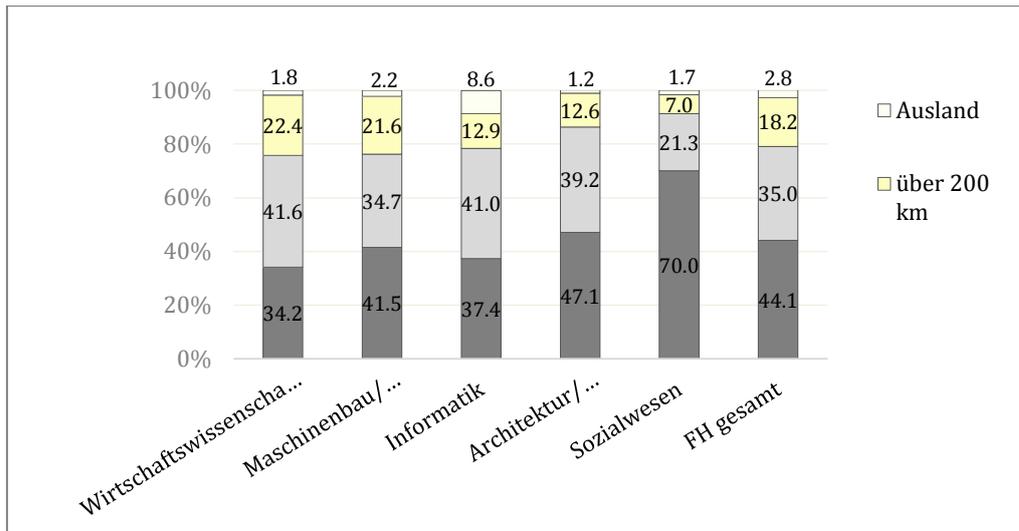
Legler et al. (2001) präsentieren Informationen zur Mobilität deutscher Universitätsabsolventen (Vgl. Abbildung 8). Obwohl es starke Unterschiede zwischen den einzelnen Fachrichtungen gibt wird doch deutlich, dass fast die Hälfte von ihnen innerhalb eines Umkreises von weniger als 50 km zu ihrer Universität den ersten Arbeitsplatz finden.

Abbildung 8: Räumliche Mobilität von Universitätsabsolventen nach Fachrichtungen, 1997.



Quelle: Eigene Darstellung nach Legler et al. (2001, S. 120).

Abbildung 9: Räumliche Mobilität von Fachhochschulabsolventen nach Fachrichtungen, 1997



Quelle: Eigene Darstellung nach Legler et al. (2001, S. 121).

Für Fachhochschulabsolventen sehen die Ergebnisse recht ähnlich auch, wenngleich hier die räumliche Mobilität in einigen Fachbereichen etwas stärker ausgeprägt ist (Abbildung 9). Sehr wahrscheinlich trifft dies auch auf Praktikumsplätze und die Mobilität von Doktoranden zu. Allerdings suchen sich viele Praktikanten auch einen Praktikumsplatz in ihrer Heimatregion (d.h. dort wo sie aufgewachsen sind) und diese Region muss nicht die gleiche Region sein in der sie studieren. Auch gibt es viele Praktikanten, Absolventen und Doktoranden welche die Zeit während bzw. nach dem Studium nutzen wollen um Erfahrungen an anderen Orten zu sammeln (z.B. im Ausland) und von daher bewusst einen Arbeitsplatz in größerer Entfernung zu ihrer Universität suchen. Wie die obigen Ergebnisse jedoch zeigen, ist dies eher die Ausnahme.

Es kann daher auch für diese Art des Wissenstransfers festgestellt werden, dass räumliche Nähe zwischen Hochschule und den einstellenden Organisationen die Häufigkeit dieses Wissenstransfers fördert.

### 3.8 Kooperationen

Kooperationen werden besonders häufig in der Literatur als Mechanismus des interorganisationalen Wissenstransfers angeführt. Im Kontext der Wissens- und Innovationsgeographie stellen Kooperationen eine temporäre freiwillige Zusammenarbeit zweier Organisationen dar bei der es zum Transfer von Wissen kommt. Im Regelfall konzentriert sich die Literatur dabei auf das gemeinsame Durchführen von Forschungs-

projekten da insbesondere bei dieser Form der Kooperation ein hohes Potential für den Austausch von ökonomisch-technologisch relevanten Wissens existiert. Ähnliches gilt auch für finanzielle Beteiligungen (z.B. durch Venture Capital Gesellschaften, oder Joint Ventures). Das heißt nicht, dass andere Kooperationen (z.B. Kooperationen in Bezug auf Lobbyismus oder gemeinsamer Beschaffung von Produktionsfaktoren) kein Potential für Wissenstransfer bieten. Allerdings ist ihr Potential im Regelfall ungleich niedriger und werden deshalb vernachlässigt. Nachfolgend wird sich auf Forschungsk Kooperationen konzentriert da die Argumente leicht auf andere Kooperationsarten übertragen werden können.

Die Vorteile die Forschungsk Kooperationen den beteiligten Organisationen bieten sind vielfältig.

Erstens können Organisationen das individuelle Risiko das mit einzelnen Forschungsvorhaben verbunden ist senken, wenn sie weitere Organisationen daran beteiligen. Dadurch, dass Sie eigene durch fremde Ressourcen substituieren, verlieren sie im Falle des Scheiterns weniger als wenn sie alle nötigen Ressourcen für ein Forschungsvorhaben alleine investieren hätten müssen.

Zweitens sind Kooperationen ein wichtiger Weg wie sich Organisationen Zugang zu fehlenden aber komplementären Kompetenzen und Wissenssegmenten verschaffen können (Hagedoorn, 2002). Das schließt mit ein, dass durch die Zusammenarbeit und das Zusammenbringen des Wissens mehrerer Organisationen auch die Chancen und Risiken die mit dem Forschungsvorhaben verbunden sind besser abgeschätzt werden können (Cassiman & Veugelers, 2002).

Drittens, bieten Forschungsk Kooperationen die Möglichkeit von anderen Organisationen zu lernen, d.h. von einem Transfer von Wissen zwischen den beteiligten Organisationen zu profitieren. Obwohl davon ausgegangen werden kann, dass die Mengen des erlernten Wissens oft nicht gleichmäßig zwischen den Partnern verteilt ist, d.h. einige lernen mehr als andere, so werden im Regelfall immer alle miteinander kooperierenden Organisationen irgendetwas von einander lernen (Ahuja, 2000; Eisenhardt & Schoonhoven, 1996).

Viertens sind Forschungsk Kooperationen auch mit *learning-by-doing* verbunden. Das bedeutet, dass Organisationen die viel kooperieren eher lernen wie zukünftige Kooperationen zu gestaltet sind damit sie für sie möglichst erfolgreich und gewinnbringend sind.

Allerdings ist nicht jede Kooperation erfolgreich. Viele von ihnen scheitern. Ein wichtiger Grund für das Scheitern von Kooperationen ist das sogenannte „*free-riding-problem*“ bzw. das moralische-Risiko-Problem (Kesteloot & Veugelers, 1995). Es bedeutet nichts anders, als dass es in bestimmten Situationen für einen Kooperationspartner ökonomisch sinnvoller sein kann den oder die anderen Kooperationspartner zu hintergehen. Das liegt unter anderem daran, dass bei Kooperationsprojekten nur schwer verhindert werden kann, dass sich eine Organisation Wissen von einer anderen Organisation aneignet, welches diese aber gar nicht preisgeben wollte (siehe dazu Kapitel 4.3). In einem anderen Fall ist eine Organisation nur an einem Zwischenergebnis interessiert, tut aber zu Beginn so als würde sie das ganze Vorhaben unterstützen. Wenn das Zwischenergebnis erreicht ist leistet die Organisation aber keinen weiteren Beitrag zum Gelingen des Projekts. Der Erfolg von Kooperationen und die Möglichkeiten des gemeinsamen Lernens sowie der mit der Kooperation einhergehenden Wissensgenerierung hängen somit stark von der Motivation und den Fähigkeiten der kooperierenden Organisationen ab.

In Bezug auf die Beziehung zwischen Forschungsk Kooperationen und der räumlichen Entfernung zwischen den beteiligten Organisationen gibt es recht eindeutige Ergebnisse. Forschungsk Kooperationen finden häufiger zwischen Organisationen statt die einander räumlich nah sind (Autant-Bernard et al., 2007). Dabei muss die räumliche Nähe aber nicht ursächlich für das Entstehen der Kooperation sein, d.h. Organisationen kooperieren nicht nur weil sie zufälligerweise räumlich nahe bei einander sind. Andere Faktoren die mit der räumlichen Nähe korreliert sind spielen hier ebenfalls eine Rolle (siehe Kapitel 5).

## Exkurs 2: Moralisches Risiko

**Exkurs Moralisches Risiko**, nach Blochmann & Wolf (2013, S. 66).

Unter einem moralischen-Risiko-Problem („*moral hazard*“) versteht man, dass die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines ungünstigen Ergebnisses (Risikofalls) durch das Verhalten der betroffenen Organisation beeinflussbar ist. Das Risiko ist besonders groß, wenn die Anreizstruktur für den Projekterfolg so gestaltet ist, dass es für einen Partner ökonomisch sinnvoller ist sich nicht im Sinne des Projekterfolges zu verhalten, sondern eher die anderen Partner für seine eigenen Interessen auszunutzen. Solche Situationen treten besonders in den Fällen auf in denen die Partner ihre Aktivitäten nicht oder nur ungenügend gegenseitig beobachten und überwachen („*monitoring*“) können. In diesem Fall können sie nicht unterscheiden ob das Fehlverhalten eines Partners auf externe, d.h. von diesem nicht zu verschuldende Umstände, zurückzuführen ist, oder auf sein absichtliche Verhalten.

Nichtsdestotrotz bietet räumliche Nähe viele Vorteile für Forschungsoperationen. Nicht nur verringert räumliche Nähe Fahrt- und Transportkosten für die mit Kooperationen einhergehenden Treffen und Interaktionen, sondern sie bedeutet auch, dass die an den Kooperationen beteiligten Organisationen auf ähnliche regionale Hintergründe, Erfahrungen, Kulturen und soziale Einbettungen zurückgreifen können, was die Herausbildung von Vertrauen fördert. Gerade Vertrauen zwischen Organisationen bzw. den beteiligten Individuen fördert Kooperationsaktivitäten, da es die Wahrscheinlichkeit des Ausnutzens der Kooperationspartner (moralischen Risiko) verringert. Insgesamt fördert die räumliche Nähe somit nicht nur die Wahrscheinlichkeit, sondern auch die Erfolgswahrscheinlichkeit und Effizienz des Wissenstransfers mittels Kooperationen.

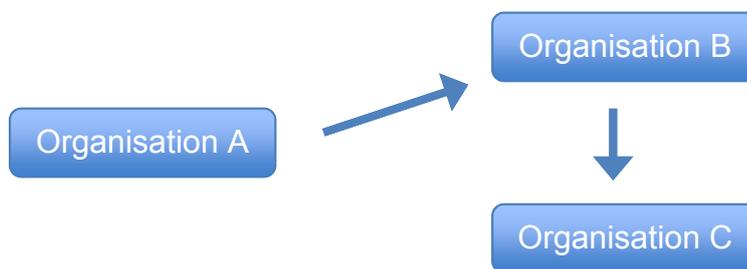
### 3.9 Interorganisationale Wissensnetzwerke

Wissensnetzwerke stellen im engeren Sinne keinen eigenständigen Wissenstransfermechanismus dar. Nichtsdestotrotz werden sie hier

aufgeführt da sie eine wichtige Erweiterung des Konzepts des interorganisationalen Wissenstransfers darstellen.

Die Idee der Wissensnetzwerke erweitert die bilaterale Konzeption des Wissenstransfers um eine systemische Perspektive. Im Kern basieren Wissensnetzwerke darauf, dass nicht nur direkte Beziehungen zwischen Organisationen für den interorganisationalen Wissenstransfer relevant sind, sondern auch indirekte Beziehungen eine gewichtige Rolle spielen. Die Abbildung 10 verdeutlicht die Idee dahinter.

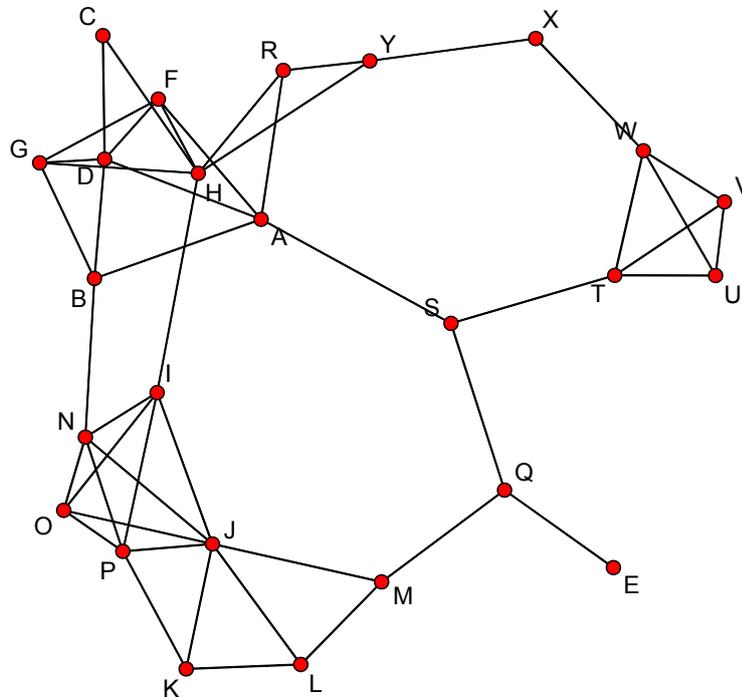
Abbildung 10: Indirekter Wissenstransfer



Quelle: Eigene Darstellung.

Organisation **A** hat demnach keinen Kontakt zur Organisation **C**. Dafür aber unterhält sie Wissensaustauschbeziehungen (egal welcher Art) zur Organisation **B**. Auf diesem Weg überträgt sie ein bestimmtes Wissenssegment zur Organisation **B**. Diese wiederum unterhält nicht nur Wissensaustauschbeziehungen mit Organisation **A**, sondern auch mit Organisation **C**. An letztere gibt sie das Wissenssegment das sie von **A** erhalten hat weiter. So gelangt Wissen von **A** zur Organisation **C** ohne, dass beide Organisationen eine direkte Wissensaustauschbeziehung unterhalten. Dabei muss sich so ein indirekter Wissenstransfer nicht nur auf die Situation beschränken in der eine „fehlende“ Beziehung zwischen zwei Organisationen durch eine andere Organisation überbrückt wird die mit beiden Organisationen interagiert. Das soll anhand von Abbildung 11 verdeutlicht werden die eine komplexe Struktur eines Wissensnetzwerkes zeigt.

Abbildung 11: Schematische Netzwerkdarstellung



Quelle: Eigene Darstellung.

Der Einfachheit halber soll es sich bei den 25 Kreisen in der Abbildung um Firmen einer Branche handeln. Die Striche symbolisieren, welche Firmen miteinander kooperieren und in diesen Kooperationen Wissen austauschen. Damit hier Wissen der Firma **E** zur Firma **D** gelangt, müsste das Wissen von Firma **Q** an Firma **S** und von da zur Firma **A** weitergegeben werden. In dieser Situation umfasst eine indirekte Beziehung zwischen zwei Firmen mehrere andere Firmen und deren Beziehungen untereinander.

Wissensnetzwerke bestehen aus bilateralen interorganisationalen Wissenstransferbeziehungen innerhalb einer Gruppe von Organisationen. Das Interessante an solchen Strukturen ist nicht nur die Existenz solcher indirekten Beziehungen, sondern dass es für eine Organisation in

einem solchen Beziehungsgeflecht eine Rolle spielen kann an welcher strukturellen Position (Einbindungen in das gesamte Beziehungsgeflecht) sie verortet ist und wie die Gesamtstruktur des Geflechts (Wissensnetzwerk) aussieht.

In Bezug auf die Position im Wissensnetzwerk kommt es auf die sogenannte Zentralität einer Organisation an. Zentralität beschreibt den Umfang der direkten (und indirekten) Beziehungen einer Organisation. Im Kontext von Wissensnetzwerken stellt sie ein Maß dafür dar, in wie weit eine Organisation Zugang zum Wissen anderer Organisationen im Netzwerk hat.

Um die Idee hinter der Zentralität zu verstehen kann ein kleines Gedankenexperiment helfen. Abbildung 11 symbolisiert immer noch ein Wissensnetzwerk zwischen Firmen einer Branche. Firma **A** macht jetzt eine Erfindung die es ihr ermöglicht profitabler zu produzieren. Dieses Wissen gibt sie an ihre direkten Kooperationspartner weiter damit auch diese davon profitieren. Entsprechend verfügen jetzt auch die Firmen **R**, **F**, **D** und **B** über dieses Wissen. Da dieses Wissen, aus welchen Gründen auch immer, nicht geheim gehalten werden kann geben diese es an ihre Kooperationspartner weiter **Y**, **H**, **C**, **G**, und **N**. Und so weiter. Das Gedankenexperiment zeigt wie sich Wissen innerhalb eines Netzwerkes ausbreitet, nämlich in dem es „entlang“ der direkten Beziehungen von einer Firma zur nächsten weitergegeben wird bzw. fließt. Welche Konsequenz ergibt sich daraus? Diese zum Beispiel: eine Firma die sehr viele Kooperationspartner hat (z.B. Firma **J**) wird mit höherer Wahrscheinlichkeit früh von einer Innovation innerhalb dieser Branche erfahren als eine Firma mit nur wenigen Partnern (z.B. Firma **E**) da jeder dieser Partner in der Zukunft Innovator sein könnte. Wenn man indirekte Beziehungen jetzt noch mit einbezieht, dann lohnt es sich viele Partner zu haben noch mehr. Denn diese vielen Partner haben jeweils wieder viele Partner die zukünftige Innovatoren sein können und entsprechend steigt die Wahrscheinlichkeit über die Kombination aus direkten und indirekten Beziehungen früh Zugang zum Wissen um diese Innovation zu erhalten.

In der Netzwerkforschung wird die Anzahl der direkten Partner als Degree-Zentralität bezeichnet und beschreibt die „Position“ die eine

Organisation im Netzwerk einnimmt in Bezug auf die Stärke ihrer Einbettung in Netzwerk. Organisationen mit vielen Partnern sind demnach sehr stark eingebunden und haben einen sehr guten direkten Zugang zum Wissen anderer Organisationen sowie eine robuste Einbettung in das Netzwerk. Sollte einer der Partner bankrott gehen, dann ist die Organisation immer noch gut über die Vielzahl der anderen Partner in das Netzwerk eingebunden.

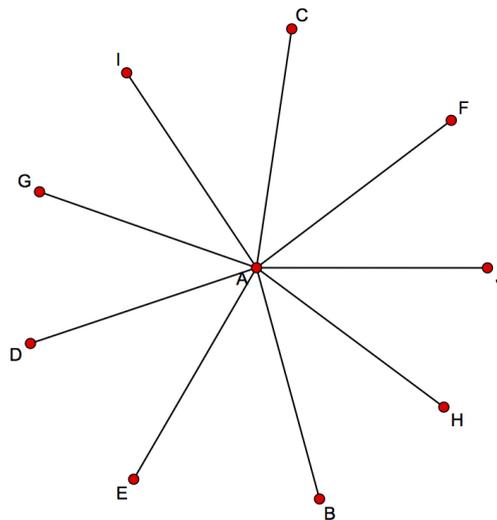
In einem anderen Beispiel wird das Gedankenexperiment um die Annahme erweitert, dass der Transfer von Wissen von einer Firma zur nächsten nicht kostenlos ist. Damit könnten Zeitverzögerungen gemeint sein (je später eine Firma von der Innovation erfährt um so später kann es damit seine Profitabilität steigern) aber auch Transferverluste beim Wissen (Beispiel: das Spiel „Stille Post“). Unter diesen Annahmen ist es gut je weniger andere Firmen das Wissen weitergeben müssen damit eine Firma das Wissen von einem Innovator erhält. In Abbildung 11: Wenn Firma **Q** innoviert, dann ist Firma **E** in einer sehr guten Position da es sich bei **Q** um einen ihrer Kooperationspartner handelt und das Wissen so schnell und ohne Verluste transferiert werden kann. Ist der Innovator hingegen Firma **C** dauert es sehr lange bis Firma **E** von der Innovation erfährt oder es erreichen sie das Wissen nur in Bruchstücken da sehr viele andere Firmen erst das Wissen weitergeben müssen, nämlich Firma **D**, **A**, **S** und **Q**.

In Wissensnetzwerken wird die Anzahl an Organisationen die das Wissen weitergeben müssen damit es von einer Ursprungs- zu einer Zielorganisation gelangt als Entfernung bezeichnet. In Abbildung 11 ist die Entfernung zwischen Firma **E** und **C** entsprechend 4 wohingegen sie zwischen Firma **Q** und **E** 1 ist. Allerdings ist der Transfer über Firmen **D**, **A**, **S**, **Q** nicht der einzige „Weg“ auf dem das Wissen von Firma **C** zu **E** gelangen kann. Das Wissen könnte auch über die Firmen **D**, **B**, **N**, **J**, **M** und **Q** zu **E** transferiert werden. Allerdings ist dieser Weg länger, d.h. er involviert mehr Zwischenschritte die mit Kosten oder Wissensverlusten verbunden sind. Aus diesem Grund konzentriert man sich in der Netzwerkforschung nur auf den kürzesten (d.h. die wenigsten Zwischenschritte implizierenden) Weg zwischen Organisationen eines Netzwerkes da dieser den wahrscheinlichsten Weg der Wissensdiffusion darstellt. Wenn man nun wieder davon ausgeht, dass jede Organisa-

tion im Netzwerk ein potentieller Innovator ist, ist es entsprechend vorteilhaft in einer möglichst kurzen Entfernung zu allen potentiellen Innovatoren zu sein. Dies wird als sogenannte Closeness-Zentralität bezeichnet. Wenn es zu einer Reihe von Innovation durch jeweils zufällig ausgewählte Organisationen im Netzwerk kommt, dann wird die Organisation mit der höchsten Closeness-Zentralität (im Beispiel Organisation **A**) im Durchschnitt am frühesten von dieser Innovation erfahren bzw. im Durchschnitt das „vollständigste“ Wissen über die Innovation erhalten. Dies kann mit zunehmender Anzahl an Innovationen einen gravierenden Vorteil darstellen.<sup>8</sup>

Allerdings geht mit zentralen Positionen auch ein gewisses Risiko einher. So besteht im Kontext der Wissensnetzwerke die Gefahr, dass sich das eigene Wissen sehr schnell im Netzwerk (ungewollt) ausbreitet und somit wettbewerbsrelevante Wissensvorsprünge verloren gehen.

Abbildung 12: Darstellung eines sternförmigen Netzwerkes



Quelle: Eigene Darstellung.

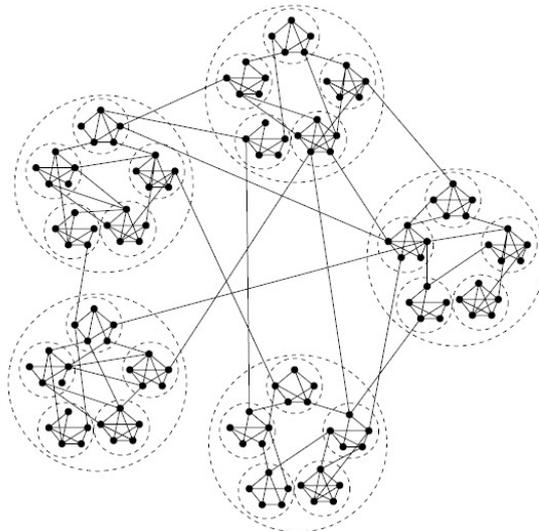
In Bezug auf ihre Gesamtstruktur können zum Beispiel bezüglich der Dominanz einzelnen Organisationen (Zentralisation) sowie bezüglich der Existenz einer insgesamt innovationsfördernden Struktur hin analysiert werden.

<sup>8</sup> Es gibt noch weitere Zentralitätsarten die hier aber nicht weiter diskutiert werden. Die klassischen Ausführungen zum Thema finden sich in Freeman (1979).

In wie weit ein Netzwerk durch eine oder mehrere Organisationen dominiert wird, kann über die sogenannte Netzwerkzentralisation erfasst werden. Wissensnetzwerke mit einer hohen Zentralisation sind um eine oder wenige Organisationen herum „zentriert“, d.h. diese Organisationen sind entscheidend für die Wissensdiffusion im Netzwerk.

Das einfachste Beispiel für ein zentriertes Netzwerk ist ein sternförmiges Netzwerk (siehe Abbildung 12). Organisation **A** dominiert das Netzwerk absolut. Alles Wissen was von einer Organisation zu einer anderen Organisation in diesem Netzwerk transferiert wird, muss zwangsläufig durch **A** hindurch womit **A** den gesamten Wissensfluss des Netzwerkes steuern kann.

Abbildung 13: Darstellung eines Small-World Netzwerkes



Quelle: Kaiser (2007, S. 3041).

Ein Netzwerktyp der als besonders innovationsfördernd identifiziert wurde ist das sogenannte „Small-World-Netzwerk“ das in Abbildung 13 schematisch präsentiert wird. Ohne hier auf die genauen Details einzugehen, zeichnet sich das Netzwerk dadurch aus, dass es viele kleinen Gruppen von Organisationen gibt die intensive Wissensaustauschbeziehungen pflegen. Innerhalb dieser Gruppen werden die Vorteile intensiver Vernetzung realisiert (z.B. schnelle Wissensdiffusion). Zwischen den Gruppen ist die Vernetzung allerdings deutlich schwächer ausgeprägt. Das gewährleistet, dass im Netzwerk eine gewisse Wissensheterogenität erhalten bleibt, denn nicht alle Wissenssegmente die innerhalb der kleinen Gruppen ausgetauscht werden, können aufgrund der

geringen Vernetzung der Gruppen unter einander, einfach zu anderen Gruppen diffundieren (vgl. Cowan & Jonard, 2004).

Die Analyse der Position von Organisationen in interorganisationalen und räumlichen Wissensnetzwerken sowie Untersuchungen zur Struktur von Wissensnetzwerken stellt ein noch recht junges Forschungsfeld dar. Nichtsdestotrotz hat die empirische Literatur bereits erste interessante Ergebnisse geliefert.<sup>9</sup>

Boschma & Ter Wal (2007) zeigen am Beispiel eines Wissensnetzwerkes in einer süditalienischen Region, dass Firmen die eine zentrale Position im Netzwerk einnehmen, innovativer sind als Firmen die eher in der Peripherie des Netzwerkes verortet sind. Breschi & Lenzi (2014) weisen nach, dass die Struktur von Wissensnetzwerken innerhalb und zwischen Städten in den USA die Innovationsleistung der dieser beeinflusst. Die Intensität der intra-regionalen Wissensaustauschbeziehungen kann ebenfalls entscheidend für die Innovationsleistung von Regionen sein wie Broekel (2012) und Broekel et al. (2015a) nachweisen. Eine Übersicht über die wichtigsten Ergebnisse in Bezug auf kooperationsbasierte Wissensnetzwerke und Innovationsleistung von Unternehmen und Regionen findet sich in Pippel (2012).

Untersuchungen zu strukturellen Eigenschaften von Wissensnetzwerken sind hingegen noch relativ selten. Broekel & Graf (2012) finden aber heraus, dass sich die Struktur von Wissensnetzwerken die auf geförderten Kooperationen in Deutschland basieren, signifikant durch die Intensität der Beteiligung öffentlicher Forschungsorganisationen am Netzwerk geprägt wird.

### **3.10 Zusammenfassung Kapitel 3**

In diesem Kapitel wurde der interorganisationale Wissenstransfer im Allgemeinen sowie seine wichtigsten Arten vorgestellt. Dies beinhaltet die Wissenstransferarten: Absorption von explizitem, kodifiziertem Wissen; Lernen durch Beobachten; informelle Interaktionen von Mitarbeitern zweier Organisationen; räumliche Mobilität von Wissensträgern; Doktorarbeiten, Praktikanten, Absolventen; sowie Kooperationen. Es

---

<sup>9</sup> Dies ist eine nicht vollständige Übersicht über aktuelle Forschungsergebnisse zum Thema.

wurde für alle Wissenstransferarten die Relevanz der geographischen Entfernung zwischen den beteiligten Organisationen diskutiert. Dabei wurde herausgearbeitet, dass für fast alle Wissenstransferarten die geographische Nähe die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens positiv beeinflusst und in einigen Fällen auch ihre Effizienz. Allerdings gibt es große Unterschiede in Bezug auf die Stärke ihres Einflusses.

Weiterhin wurden in diesem Kapitel der bilaterale Wissenstransfer um die Idee des indirekten Wissenstransfers und damit um das Konzept der Wissensnetzwerke erweitert. Diesbezüglich wurde kurz diskutiert welche verschiedenen Positionen Organisationen in solchen Netzwerken einnehmen können sowie in wie weit die Struktur von Wissensnetzwerken die Effizienz des Wissenstransfers sowie der Innovationsgenerierung beteiligter Organisationen beeinflussen können.

### **3.11 Lernfragen Kapitel 3**

- Was versteht man unter einem interorganisationalen Wissenstransfer und wie grenzt er sich von interpersonellem Wissenstransfer ab?
- Welche Arten des interorganisationalen Wissenstransfers gibt es?
- Welche Rolle spielt die räumliche Entfernung für die verschiedenen Arten des interorganisationalen Wissenstransfers?
- Welche Vorteile bieten Forschungsk Kooperationen gegenüber anderen Arten des Wissenstransfers?
- Was versteht man unter Wissensnetzwerken?
- Welchen Vorteil bietet eine Position mit großer Closeness-Zentralität in einem Wissensnetzwerk?

## **4 Wissensspillover und Wissensexternalitäten**

### **4.1 Lernziele Kapitel 4**

- Kennenlernen der Idee räumlicher Wissensspillover

- Verständnis für unterschiedliche räumliche Wissensexternalitäten
- Wissen um das Konzept der (lokalen) öffentlichen Güter und der Gründe für potentiell zu geringe private Wissensbereitstellung
- Kenntnis von Maßnahmen der öffentlichen Hand welche die Generierung von neuem Wissen und Innovationen anregen
- Kennenlernen der öffentlichen Forschungslandschaft in Deutschland

## 4.2 Räumliche Wissensspillover und Externalitäten

Schon früh wurde in der Wirtschaftsgeographie und der Regionalökonomik erkannt, dass Wissen das von einer Organisation generiert wird auch anderen Organisationen zugutekommen kann (Marshall, 1919). Wie im Kapitel 3 dargestellt wurde, gibt es verschiedene Mechanismen mittels derer Wissen von einer Organisation auf eine andere Organisation übergehen kann. Auch wurde aufgezeigt, dass einige dieser Mechanismen besser funktionieren, wenn die beteiligten Organisationen in räumlicher Nähe zueinander verortet sind.

Auf dieser Grundlage hat sich das Konzept der räumlichen Wissensspillover („*localized knowledge spillover*“) entwickelt das insbesondere bei der Modellierung und Analyse von Innovationsaktivitäten im Rahmen der Neuen Ökonomischen Geographie („*New Economic Geography*“) eine zentrale Rolle einnimmt. Diese Theorie, welche die Ideen der Neoklassischen Wirtschaftswissenschaften auf den geographischen Kontext überträgt stellt wiederum die Grundlage für viele Arbeiten der aktuellen deutschen Regionalökonomik (siehe Exkurs 3). Wissensspillover sind aber auch in anderen wirtschaftsgeographischen und regionalökonomischen Denkschulen ein wichtiges Konzept (siehe auch Kapitel 8).

### Exkurs 3: Neue Ökonomische Geographie

**Exkurs Neue Ökonomische Geographie**, basierend auf Lammers & Stiller (2000).

Die Neue Ökonomische Geographie (NÖG) wurde insbesondere von den Arbeiten von Paul Krugman, Anthony Venables und Masahisa Fujita geprägt (vgl. Fujita et al., 1999) wovon ersterer u.a. für die Ent-

wicklung der NÖG den Nobelpreis der Schwedischen Reichsbank im Jahr 1998 erhalten hat. Das Kernanliegen der NÖG ist es eine Erklärung dafür zu liefern warum ökonomische Aktivitäten im Raum ungleich verteilt sind, so dass es in einigen Regionen zur Ballung (Agglomeration) und auf der anderen Seite zur Ausdünnung von ökonomischen Aktivitäten kommt.

Im Kern baut die NÖG auf der Idee auf, dass Produktionsfaktoren (Kapital und Arbeit) geographisch mobil sind und in die Regionen wandern in denen sie maximal entlohnt werden. Dabei wird angenommen, dass Firmen durch große (regionale) Absatzmärkte angezogen werden da sie dort profitabler agieren können (Nachfragevorteil). Dadurch können sie die mobilen Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit höher entlohnen (Heimmarkteffekt) was diese wiederum „anlockt“. Für Arbeitskräfte sind Agglomerationen attraktiv da sie dort viele Güter günstiger erwerben können (abhängig von Transportkosten) als an entlegeneren Orten (Kostenvorteil bzw. Preisindexeffekt). Durch den Zuzug von Firmen und mobilen Produktionsfaktoren erhöht sich die Attraktivität der Agglomeration und ein zirkulärer Prozess wird in Gang gesetzt. Diesen zentripetalen Effekten wirken allerdings zentrifugale Prozesse entgegen die sich im sogenannten Wettbewerbseffekt niederschlagen: Durch die zunehmende Abwanderung von Firmen in der peripheren Region verringert sich dort die Wettbewerbsintensität und erlaubt den verbliebenen Firmen dortigen Produktionsfaktoren höher zu entlohnen was diese zurück in die periphere Region lockt. Ein langfristiges Gleichgewicht der räumlichen Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten stellt sich in Abhängigkeit der Transportkosten und der Stärke der drei Effekte ein.

Im Kern basiert die NÖG auf der Idee sogenannter Agglomerationsvorteile (oder Agglomerationsexternalitäten). Das bedeutet, dass wirtschaftliche Akteure Vorteile dadurch erfahren, dass sie ko-lokalisiert mit vielen anderen wirtschaftlichen Akteuren sind. Aufbauend auf diesem einfachen Grundmodell wurde die NÖG weiterentwickelt, wobei zentrale Grundannahmen wie rationale Akteure, der sofortige Ausgleich von Marktungleichgewichten und exogener technologischer Fortschritt weiterhin zentral geblieben sind.

Im Kern der räumlichen Wissensspillover-Argumentation steht die Idee, dass die Prozesse der Wissensgenerierung und insbesondere des Wissenstransfers zu sogenannten „*räumlichen Externalitäten*“ oder *räumlichen externen Effekten* führen können (siehe Exkurs 4). Wissensspillover werden in diesem Kontext als nicht-marktlich abgegoltene Wissenstransfers zwischen Organisationen aufgefasst die einen positiven Effekt auf die Wissensgenerierung der wissensempfangenen Organisationen haben. Entscheidend ist, dass die Spillover intensiver ausfallen, wenn zwei Organisationen räumliche nahe bei einander angesiedelt sind.

Das bedeutet, dass Organisationen von der räumlichen Nähe zu anderen Wissensträgern (Individuen, Organisationen, etc.) profitieren bzw. einen unentgeltlichen wirtschaftlichen Vorteil dadurch erfahren. Dieser Vorteil besteht darin, dass sie leichter, kostengünstiger und häufiger Zugang zum Wissen anderer wirtschaftlicher Akteure haben (sogenanntes externes Wissen), als Organisationen in deren räumlicher Nähe keine oder nur wenige Wissensträger präsent sind. Der Vorteil wird umso größer ausfallen je mehr Wissensträger in ihrer geographischer Nähe sind, d.h. wie stark sich Wissensträgern in der Umgebung einer Organisation agglomerieren.

Aus diesem Grund stellen räumliche Wissensexternalitäten eine Art der räumlichen Agglomerationsvorteile bzw. Agglomerationsexternalitäten dar. Es muss jedoch beachtet werden, dass sich die räumliche Agglomeration nicht auf wirtschaftliche Aktivitäten im Allgemeinen sondern speziell auf Wissensträger bezieht. Es ist aber faktisch fast immer so, dass die Anzahl der Wissensträger in einer Region mit dem Ausmaß an wirtschaftlicher Aktivität in einer Regionen positiv korreliert. Das heißt, je mehr wirtschaftliche Akteure / Organisationen in einer Region sind, desto größer ist im Regelfall auch der regionale Wissensbestand.

## Exkurs 4: Externalität

**Exkurs Externalität**, aufbauend auf Mankiw (2004, S. 221f).

Ein externer Effekt (bzw. Externalität) ist die unkompenzierte Auswirkungen einer Entscheidungen eines Wirtschaftssubjektes auf die wirtschaftlichen Aktivitäten von mindestens einem anderen Wirtschaftssubjekt. Unkompenziert bedeutet, dass weder der Verursacher dafür bezahlt noch der Empfänger des Effektes dafür einen Ausgleich erhält, d.h. dass keine Markttransaktion vorliegt.

Ein Beispiel ist die Luftverschmutzung durch eine Fabrik die Touristen davon abhält in der Region der Fabrik Urlaub zu machen. Die wirtschaftliche Aktivität der Produktion in der Fabrik beeinflusst hierbei (negativ) die wirtschaftlichen Aktivitäten des regionalen Tourismusgewerbes.

Externe Effekte können sowohl negativ als auch positiv sein und werden häufig auch als eine Art des Marktversagens bezeichnet.

Wissensspillover können drei verschiedene Arten von Agglomerationsexternalitäten begründen, die sich jeweils auf unterschiedliche Quellen der Wissensspillover beziehen.<sup>10</sup>

- Wissensspillover können Marshall-Externalitäten (oder MAR – Externalitäten) hervorrufen. Grundlage dieser positiven Externalität sind Wissensspillover die zwischen Organisationen der gleichen Branche vorkommen. Organisationen die mit anderen Organisationen der gleichen Branche ko-lokalisiert sind bzw. in relativer geographischer Nähe zueinander, erhalten über einige der in Kapitel 3 vorgestellten verschiedenen Wissenstransfermechanismen „kostenlos“ einen Zugang zum Wissen dieser Organisationen. Dieses branchenspezifische Wissen entfaltet seinen Wert insbesondere dadurch, dass es leicht zu absorbieren ist und in den Kontext der ökonomischen Aktivitäten der absorbierenden Organisationen passt da die Wissensquelle der gleichen Bran-

<sup>10</sup> Die genannten Externalitäten begründen sich allerdings nicht nur auf Wissensspillover. Es gibt weitere Gründe für ihre Entstehung. Eine Zusammenfassung findet sich in Neffke et al. (2011a), Tabelle 3, auf Seite 54.

che angehört. Entsprechend handelt es sich hierbei häufig um kontext-spezifisches Spezialwissen.

- Wissensspillover können aber auch Jacobs-Externalitäten hervorrufen. In diesem Fall haben Wissensspillover ihren Ursprung in der Ko-Lokalisation einer Organisation mit vielen anderen Organisationen aus unterschiedlichen Branchen. Ausgehend von der Arbeit Jane Jacobs (1969) wird angeführt, dass sich in diesem Fall die Nähe zu einer großen Vielfalt an heterogenen Wissensquellen dadurch auszahlen kann, dass Organisationen „kostenlos“ von Spillovern profitieren deren Inhalt Wissen ist das außerhalb ihres gewöhnlichen Aktivitätenraumes existiert.
- Die dritte Art Externalität die in Zusammenhang mit Wissensspillover gebracht werden kann sind sogenannte Urbanisierungsexternalitäten. Hierbei wird argumentiert, dass Organisationen die in urbanen Räumen angesiedelt sind eine höhere Wahrscheinlichkeit besitzen Wissensspillover zu empfangen die von Forschungseinrichtungen, Universitäten und spezialisierten Dienstleistern ausgehen. Denn diese tendieren dazu primär in Städten verortet zu sein. Das Wissen das von diesen Quellen zu den Unternehmen „kostenlos“ transferiert wird ist daher häufig grundlagenorientiert aber hochmodern („*state-of-the-art*“).

Allen drei Externalitätenarten ist gemein, dass sie die räumliche Ko-Lokalisation bzw. räumliche Nähe zwischen Wissensspilloverquelle und Wissensempfänger voraussetzen. Das bedeutet, Organisationen in größerer Entfernung zur Wissensquelle haben diesen Vorteil des kostenlosen Wissenszugangs bzw. -zuflusses nicht, da die geographische Entfernung den Wissenstransfer einschränkt oder so gar ganz verhindert (siehe Kapitel 3). Die Externalitätenarten sind dabei nicht als exklusiv anzusehen, sondern können gleichzeitig präsent sein. So gibt es Agglomerationen von Organisationen der gleichen Industrie in urbanen Regionen in denen ebenfalls viele andere Industrien präsent sind, was bedeutet, dass diese Organisationen von allen drei Externalitäten gleichzeitig profitieren.

### 4.3 Wissen als lokales öffentliches Gut?

Aufbauend auf der Idee der Wissensspillover wird in der Literatur weiter argumentiert, dass Regionen in denen die Organisationen von einer oder mehrerer dieser Externalitäten profitieren innovativer sind als Regionen in denen dies nicht der Fall ist.<sup>11</sup> Das bedeutet, dass alle Organisationen in diesen Regionen in Summe mehr oder qualitativ hochwertigere Innovationen hervorbringen als Organisationen in anderen Regionen. Das Argument der Externalitäten wird entsprechend von der organisationalen Ebene auf die regionale Ebene übertragen.

Das Kernargument das den räumlichen Wissensspillover zugrunde liegt ist, dass Organisationen quasi kostenlos Zugang zum Wissen anderer Organisationen haben wenn diese in hinreichender geographischer Nähe verortet sind. Damit daraus jedoch positive Externalitäten für die Gesamtpopulation von Organisationen in einer Region entstehen können ist es aber entscheidend, dass der Transfer von Wissen für die Wissensquelle keine Nachteile hat bzw. diese geringer ausfallen als die Vorteile der wissenserhaltenden Organisation. In anderen Worten stellt sich damit die Frage in wie weit technologisch-ökonomisches Wissen über die Eigenschaften eines sogenannten *lokalen öffentlichen Gutes* verfügt. Öffentliche Güter werden in den Wirtschaftswissenschaften als Güter bezeichnet bei denen Akteure nicht von der Nutzung ausgeschlossen werden können und bei denen es keine Nutzungsrivalität gibt wenn mehrere Akteure das Gut gleichzeitig verwenden. Damit grenzt sich das öffentliche Gut von privaten, Club- und Almende Gütern ab (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Definition von Güterarten

		Rivalität	
		Ja	Nein
Ausschließbarkeit	Ja	Privates Gut	Club-Gut
	Nein	Almende-Gut	Öffentliches Gut

Quelle: Eigene Darstellung.

<sup>11</sup> Die Konzeption und Messung von regionaler Innovativität wird hier nicht weiter diskutiert. Es wird hierzu auf Brenner und Broekel (2011) verweisen.

Wie zuvor ausgeführt profitieren Organisationen nur von Wissensspillovern wenn sie in räumlicher Nähe zur Wissensquelle angesiedelt sind. Das bedeutet, dass nur die räumlich nahen Organisationen in den Genuss der damit verbundenen Externalitäten kommen. Aus diesem Grund wird von einem *lokalen* öffentlichen Gut gesprochen da Organisationen die weiter weg sind keinen Zugang zu diesen Wissensspillovern haben und damit das Kriterium der Nicht-Ausschließbarkeit in Bezug auf dieses Wissen nicht erfüllt ist.

Allerdings ist es nicht unumstritten ob Wissensspillover wirklich durch Nicht-Ausschließbarkeit von (regionalen) Organisationen sowie durch Abwesenheit von Nutzungsrivalität (zwischen regionalen Organisationen) gekennzeichnet sind.

#### **4.4 Wissen und Ausschließbarkeit**

Es wird weitestgehend anerkannt, dass Wissen per se nicht durch Ausschließbarkeit im engeren Sinne gekennzeichnet ist da Individuen und Organisationen über eine entsprechende absorptive Kapazität verfügen müssen damit sie Wissen erlernen können. Der Aufbau dieser Kapazität ist jedoch mit Kosten verbunden (z.B. das Erlernen von Lesen, Aneignung von Fachwissen in der Schule und Universitäten). Aus diesem Grund sind prinzipiell alle Individuen und Organisationen ausgeschlossen, die diese Kosten nicht aufbringen können.

Die Wissens- und Innovationsgeographie beschäftigt sich allerdings nicht mit Wissen an sich, sondern mit einer speziellen Form, nämlich dem technologisch-ökonomischem Wissen. Weiterhin sind in entwickelten Ländern die Kosten zum Aufbau der absorptiven Kapazität im Regelfall keine Hürde für eine Organisation da Organisationen wenn sie nicht über die entsprechende absorptive Kapazität verfügen ihre eigenen Mitarbeiter weiterbilden oder entsprechendes Personal einstellen können. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass dieser Grund für Ausschließbarkeit in dem meisten Kontexten nicht relevant ist.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Wenn es allerdings um den Wissenstransfer von entwickelten in Entwicklungsländer geht ist dieses Argument dagegen sehr bedeutsam.

Damit ist es eher relevant zu fragen, ob eine Organisation die Wissen besitzt verhindern kann, dass andere Organisationen dieses Wissen über die in Kapitel 3 vorgestellten Wissenstransfermechanismen erlangen kann. Es wurde dort argumentiert, dass die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der meisten dieser Mechanismen durch eine positive Wirkung geographischer Nähe geprägt ist. Das rechtfertigt das Argument, dass wenn überhaupt Nicht-Ausschließbarkeit bei Wissen gegeben ist, dieses eher bei räumlich nahe gelegene Organisationen gilt. Was aber noch nicht diskutiert wurde ist, in wie weit die Mechanismen durch die wissensbesitzende Organisation eingeschränkt oder gar ganz verhindert werden können. Sollte dieses der Fall sein, dann hängt die Stärker regionaler Wissensspillover entscheidend von den Aktivitäten der Wissensquellen ab.

In Bezug auf die meisten Wissenstransfermechanismen sind Einschränkungsmöglichkeiten auf Seiten der Wissensquelle gegeben. So lässt sich zum Beispiel die Mobilität von Arbeitnehmern und ihre Möglichkeiten der Wissensweitergabe durch entsprechende ökonomische Anreize und der Ausgestaltung von Arbeitsverträge einschränken. So können Konkurrenzverbotsklauseln in die Arbeitsverträge eingebaut werden. Diese verbieten es Arbeitnehmern bei direkten Konkurrenten tätig zu werden und somit ihr Wissen zum Schaden der Wissensquelle weiterzutragen. Auch kann eine Organisation Abwerbeversuche von Mitarbeitern durch attraktivere Arbeitsbedingungen abwehren. Das trifft auch auf Doktoranden / Absolventen / Praktikanten zu, allerdings ist der Wissenstransfer in diesem Fall politisch gewollt und wird daher nicht eingeschränkt.

Die Gefahr, dass Mitarbeiter in informellen Treffen Betriebsgeheimnisse weitergeben, kann über juristische Abschreckungsmaßnahmen in Arbeitsverträgen zumindest eingedämmt werden. Auch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen wie der Schutz von Prototypen und strengste Geheimhaltung sind möglich, so dass auch dieser Mechanismus relativ gut einschränkbar ist. Forschungsk Kooperationen beruhen in entwickelten Marktwirtschaften auf Freiwilligkeit, d.h. niemand zwingt Organisationen sich an Kooperationen zu beteiligen bei denen es potentiell zu einer Preisgabe des eigenen Wissens kommen kann. Aus diesem Grund werden die Organisationen nur dann kooperieren wenn die po-

tentiellen Gewinne die damit verbunden sind die potentiellen Kosten des Wissenstransfers ausgleichen.<sup>13</sup>

Im Fall des kodifizierten Wissens ist die Sachlage aber etwas komplizierter. Im Prinzip ist der explizite kodifizierbare Wissensbestandteil, da es personenungebunden und leicht auf unterschiedlichen Medien (Festplatten, Papier, etc.) speicherbar ist, extrem mobil. Insbesondere die Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie in den letzten Jahrzehnten haben es mit sich gebracht, dass kodifiziertes Wissen im Prinzip überall auf der Erde zugänglich ist. Entsprechend könnte angeführt werden, dass in Bezug auf dieses Wissen Ausschließbarkeit sogar global nicht gegeben ist, d.h. sowohl regionale aber auch alle anderen Organisationen weltweit haben Zugang zu diesem Wissen.

Dieses gilt aber nur wenn die Wissensquelle den Zugang zum Speichermedium freigibt. So kann Wissen in Form eines elektronischen Dokuments gespeichert sein und somit prinzipiell in Sekundenschnelle von einem Ort zum nächsten gesendet werden. Wenn diese Datei allerdings verschlüsselt ist, wird den Schlüssellosen der Zugang zum Wissen verenthalten bleiben. Ähnlich verhält es sich mit einer technischen Zeichnung die in einem Tresor aufbewahrt wird. Das Wissen ist zwar kodifiziert aber dennoch nicht frei zugänglich. In der Literatur wird hier von allerdings häufig abstrahiert (vgl. Witt et al. 2012).

Somit kann festgehalten werden, dass kodifiziertes Wissen nicht-ausschließbar ist wenn der Zugang zum Speichermedium frei gegeben wurde. Wenn der Zugang allerdings frei ist, dann ist die Ausschließbarkeit global, d.h. geographische Entfernung zwischen den Organisationen spielt in diesem Zusammenhang keine Rolle.

Allerdings gibt es Situationen in denen das Wissen durch die Kodifizierung publik wird, d.h. durch die Kodifizierung verliert die Organisation die Kontrolle (und damit die Ausschließbarkeit) über das Wissen. Die häufigste Situation in der dieses geschieht ist, wenn eine Organisation

---

<sup>13</sup> So können direkte monetäre Zahlungen als Kompensation vereinbart werden. Firmen können sich aber auch an Kooperationen beteiligen wenn sie davon ausgehen, dass das was sie durch die Kooperation an neuem Wissen lernen (ob von oder mit dem Kooperationspartner zusammen ist dabei unerheblich) die Preisgabe ihres Wissens in der Kooperation hinreichend kompensiert.

durch den Gebrauch von Wissen, dieses anderen Organisationen gleichzeitig frei zugänglich macht. In der heutigen Zeit spielt in diesem Zusammenhang das sogenannte Reverse-Engineering eine Rolle. Reverse-Engineering bedeutet, dass Firmen die am Markt verkauften Produkte anderer Firmen kaufen und versuchen diese nachzubauen. Dazu zerlegen sie diese in ihre Einzelteile und „lernen“ dabei wie das Produkt hergestellt wurde. Es findet sozusagen ein impliziter Wissenstransfer vom Produzenten zu einer anderen Firma statt die das Wissen aus dem „Artefakt“ (das Produkt) erlernt. Die Herstellung des Artefakts kann dabei als eine gewisse Art der Kodifizierung aufgefasst werden, da nicht-kodifiziertes und implizites Wissen in einem Medium (das Produkt) gebunden werden und dieses als Artefakt Wissen speichert (siehe auch Kapitel 3.3).

Reverse Engineering bedeutet für innovative Produzenten ein Dilemma. Wenn sie ihr Produkt verkaufen, kann ein Konkurrent davon lernen wie es hergestellt wurde, sich entsprechendes Wissen über das Produkt aneignen und im Prinzip ein Konkurrenzprodukt auf den Markt bringen. In vielen Fällen kann er dieses auch noch günstiger anbieten da er deutlich geringere F&E-Kosten aufbringen musste. Reverse-Engineering lässt sich letztlich nur verhindern, wenn ein Produzent sein Produkt gar nicht verkaufen würde – was aber bedeutet, dass er weder Umsatz noch Gewinn machen würde. In jedem Fall aber, bedeutet es, dass der Produzent die bewusste Entscheidung fällt ob er sein Produkt auf den Markt bringt und damit gleichzeitig das Wissen das im Produkt gebundene Wissen „kostenlos“ preisgibt oder ob er es unterlässt. Eine hinreichende Rationalität der Produzenten vorausgesetzt, kann davon ausgegangen werden, dass ein Produzent sein Produkt nur dann auf den Markt bringen wird, wenn er sich davon einen größeren Gewinn verspricht als der Verlust durch die damit einhergehende Veröffentlichung des Wissens mit sich bringt.

Das Gleiche trifft auch auf die klassische Art des Kodifizierens zu, d.h. das Niederschreibens, wenn das Medium gleichzeitig öffentlich zugänglich gemacht wird. Auch zum Kodifizieren kann im Regelfall niemand gezwungen werden, sondern wird dies nur tun, wenn es hinreichende ökonomische Anreize dafür gibt. Entsprechend hängt die Eigenschaft der Ausschließbarkeit des noch nicht kodifizierten sowie des kodifizier-

ten (bzw. in einem Artefakt gebundenen) Wissens davon ab ob das Artefakt für andere Personen zugänglich ist oder nicht. Offensichtlich spielt die geographische Entfernung zwischen zwei Organisationen hierbei keine entscheidende Rolle da zum Beispiel in Bezug auf das Reverse-Engineering Firmen weltweit die Produkte anderer Firmen kaufen können.

Wie bisher gezeigt, kann nicht pauschal davon gesprochen werden, dass bei Wissen Nicht-Ausschließbarkeit gegeben ist. So hat bei allen Wissenstransfermechanismen die Wissensquelle hinreichende Möglichkeiten diese zu unterbinden bzw. dafür entsprechend ökonomisch kompensiert zu werden. In Bezug auf die Rolle der geographischen Nähe kann weiterhin festgestellt werden, dass sie die Häufigkeit der potentiellen Wissenstransfers beeinflusst, nicht aber das Kriterium der Ausschließbarkeit wirklich berührt.

Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass für technologisch-ökonomisches Wissen Ausschließbarkeit in den meisten Fällen gegeben ist und räumliche Nähe für die Eigenschaft der Ausschließbarkeit eigentlich keine Rolle spielt.

Das heißt aber nicht, dass eine Wissensquelle in jedem Fall von den Möglichkeiten der Ausschließbarkeit auch Gebrauch macht. So ist die Sicherstellung der alleinigen Nutzung von Wissen im Regelfall mit Kosten verbunden. Diese können in vielen Fällen höher sein als der tatsächliche Wert des zu schützenden Wissens. Wenn solche Maßnahmen zur Sicherung der Ausschließbarkeit des Wissens unterbleiben werden die Wissenstransfermechanismen auch dafür sorgen, dass das Wissen anderen Organisationen zu gute kommt. Durch die positive Wirkung welche die geographische Nähe auf die Frequenz und Effektivität der Mechanismen hat, wird das Wissen mit höherer Wahrscheinlichkeit zu erst den Organisationen zugänglich sein die in geographischer Nähe zu den Wissensquellen angesiedelt sind und damit die Grundlage für die beschriebenen Externalitäten legen.

#### **4.5 Wissen und Rivalität in der Nutzung**

Damit Wissen als ein lokales öffentliches Gut eingestuft werden kann muss auch das Kriterium der Nicht-Rivalität gegeben sein. Gerade bei

---

kodifiziertem Wissen erscheint es logisch anzunehmen, dass eine solche Rivalität nicht besteht. Im Gegensatz zu anderen Gütern, wie zum Beispiel zu einem Stück Brot, ist das Wissen nicht nach Gebrauch verschwunden sondern kann von beliebig vielen Organisationen gleichzeitig weitergenutzt werden. Es wird nicht verbraucht durch Nutzung. Allerdings kommt es auf die Rivalität in der Nutzung des Wissens an, d.h. ob der Nutzen den eine Organisation durch den Besitz und die Anwendung von bestimmtem Wissen hat dadurch verändert wird, dass eine andere Organisation das gleiche Wissen besitzt und nutzt. Offensichtlich ist dieses durchaus in einigen Situationen gegeben. Wenn sich das Wissen zum Beispiel auf die Produktion eines bestimmten Produktes bezieht, dann kann eine Firma dieses Produkt als Monopol verkaufen und hohe Gewinne einfahren. Sollte eine andere Firma über das gleiche Wissen verfügen, hat sie die Möglichkeit ein Konkurrenzprodukt auf den Markt zu bringen und somit den Gewinn der ersten Firma zu schmälern. In diesem Fall besteht eine Rivalität in der Nutzung des Wissens.

Es gibt allerdings auch den Fall in dem der Wert des Wissens durch seine Diffusion an andere Organisationen zunimmt. In diesem Fall hat das Wissen die Eigenschaften eines sogenannten Netzwerk-gutes: es wird wertvoller je mehr Organisationen darüber verfügen. Beispielhaft sei hier das Wissen um eine Sprache angeführt. Wenn nur eine Person die Sprache spricht ist der Wert dieses Wissens gleich Null. Der Wert des Wissens steigt allerdings mit der Anzahl der Menschen die ebenfalls diese Sprache sprechen da sich Kommunikationsmöglichkeiten erhöhen.

Es lässt sich damit sagen, dass keine eindeutige Aussage getroffen werden kann ob Rivalität in der Nutzung in Bezug auf technologisch-ökonomisches Wissen gegeben ist. In einigen Situationen ist keine Rivalität vorhanden, in anderen ja und in wieder anderen steigt der Nutzen mit zunehmender Verbreitung.

Allerdings kann man annehmen, dass in der Realität zumeist Rivalität in der Nutzung des Wissens vorliegt. Ob diese Rivalität allerdings auch immer am Markt ausgetragen wird, ist eine andere Frage. Dazu muss die vom Wissenstransfer profitierende Organisation auch tatsächlich

über die entsprechenden Kompetenzen verfügt um das Wissen sofort auszunutzen und auch eine hinreichende Motivation hat die rivalisierende Nutzung zu realisieren. Ob eine Rivalität in der Nutzung vorliegt hängt aus diesem Grund auch davon ab wie das Verhältnis zwischen Wissensquelle und der wissensempfangenen Organisation gestaltet ist. Wenn sie in Konkurrenz zu einander stehen ist eindeutig Rivalität in der Nutzung etwaiger Wissenstransfers gegeben. Bei Organisation die ein eher partnerschaftliches Verhältnis zu einander haben (Zuliefer- oder Abnehmerbeziehungen) kann von einer Nicht-Rivalität ausgegangen werden. Das Gleiche gilt für Organisationen die in gar keiner Beziehung zur Wissensquelle stehen.

#### **4.6 Empirische Evidenz zu räumlichen Wissensspillovern**

Eine Vielzahl von empirischen Studien hat sich dieses Themas angenommen und kann zeigen, dass die verschiedenen Arten von räumlichen Wissensexternalitäten ökonomisch relevant sind (siehe z.B. Anselin et al. 1997; Paci & Usai, 1999; Keller, 2002; Bottazzi & Peri, 2003).

Allerdings ist bisher nicht etabliert wie groß die räumliche Reichweite von Wissensspillovern ist und welche der (MAR, Jacobs, Urbanisierung) Externalitäten relativ relevanter ist. In Bezug auf Ersteres haben Bottazzi & Peri (2003) für Europa die Wirkung von Wissensspillovern noch in 300 km Entfernung von Wissensquellen nachweisen können. Für die gesamte Welt findet Keller (2002) sogar noch Effekte in 1.200 Kilometer Entfernung.

#### **4.7 Zusammenfassung Kapitel 4**

Im vorangegangenen Kapitel wurde herausgearbeitet, dass die verschiedenen Mechanismen des interorganisationalen Wissenstransfers eine Ursache für räumliche Externalitäten sein können. Diese bewirken, dass Organisationen die in Regionen mit vielen anderen Organisationen angesiedelt sind stärker freiwilligen und unfreiwilligen Wissensspillovern ausgesetzt sind als Organisationen in Regionen in denen nur wenige andere Organisationen ansässig sind. Primär ist dies auf den förderlichen Einfluss der geographischen Nähe auf die Effizienz und Häufigkeit der verschiedenen Wissenstransfermechanismen zurückzu-

führen. Diese Externalitäten beruhen allerdings nicht darauf, dass Wissen per Definition ein sogenanntes lokales öffentliches Gut ist. Organisationen haben viele Möglichkeiten ihr Wissen geheim zu halten bzw. werden für eine Freigabe ihres Wissens ökonomisch kompensiert. Entsprechend ist das Kriterium der Nicht-Ausschließbarkeit nicht per se erfüllt. Hier ist die Motivation der Wissensquelle entscheidend ob sie ihr Wissen frei zugänglich macht oder nicht. Das Gleiche gilt für das Kriterium der Nicht-Rivalität das öffentliche Güter kennzeichnet. In den meisten Fällen erscheint Wissen durch eine Rivalität in der Nutzung gekennzeichnet zu sein. Ob diese allerdings ökonomisch relevant wird hängt entscheidend von der Art des Wissens (Netzwerkgut oder privates Gut) und davon ab welche Organisation das Wissen erhält (Konkurrent, Partner, oder unbeteiligte Organisation). Es kann daher nicht abschließend festgestellt werden ob Wissen ein lokales öffentliches Gut ist da es auf die konkrete Situation ankommt.

#### **4.8 Lernfragen Kapitel 4**

- Was wird als räumliche Wissensspillover bezeichnet?
- Was versteht man unter einem lokalen öffentlichen Gut?
- Welche Arten der räumlichen Externalitäten sind mit der Wissensproduktion verbunden?
- Handelt es sich bei Wissen um ein lokales öffentliches Gut?

## **5 Arten der Nähe**

### **5.1 Lernziele Kapitel 5**

- Kennenlernen des Nähe-Ansatzes bzw. des Proximity-Konzepts
- Kenntnis der fünf Arten der Nähe und ihrer Wirkung auf den Wissenstransfer und Innovationserfolg nach Boschma (2005)
- Erweiterung der Diskussion um Mechanismen der räumlichen Wissensdiffusion aus Kapitel 3

## 5.2 Mehr als nur geographische Nähe

Die Diskussionen zur Beziehung zwischen dem geographischen Raum und der Wahrscheinlichkeit für bzw. Effizienz des interorganisationalen Wissenstransfers in Kapitel 3 haben deutlich gemacht, dass auch andere Faktoren in diesem Zusammenhang eine Rolle spielen können. Dieser Gedanke wurde insbesondere durch die französische Schule der Proximity Dynamiken („*French school of proximity dynamics*“) in den 1980ziger und 1990ziger Jahren aufgenommen die sich intensive mit der Frage beschäftigt ob geographische Nähe alleine ausreichend ist um den interorganisationen Wissenstransfer zu stimulieren und zu unterstützen. Im Gegensatz zur damals weit verbreiteten Meinung, wiesen die Anhänger dieser Schule darauf hin, dass auch andere Beziehungsarten zwischen Organisationen als die geographische Nähe existieren und relevant sein können (Vgl. Rallet & Torre, 1990; Torre & Rallet, 2005). Allerdings fanden diese Arbeiten, viele davon auf Französisch, außerhalb Frankreichs weniger Beachtung. Das änderte sich durch die Arbeiten von Ron Boschma und insbesondere durch seinen Artikel „*Proximity and innovation: a critical assessment*“ der 2005 veröffentlicht wurde und bis heute einer der am meisten zitierten wirtschaftsgeographischen Artikel ist. In seiner Arbeit gibt Boschma einen Überblick über die Literatur zum Thema und entwickelt eine Kategorisierung von Faktoren welche die Häufigkeit, Effizienz und potentielle Wirkung des Wissenstransfers zwischen Organisationen beeinflussen. Er schlägt fünf verschiedene Kategorien vor die als verschiedene *Arten der Nähe* („*types of proximities*“) in der Literatur bezeichnet werden. Hierbei handelt es sich um sogenannte relationale Faktoren, d.h. Faktoren welche die Beziehung zwischen zwei Organisationen beschreiben.<sup>14</sup>

Die fünf Arten der Nähe zwischen denen Boschma (2005) unterscheidet sind die kognitive, organisationale, soziale, institutionelle und geographische Nähe. Sie werden im Folgenden vorgestellt. Wichtig ist dabei, dass diese Arten der Nähe nur analytisch orthogonal zu einander zu verstehen sind, in der Realität sind sie dagegen häufig stark miteinander korreliert (Boschma & Martin, 2010). In anderen Worten, die ver-

---

<sup>14</sup> Davon abgrenzen kann man *Attributfaktoren* welche sich auf die Eigenschaften einer einzelnen Organisation beziehen. Diese stehen hier allerdings nicht im Vordergrund.

schiedenen Arten der Nähe können zwar einzeln und isoliert von einander diskutiert werden, tatsächlich aber sind die Beziehungen von Organisationen durch mehrere Arten der Nähe gleichzeitig gekennzeichnet. Das liegt unter anderem daran, dass sich die Nähearten auch gegenseitig bedingen können bzw. dass sie Existenz weiterer Arten der Nähe fördern.

### 5.3 Kognitive Nähe

Ausgangspunkt ist die Erkenntnis, dass Organisationen nicht in jeder Situation rational handeln, sondern, dass sie als beschränkt rationale Akteure verstanden werden müssen die durch motivationale und kognitive Faktoren sowie soziale Strukturen in ihren Aktivitäten und Entscheidungsprozessen beeinflusst werden.

Das ursprüngliche Konzept der beschränkten Rationalität geht auf die Arbeiten von Herbert Simon zurück (Simon, 1955, 1956, 1990) der hierfür den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften der Schwedischen Reichsbank 1978 erhalten hat. Das Konzept wurde später unter anderem durch Daniel Kahneman und Vernon Smith weiterentwickelt die für ihre Arbeiten auf diesem Gebiet ebenfalls den Nobelpreis für Wirtschaftswissen im Jahr 2002 erhielten (siehe auch

).

Im Kontext der Diskussion um die kognitive Nähe ist hier entscheidend, dass Individuen und Organisationen generell Situationen die mit Unsicherheit behaftet sind vermeiden wollen. Das hat verschiedene Gründe (siehe Broekel & Binder (2007 S. 160) für eine ausführlichere Diskussion). Einer davon ist, dass Individuen im Laufe ihres Lebens gelernt haben, dass sie erfolgreicher sind wenn sie in bekannten Situationen agieren (Heath & Tversky, 1991).

Auch, und vielleicht noch wichtiger, determiniert das bereits vorhandene Wissen ihre Möglichkeiten zur Aneignung von neuem Wissen. Wie bereits in Kapitel 2.2 diskutiert, liegt dies daran, dass die Akteure in einem Wissensgebiet eine entsprechende absorptive Kapazität aufbauen die abhängig von der Menge und Art des erlernten Wissens ist. Ein einfaches Beispiel kann dies verdeutlichen. In der universitären Lehre wird fast zwischen einer Grundlagenveranstaltung und einer oder mehreren „weiterführenden Veranstaltungen“ getrennt.

Beide Veranstaltungsarten werden im Curriculum so eingeplant, dass die Grundlagenveranstaltung vor der weiterführenden Veranstaltung belegt werden muss. Der Grund hierfür ist offensichtlich. Ohne die Grundlagen eines Faches zu kennen ist es deutlich schwieriger sich in die zumeist komplexeren Sachverhalte der weiterführenden Veranstaltung einzuarbeiten. In anderen Worten, es fehlt an absorptiver Kapazität. Cohen und Levinthal geben in ihrem 1990ziger Artikel noch zwei weitere Beispiele hierfür (Cohen & Levinthal, 1990).

- Fast alle Studenten die neue Computerprogramme programmieren folgen Analogien aus Beispielprogrammen und ihr Erfolg wird durch ihr Verständnis für diese determiniert.
- Studenten die grundlegende Algebra tiefgründig verstanden haben, erlernen schwierige Differentialrechnung (etc.) deutlich leichter.

Übertragen auf F&E-Tätigkeiten bedeutet es, dass Organisationen leichter komplexes Wissen in einem Fachgebiet erlernen können wenn sie bereits Erfahrungen in diesem Fachgebiet gesammelt haben, d.h. wenn sie schon über das entsprechende Grundlagenwissen dieses Fachgebietes verfügen.

Um von anderen lernen zu können, bedarf es eines Mindestmaßes an Grundlagenwissen über Methoden, Fakten und Terminologie einer Disziplin, mit anderen Worten ein Mindestmaß an kognitiver Nähe. Natürlich können Wissenssegmente nicht immer ganz klar voneinander getrennt werden da sie sich vielfach überschneiden bzw. auf verschiedenen anderen Gebieten aufbauen. So kommen in der Biologie viel chemischen und physikalisches Wissen zum Einsatz. Aus diesem Grund wurde das Konzept der kognitiven Distanz entwickelt. Vereinfacht ausgedrückt beschreibt die kognitive Distanz die Überschneidung zweier Wissenssegmente was damit einhergeht wie ähnlich sich diese sind und wie viele Elemente in beiden Wissenssegmenten identisch sind.

## Exkurs 5: Menschenbilder

**Exkurs Menschenbilder**, aufbauend auf Gabler Wirtschaftslexikon (2015).

Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Menschenbilder, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55437/menschenbilder-v9.html>

**Homo economicus:** Konzeption eines menschlichen Individuums als ausschließlich ökonomisch denkenden Akteur. Der Akteur verhält sich uneingeschränkt rational und maximiert seinen individuellen Nutzen (Konsumenten) und Gewinn (Produzenten). In der neoklassischen Ökonomik verfügt der Akteur über vollkommene Informationen über alle möglichen Entscheidungsalternativen und Konsequenzen (vollkommen transparente Märkte).

**Homo sociologicus (social man):** Konzeption eines menschlichen Individuums mit primär sozial geprägtem Verhalten. Das heißt, soziale Beziehungsgeflechte bestimmen über Normen, Werte und Erwartungen das Verhalten des Individuums. In vielen Fällen hat das Individuum nur einen geringen Einfluss auf die soziale Gruppe die sein Verhalten belohnen oder sanktionieren kann, je nachdem ob es den Gruppennormen entspricht. Von großer Bedeutung ist die Einbettung in relativ kleine soziale Gruppe in denen das Individuum in häufigem und intensivem Kontakt mit anderen Individuen steht, die sogenannten „*peer-groups*“.

**Beschränkte Rationalität:** Konzeption eines Individuums nicht als Nutzenmaximierer, sondern als „*satisfizierer*“ („Befriediger“). Satisfizer suchen nicht danach ein maximales Nutzenniveau zu erreichen, sondern nur ein Niveau welches ihrem Anspruchsniveau („*aspiration level*“) genügt. Sobald das individuelle Anspruchsniveau erreicht ist, wird eine Aktivität beendet. Weiterhin ist die Rationalität des Individuums durch natürliche Kapazitätsgrenzen der Informationsaufnahme und -verarbeitung eingeschränkt.

Die Ähnlichkeit von Wissenssegmenten geht häufig auf eine technologische Verwandtschaft zurück. Verwandte Wissenssegmente gehören zum gleichen übergeordneten Wissensgebiet bzw. haben sich auf der gleichen Wissensgrundlage entwickelt (z.B. anorganische und organi-

sche Chemie). Häufig wird die Ähnlichkeit bzw. Verwandtschaft von Wissenssegmenten auf die Ebene von Organisationen übertragen. In je mehr Wissenssegmenten und ihren Elementen das Wissen zweier Organisationen übereinstimmt, umso näher sind sie sich in der kognitiven Dimension und desto geringer ist die kognitive Distanz zwischen ihnen. Auf die gleiche Art und Weise kann auch von einer kognitiven Distanz zwischen einer Organisation (bzw. ihres Wissens) und einem bestimmten Wissenssegment gesprochen werden.

Eine kognitive Distanz zu einem Wissenssegment bedeutet, dass die Suche nach Problemlösungen in diesem Segment mit hohen Kosten einhergeht. So kennt jeder der kein Informatiker ist den Fall, dass bei der Verwendung einer Software ein Fehler auftritt den man selber nicht beheben kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die entsprechende Fehlernachricht unspezifisch formuliert ist (z.B. „unbekannter Fehler aufgetreten“). In diesem Fall fällt es dem Laien schon sehr schwer den Fehler überhaupt so zu beschreiben, dass eine andere Person nachvollziehen kann was eigentlich passiert ist. Noch schwieriger ist es nach einer Lösung im Internet zu suchen, da der Laie nicht die nötigen Fachbegriffe und –Terminologie kennt. Neben dem Suchen fällt aber auch das Imitieren von (Experten-) Lösungsvorschlägen schwer wenn nicht entsprechendes Grundlagenwissen vorhanden ist.

Wenn zwei Organisationen in kognitiver Nähe zueinander sind, dann finden sie einfacher zu einander und der Wissensaustausch ist effizienter als wenn sie kognitiv weit voneinander entfernt wären. Sind sie in kognitiver Nähe zueinander, dann agieren sie wahrscheinlich im gleichen Gebiet und kennen sich daher. So kennen Anbieter ähnlicher Produkte sich als Konkurrenten oder sind in den gleichen Verbänden organisiert; abonnieren die gleichen Newsletter; etc. Weiterhin verfügen sie über ein ähnliche Terminologie, sind mit der gleichen Symbolik vertraut, d.h. „sie sprechen die gleiche Sprache“. Entsprechend fördert kognitive Nähe nicht nur die Wahrscheinlichkeit zum Wissensaustausch, sondern auch die Effizienz der Kommunikation was die wiederum Effizienz des Wissenstransfers erhöht.

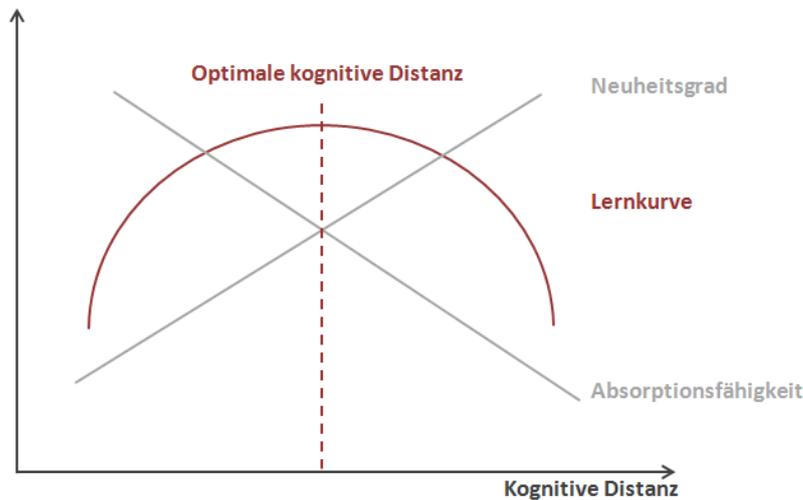
Wie im Kapitel 2.6 diskutiert wurde, sind Innovationen häufig Wissensrekombinationen. Das bedeutet, dass komplementäre aber verschiede-

ne Wissenssegmente durch Organisationen zusammengebracht werden und auf neuartige Weise rekombiniert werden. Allerdings verfügen Organisationen selten alleine über hinreichend viele komplementäre Wissenssegmente und sind somit darauf angewiesen diese extern zu beschaffen, d.h. von jemand anderen zu erlernen. Aus diesem Grund sind Interaktionen zwischen verschiedenen Organisationen essential um erfolgreich zu Innovieren. Durch die steigende Spezialisierung in der arbeitsteiligen Wirtschaft, wird damit auch die Notwendigkeit für Kooperationen immer größer (siehe Kapitel 2.6).

Nooteboom (2000) stellt weiterhin fest, dass es einen Zusammenhang zwischen der kognitiven Distanz zwischen zwei Wissenssegmenten bzw. zwischen zwei Organisationen gibt und dem Neuigkeitscharakter den eine Rekombination der entsprechenden Wissenssegmente ergeben kann. Dabei geht die Verbindung von Wissenssegmenten mit großer kognitiver Distanzen zueinander, tendenzielle mit hohem Neuigkeitscharakter einher. Dadurch ergibt sich ein Paradox – auf der einen Seite verringern sich die Wahrscheinlichkeit und Effizienz des Wissenstransfers durch zunehmende kognitive Distanz. Auf der anderen Seite erhöht sich der erreichbare Neuigkeitscharakter des potentiell (re-)kombinierten Wissenssegments. Nooteboom (2000) spricht daher von der Existenz einer optimalen kognitiven Distanz deren Idee in Abbildung 14 illustriert wird.

Eine optimale kognitive Distanz ist auf der einen Seite durch eine hinreichende Überschneidung der zu kombinierenden Wissenssegmente gekennzeichnet. Dies gewährleistet, dass die beteiligten Organisationen effizient miteinander kommunizieren und voneinander lernen können. Auf der anderen Seite, bleibt gleichzeitig in diesem Fall eine möglichst große kognitive Distanz gewahrt, so dass es ein genügt großes Potential zur Neuheit und zum gegenseitigen Lernen gibt.

Abbildung 14: Optimale kognitive Distanz



Quelle: Eigene Darstellung nach Nooteboom et al. (2007, S. 1018).

Die Gefahr zu geringer kognitiver Distanzen zwischen Kooperationspartnern sollte nicht unterschätzt werden. So fördert insbesondere das Auseinandersetzen mit neuem Wissen Kreativität und Ideenreichtum. Auch kann durch regelmäßiges Erlernen von Wissen in großer kognitiver Distanz ein sogenannter *kognitiver Lock-in* vermieden werden. Ein kognitiver Lock-in bedeutet, dass die eigenen fixen Lernroutinen und Denkweisen den Blick auf Neues, Fremdes verhindern und eine Organisation im „eigenen Saft kocht“ bzw. „betriebsblind“ wird (siehe auch Kapitel 8.3). Eine solche Organisation wird auf Dauer nicht innovativ bleiben da ihr die Möglichkeiten zur neuartigen Rekombination von Wissenssegmenten ausgehen. Es bedarf daher einer gewissen Offenheit für neues Wissen und des Blickes über den Tellerrand, um neues Wissen von außerhalb der eigenen Wissensgebiete zu gewinnen. In anderen Worten, Organisationen müssen in der Lage und Willens sein auch größere kognitive Distanzen zu überwinden (z.B. wenn sie kooperieren).

*“In sum, actors need cognitive proximity in terms of a shared knowledge base in order to communicate, understand, absorb and process new information successfully. However, too much cognitive proximity may be detrimental to interactive learning. It not only decreases the potential for learning, but also it increases the risk*

---

*of lock-in and the problem of undesirable spillovers to competitors”*  
(Boschma, 2005, S. 64).

#### **5.4 Organisationale Nähe**

Interaktives Lernen zwischen Organisationen hängt auch von der Fähigkeit ab, den Austausch von komplementärem Wissen zu koordinieren. Es müssen Mechanismen entwickelt werden, die diesen Austausch trotz Unsicherheiten (siehe Kapitel 3.8) ermöglichen. Organisationale Nähe beschreibt das organisatorische Arrangement zwischen zwei Organisationen in Bezug auf Macht und Kontrolle. Die Idee entspringt der Transaktionskostenökonomik die sich mit gegenseitigen geschäftlichen oder finanziellen Abhängigkeiten beschäftigt (siehe Exkurs 6).

Das Ausmaß der organisationalen Abhängigkeiten zwischen Organisationen kann deutlich variieren. Es reicht von geringer organisationaler Nähe, d.h. kaum oder gar keiner Beziehung (z.B. on-the-spot Geschäfte und reine marktliche Transaktionen), über lose Verbindungen (z.B. gemeinsame Kooperationen), bis hin zu extrem starken Verbindungen (z.B. beide sind Teil der gleichen hierarchisch strukturierten Organisation).

Wie bereits ausgeführt sind Interaktionen zum Wissensaustausch mit Unsicherheit behaftet und bieten die Möglichkeit für opportunistisches Verhalten (*moral hazard*). Organisationale Strukturen können diesem entgegen wirken in dem sie Kontrollmechanismen bereitstellen, die z.B. helfen Eigentumsrechte zu sichern. Damit schafft organisationale Nähe Sicherheiten und Verbindlichkeiten zwischen Organisationen die der freie Markt (d.h. unter Abwesenheit von organisationaler Nähe) nicht bieten kann oder nur zu sehr hohen Transaktionskosten.

Ohne übergeordnete organisationale Strukturen müssen detaillierte Verträge ausgearbeitet und anschließend deren Einhaltung überwacht werden. Dabei stellt allerdings die Inflexibilität solcher fixen Verträge ein Problem dar da gerade Innovationsprojekte schwer fassbaren Inhalts sind und in vielen Fällen kaum vorhersehbare Ergebnisse liefern. Darüber hinaus sorgen enge organisationale Beziehungen für einfache Möglichkeiten Feedback zwischen den Partner zu organisieren (vgl. Boschma, 2005, S. 65).

## Exkurs 6: Transaktionskosten

**Exkurs: Transaktionskosten**, nach Wirtschaftslexikon24.com.

Transaktionskosten sind Kosten, die bei der Übertragung von Gütern von einem Wirtschaftssubjekt zum anderen entstehen. Dazu zählen Kosten der Transaktionsanbahnung, Vereinbarungskosten, Kontrollkosten, Anpassungs- bzw. Durchsetzungskosten.

Die Überlegungen zu Transaktionskosten gehen u.a. auf den Nobelpreisträger (1992) Ronald Coase zurück. Dieser untersuchte die Effizienz verschiedener Transaktionsformen (innerorganisatorisch und marktlich). Coase argumentiert, dass es letztlich hohe Transaktionskosten sind welche die Existenz von Unternehmen als solche rechtfertigen, da hohe Transaktionskosten mit vielen wirtschaftlichen Austauschprozessen verbunden die dazu führen würden, dass die Transaktionen nicht durchgeführt werden würden (eine Art des Marktversagens). Durch die Einbettung der an diesen Transaktionen beteiligten Akteure in eine gemeinsame übergeordnete Organisation (Unternehmung) kann dieses Problem aber gelöst werden (sogenannte Internalisierung).

Aber mit organisationaler Nähe können auch Nachteile einhergehen. So können sich organisationale Lock-ins entwickeln, wenn organisationale Strukturen eine Fixierung auf die gleichen Interaktionspartner bedingen. Bei stark asymmetrischen Machtbeziehungen kann es zu starren und hohen Abhängigkeiten kommen welchen dann zu hohen spezifischen und oftmals nicht gewinnbringenden Investitionen führen. So kann sich z.B. eine untergeordnete Geschäftseinheit nur darauf konzentrieren das Headquarter zufrieden zu stellen, nicht aber darauf was für die eigene Innovationsleistung relevant wäre. So sind gerade bürokratische Strukturen dafür bekannt Neuerungen und Innovationen nicht zu fördern da diese potentiell Machtpositionen gefährden oder mit Kritik an übergeordneten Stellen einhergehen.

Um für erfolgreiches interaktives Lernen und Innovationen offen zu sein, muss daher auf der einen Seite eine gewisse organisatorische

Struktur gegeben sein die aber hinreichend flexibel und offen für Veränderungen ist.

### **5.5 Soziale Nähe**

Alle ökonomischen Aktivitäten sind in einen sozialen Kontext eingebettet, d.h. soziale Beziehungen beeinflussen ökonomische Aktivitäten. Soziale Nähe bezieht sich auf die Stärke der sozialen Beziehung zwischen Organisationen, wobei hier die tatsächlichen sozialen Beziehung auf der individuellen Ebene im Vordergrund stehen. Das heißt, soziale Nähe drückt aus ob Individuen verwandt oder befreundet mit einander sind; ob sie nur losen mit einander bekannt sind; oder ob sie sich völlig fremd sind. Mit einer engen sozialen Beziehung geht tendenziell auch Vertrauen einher sowie eine Tendenz zur Reziprozität, d.h. eine Entgegenkommen durch ein Individuum wird durch ein Entgegenkommen des anderen Individuums erwidert. Vertrauen ist essentiell um miteinander offen zu kommunizieren und gemeinsam Projekte zu realisieren. Damit können enge soziale Beziehungen Transaktionskosten senken und den interorganisationalen Wissensaustausch effizienter und günstiger werden lassen da teure marktliche Sanktionsmechanismen (z.B. Strafzahlen) durch soziale Sanktionsmechanismen (z.B. Auflösen von Freundschaften) substituiert werden können. Ebenfalls unterstützt soziale Nähe die Offenheit und den Einsatzwillen der Individuen in gemeinsamen Projekten da eine erfolgreiche Zusammenarbeit ihre soziale Reputation erhöhen kann.

Wie auch bei den anderen Formen der Nähe kann zu viel soziale Nähe eine hemmende Wirkung auf Innovationsprozesse und Wissensaustausch haben, insbesondere dann, wenn es sich um sehr loyale und emotionale Beziehungen handelt wie es etwa bei Freundschaften und Verwandtschaften gegeben ist. Bei diesen Beziehungen ist es schwer, opportunistisch zu handeln, auch wenn es in manchen Fällen sinnvoller sein mag. Wie auch organisatorische Nähe birgt soziale Nähe die Gefahr eines Lock-ins auf sozial verfestigte Beziehungen was bedeutet, dass Interaktionen primär immer wieder mit den gleichen (bekannten) Organisationen durchgeführt werden. Grabher (1973) beschreibt so einen Fall für das Ruhrgebiet.

*„Investments in the stability of interfirm relations and mutual adaptations promised to reduce transaction costs. The close intraregional relations embedded in long-standing personal connections resulted in serious shortcomings in so-called boundary-spanning functions, which are of utmost importance in scanning the economic environment and in making external information relevant for the firms“ (Grabher, 1973, S. 260).*

Für neue Ideen sind in vielen Fällen Kontakte zu neuen fremden Individuen nötig, was bei einer Fixierung auf bereits bestehende soziale Beziehungen unterbleibt. In der Soziologie wird darauf hingewiesen, dass es gerade nur wenig sozial unterfütterte Beziehungen sind die sich für den Zugang zu besonders hilfreichen Informationen verantwortlich zeigen.<sup>15</sup>

Zusammengefasst bedeutet dies, dass genügend soziale Nähe zwischen Organisationen vorhanden sein muss um hinreichend Vertrauen und Verbindlichkeiten zu schaffen damit die Auswirkungen der Unsicherheit in Lern- und Innovationsprozessen reduziert werden können. Andererseits sollten Interaktionen sich nicht nur auf sozial gefestigte Beziehungen beschränken sondern auch hinreichend lose Kontakte beinhalten.

## **5.6 Institutionelle Nähe**

Der Begriff der Institution beschreibt Gewohnheiten, Normen, Routinen, Regeln und Gesetzen auf der Makro-Ebene welche die Beziehungen zwischen Individuen in größeren Gruppen und Gemeinwesen regeln. Die institutionalisierten Regeln eines Gemeinwesens können informell sein, wie kulturelle Gewohnheiten und Bräuche, oder formell, wie Gesetze und Regeln (Bathelt & Glückler 2003: 29f.). Dazu gehören auch die Beziehungen zwischen Individuen und den Institutionen auf einer übergeordneten Ebene wie z.B. dem Staat.

Beide Formen institutioneller Nähe (formell und informell) können förderlich für Lern- und Wissensaustausch- sowie Innovationsprozesse

---

<sup>15</sup> In der Soziologie wird in diesem Zusammenhang zwischen sogenannten „strong ties“ (starke soziale Beziehungen) und „weak ties“ (schwache soziale Beziehungen) unterschieden (vgl. Granovetter, 1973).

sein. Bekannte und geteilte institutionelle Regeln sorgen für die effiziente Anbahnung und Durchführung von Wissenstransfers. Formalisierte Regeln (z.B. Gesetze) geben verbindliche Sicherheiten bei Kooperations- und Innovationsprozessen was insbesondere in Anbetracht der *moral hazard* Problematik von Relevanz ist (siehe Kapitel 3.8). Entsprechend können durch Institutionen stabile Bedingungen für interaktives Lernen, Wissensaustausch und Innovationen geschaffen werden (vgl. Boschma, 2005, S. 68).

Betrachtet man jedoch den Fall von zu viel institutioneller Nähe, können auch negative Effekte damit verbunden sein. Ein zu starres System an Institutionen verhindert mögliche Innovationen, da oftmals zu ihrer Durchsetzung eine Veränderung des Systems nötig ist. Einem starren Institutionengeflecht fehlen die Spielräume um neue Institutionen zu schaffen die zu den durch die Innovation veränderten Rahmenbedingungen passen. Das gilt insbesondere für formalisierte Institutionen.

Das heißt, ein gutes institutionelles System muss stabil sein um Unsicherheiten und Opportunismus auszugleichen. Es muss aber auch offen genug sein um Newcomern Platz zu bieten und hinreichend flexibel um neue oder veränderte Institutionen zuzulassen. (vgl. Boschma, 2005, S. 68)

## **5.7 Geographische Nähe**

Geographische Nähe ist definiert als die räumliche oder physische Distanz zwischen Organisationen. Diese kann relativ, d.h. in Zeit oder Kosten oder absolut, d.h. als Entfernung gemessen werden. Wie bereits ausführlich in Kapitel 3 diskutiert gilt, dass viele Wissenstransfermechanismen von geographischer Nähe zwischen den beteiligten Organisationen profitieren. Allerdings geht ein Großteil dieser Wirkung auf die gleichzeitige Existenz anderer Arten der Nähe zurück (Boschma, 2005).

Broekel & Binder (2007) argumentieren jedoch, dass es einen von anderen Arten der Nähe unabhängigen Weg gibt wie geographische Nähe zumindest auf die Wahrscheinlichkeit des Wissenstransfers zwischen Organisationen wirken kann.

Sie argumentieren, dass bei der gewollten und zielgerichteten Suche nach neuem Wissen die inhärente Räumlichkeit des menschlichen Handels zu einem Ungleichgewicht der Suchergebnisse zugunsten geographisch naher und zu Ungunsten geographische ferner Wissensquellen kommen kann.

Aufbauend vom Modell des beschränkt rationalen Individuums (siehe Kapitel

) gehen sie davon aus, dass Individuen bei der Wissenssuche, als Entscheidungssituationen unter Unsicherheit, auf Heuristiken zurückgreifen und von motivationalen Faktoren beeinflusst werden. Eine wichtige Heuristik ist in diesem Zusammenhang die Erreichbarkeits- und Repräsentativitäts-Heuristik.<sup>16</sup> Diese besagt, dass sich Individuen zuerst an Dinge erinnern die in kürzerer assoziativer Distanz liegen. Diese assoziative Distanz zu bestimmten Sachverhalten schrumpft, wenn Individuen häufig und erst vor kurzem mit ihnen konfrontiert worden sind. Das trifft auch auf Wissensquellen zu. Die Frequenz mit der Wissensquellen wahrgenommen werden sowie die Zeit seit wann dies das letzte Mal passiert ist, wird in vielen Fällen negativ durch die geographische Entfernung zu ihr beeinflusst. So sind regionale (potentielle) Wissensquellen präsenter im Kopf und werden demnach mit höherer Wahrscheinlichkeit bei der Wissenssuche berücksichtigt. Wer täglich an einer Hochschule vorbei fährt wird mit höherer Wahrscheinlichkeit erst einmal dort nach Expertenwissen suchen obwohl vielleicht die entsprechenden Fachexperten an einer anderen, weiter entfernten, Universität kompetenter wären.

In Bezug auf motivationale Faktoren kann festgestellt werden, dass Individuen ein Bedürfnis nach Kontrolle haben und unklare Situationen vermeiden. Sie präferieren vertraute und bekannte Situationen. Dies ist in ihrer Heimatregion natürlicher Weise stärker gegeben als in fremden Regionen. So schafft die Vertrautheit eines bekannten Supermarktes eine starke Motivation diesen immer wieder aufzusuchen unabhängig davon, ob dieser seine Produkte zu den günstigsten Preisen anbietet. Das gilt genauso für Wissensquellen (Experten, Bibliotheken, Kooperationspartner, etc.).

---

<sup>16</sup> Broekel & Binder (2007) diskutieren noch weitere Heuristiken die hier aber aus Platzgründen nicht vorgestellt werden.

Motivationale Faktoren und Heuristiken werden durch positive Erfahrungen verstärkt, so dass sie die Grundlage für selbst-verstärkende Prozesse legen können: Je häufiger sich regionale Wissensquellen in der Vergangenheit als hilfreich herausgestellt haben, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie bei zukünftigen Wissenssuchen zuerst berücksichtigt werden. Dieser Mechanismus kann erklären warum die geographische Entfernung die Wahrscheinlichkeit für einen Wissenstransfer verringert.

Darüber hinaus senkt die geographische Nähe die Transportkosten die bei Kooperationen und der räumlichen Mobilität von Individuen eine Rolle spielen können. Sie erhöht auch die Wahrscheinlichkeit für zufällige Treffen wie sie zum Beispiel beim informellen Wissenstransfer eine Rolle spielen (siehe Kapitel 3). Dazu gehört auch, dass Organisationen die einander räumlich nahe sind eher von dem profitieren können was in der Literatur als „*local buzz*“ bezeichnet wird. Das sind Wissensspillover die in Form von lokalen Zeitungen, Gerüchten und dem „Buschfunk“ ausgetauscht werden. In wie weit dies für technologisch-ökonomisch relevantes Wissen gilt ist allerdings umstritten.

Neben diesen positiven Effekten kann die geographische Nähe aber auch zu einer Gefahr werden, wenn sich Organisationen fast ausschließlich auf regionale Wissensquellen konzentrieren. Dies als sogenannter regionaler Lock-in bezeichnet bedeutet, dass Organisationen nur noch die Entwicklungen innerhalb der eigenen Region im Blick haben und insbesondere technologische Entwicklungen die außerhalb stattfinden ignorieren oder übersehen. In seinem Artikel zeigt Grabher (1993), dass dies z.B. im Ruhrgebiet in den 1970zigern geschehen ist.

*„The close intraregional interdependence, which is what constituted the coal, iron, and steel complex, had disastrous long-term consequences for the regions’ adaptability“* (Grabher, 1993, S. 260)

*The close intraregional relations embedded in long-standing personal connections resulted in serious shortcomings in so-called boundary-spanning functions, which are of utmost importance in scanning the economic environment and in making external information relevant for the firm.“* (Grabher, 1993, S. 260).

Solch ein regionaler Lock-in kann verhindern, dass Regionen erfolgreich und rechtzeitig den Strukturwandel einleiten. Allerdings ist die geographische Nähe nie alleine für solche Entwicklungen verantwortlich. Es kommt vielmehr auf ein fatales Zusammenspiel verschiedener Arten der Nähe an (Grabher, 1993; Boschma, 2005).

## **5.8 Beziehungen zwischen den Nähearten**

Wie eingangs erwähnt können die verschiedenen Nähearten nur selten so klar von einander getrennt werden wie es hier geschehen ist. Die Nähearten treten nicht nur gemeinsam auf, sie bedingen auch einander häufig. Betrachtet man das Zusammenspiel der kognitiven mit der geographischen Nähe, lässt sich das Beispiel eines Clusters heranziehen (siehe Exkurs 7). In einem Cluster gibt es viele Firmen mit ähnlichen Fähigkeiten die sich daher kognitiv nahe sind. Generell ist daher davon auszugehen, dass sich neues Wissen mittels der in Kapitel 3 vorgestellten Wissenstransfermechanismen schnell zwischen ihnen verbreitet (vgl. Boschma, 2005, S. 64). Allerdings fallen in diesem Fall zwei Nähearten zusammenfallen: die kognitive (Agglomeration von Unternehmen der gleichen Branche) und die geographische Nähe (Standorte innerhalb der gleichen Region). Herauszufinden welche Näheart entscheidender für den Innovationserfolg der Firmen im Cluster ist, ist in diesen Situationen kaum möglich.

Solche Korrelationen zwischen Nähearten sind auch bei anderen Nähepaaren häufig anzutreffen. So fällt geographische Nähe oft mit sozialer Nähe zusammen da für die Etablierung und dem Aufrechterhalten von sozialen Beziehungen geographische Nähe (insbesondere persönliche Kontakte) förderlich sind. Kognitive Nähe hilft ebenfalls bei der Etablierung von sozialen Beziehungen.

Die organisatorische Nähe ist mit der institutionellen Nähe stark verbunden. So gelten für Organisationen mit starken organisationalen Beziehungen (z.B. Teil der gleichen übergeordneten Organisation) für gewöhnlich auch die gleichen institutionellen Regeln. Ein anderes Beispiel ist, dass es in Märkten in denen es keine starken Institutionen gibt die Eigentumsrechte sichern, oft soziale Nähe ist die dieses Fehlen kom-

pensiert. So ersetzen in Ländern mit schwachen Regierungen in vielen Fällen soziale Gefüge das Machtvakuum.

### Exkurs 7: Cluster

**Exkurs Cluster**, basierend auf Gabler Wirtschaftslexikon (2015).

Unter einem Cluster versteht man eine räumliche Konzentration von Unternehmen des gleichen Wirtschaftszweiges die miteinander interagieren. Die Interaktionen können sich dabei auf intensive Zulieferer und Abnehmerbeziehungen aber auch Wissensaustauschaktivitäten beziehen. Die hohe Intensität von Interaktionen differenziert ein Cluster von einer reinen industriellen Agglomeration. Neben Unternehmen können auch andere Organisationen wie z.B. Hochschulen, Forschungsinstitute, Verbände und Behörden teil des Clusters sein. Einem Standort innerhalb eines Cluster werden positive Effekte auf den Innovations- und ökonomischen Erfolg von Unternehmen zugeschrieben.

Insgesamt bedeutet dies, dass viele Nähearten miteinander korreliert sind, d.h. ist Nähe in einer Dimension vorhanden ist dies auch häufig für mindestens eine weitere Näheart gegeben.

Auch sollte angemerkt werden, dass die verschiedenen Arten der Nähe nicht statisch, sondern dynamisch zu verstehen sind. Wenn zwei Individuen häufig miteinander interagieren um Wissen auszutauschen, dann vertiefen sich im Regelfall auch ihre soziale Beziehung. Solche gleichläufigen Entwicklung von Nähearten wird auch als Co-Evolution von Nähearten verstanden (vgl. Broekel, 2015b).

In den obigen Ausführungen wurde deutlich, dass alle Arten der Nähe die Wahrscheinlichkeit und die Effizienz des interorganisationalen Wissenstransfers fördern können. Auch können Nähearten miteinander substituiert werden. Das bedeutet, dass das Fehlen einer Näheart durch die Existenz einer anderen Näheart ersetzt werden kann. So wurde argumentiert, dass geographische Nähe wichtig ist um eine Wissenstransferbeziehung aufrechtzuerhalten. Sie gewährleistet, dass regelmäßige Treffen stattfinden und dass Transaktions- und Transport-

kosten überschaubar bleiben. All dies ist aber nicht mehr notwendig wenn die am Transfer beteiligten Organisationen enge soziale Beziehungen zueinander unterhalten. In diesem Fall vertrauen sie sich und können antizipieren wie sich der andere Organisation verhalten wird. Entsprechend werden wichtige Funktionen welche die geographische Nähe bereitgestellt durch die soziale Nähe übernommen. Ähnliches gilt auch für andere Paare von Nähearten.

In diesem Zusammenhang spielt die kognitive Nähe eine Sonderrolle denn sie kann nicht durch andere Arten der Nähe vollständig substituiert werden. Der Grund hierfür ist, dass die kognitive Nähe festlegt ob es überhaupt zu einem Wissenstransfer kommen kann. Wenn eine Organisation nicht über eine hinreichende absorptive Kapazität verfügt und dementsprechend die kognitive Distanz zu einer anderen Organisation zu groß ist, dann kann es nicht zu einem Wissenstransfer zwischen diesen Organisationen kommen, egal wie die anderen Arten der Nähe ausgeprägt sind.

Weiterhin spielt die kognitive Nähe eine Sonderrolle, da sie sich dadurch auszeichnet, dass sie das Innovations- und Lernpotential definiert das mit einem Wissenstransfer einher geht (siehe Kapitel 5.3). Daraus lässt sich auch ableiten, dass Organisationen sich in Bezug auf die kognitive Nähe in einem Dilemma befinden. Zum einen erhöht die kognitive Nähe die Wahrscheinlichkeit und Effizienz des Wissensaustausches mit anderen Organisationen. Organisationen deren Wissensprofil dem eigenen stark ähnelt sind angenehme Kooperationspartner da sie einen verwandten Wissenshintergrund haben und somit mit den gleichen technologisch-ökonomischen Problemen, Fragestellung und potentiellen Lösungen vertraut sind. Auch ist die Kommunikation einfach da beiden das Fachvokabular vertraut ist. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit, dass gemeinsam mit dieser Organisation etwas wirklich Neues entwickelt werden kann eher gering, da es kaum etwas gibt was die beiden Organisation voneinander lernen können. Dies wird auch als sogenanntes Nähe-Paradox („*proximity-paradox*“) bezeichnet (Broekel & Boschma, 2012). Nähe erhöht die Wahrscheinlichkeit und Effizienz des Wissenstransfers aber senkt zugleich das Lern- und Neuheitspotential das eine Verbindung des Wissens zweier Organisationen erlaubt. Dass es sich hierbei nicht nur um eine theoretische Überlegung

handelt, zeigen Broekel & Boschma (2012) anhand des niederländischen Flugzeugbaus. Für die Firmen dieser Industrie können sie nachweisen, dass alle Nähearten (bis auf organisatorische Nähe) die Wahrscheinlichkeit des interorganisationalen Wissenstransfers erhöht. Gleichzeitig haben Firmen die primär mit technologisch sehr ähnlichen oder sehr unähnlichen Firmen Wissen austauschen eine geringere Innovationsleistung als solche deren Wissensaustauschpartner eine moderate technologische Ähnlichkeit aufweisen.

Diese Ergebnisse stimmen mit denen einer ständig zunehmenden Reihe von empirischen Studien überein. Diese zeigen, dass alle fünf Nähearten<sup>17</sup> eine gewichtige Rolle bei der Entstehung von interorganisationalen Wissenstransfers sowie für den Innovationserfolg von interaktiven F&E-Aktivitäten spielen (Cantner & Meder 2007; Ponds et al., 2007; Broekel & Hartog, 2013; Balland, 2011; Broekel & Boschma, 2012, Ter Wal, 2014).

## **5.9 Zusammenfassung Kapitel 5**

In diesem Kapitel wurde aufgezeigt, dass räumliche Nähe nicht die einzige Art der Nähe ist welche die Wahrscheinlichkeit und die Effizienz des Wissenstransfers zwischen Organisationen beeinflusst. Insbesondere vier weitere Nähearten haben eine vergleichbare Wirkung. Dabei handelt es sich um die kognitive, die organisationale, die soziale und die institutionelle Nähe. Wenn eine oder mehrere dieser vier Nähearten zwischen Organisationen vorhanden sind, dann profitieren die Organisationen davon, dass bestimmte Kosten bzw. Hindernisse die mit dem Wissensaustausch verbunden sind geringer ausfallen als wenn keine Nähe vorhanden ist. Dabei sind die verschiedenen Arten der Nähe grundsätzlich gegeneinander substituierbar.

Weiter wurde argumentiert, dass der kognitiven Nähe eine Sonderrolle unter den Nähearten zukommt da sie im Gegensatz zu den anderen Arten der Nähe nicht nur auf die Wissenstransferwahrscheinlichkeit und –Effizienz wirkt, sondern zusätzlich auch noch definiert wie erfolgsversprechend der Wissenstransfer ausfallen kann.

---

<sup>17</sup> Neben den fünf Nähearten gibt es noch weitere die allerdings nicht unumstritten sind und deshalb hier nicht weiter diskutiert werden.

Das Kapitel zeigt somit, dass die Wissensdiffusion im geographischen Raum nicht alleine durch die geographische Entfernung zwischen Organisationen erklärt werden kann. Um die räumliche Verbreitung von Wissen und Innovationen zu verstehen muss die Einbettung der Organisationen in weitere nicht-geographische Strukturen berücksichtigt werden. Insbesondere die technologischen Profile von Organisationen und Regionen beeinflussen ihren Zugang zu neuem Wissen das an anderen Orten entstanden sind. Das Konzept der Nähearten hilft damit insbesondere dabei die Prozesse des Wissenstransfers im Raum (Kapitel 3) präziser zu strukturieren, zu systematisieren und zu analysieren.

### **5.10 Lernfragen Kapitel 5**

- Welche Arten der Nähe gibt es?
- Warum sind große kognitive Entfernungen nicht per se negativ?
- Welche Mechanismen sind dafür verantwortlich, dass geographische Nähe unabhängig von anderen Nähearten die Wahrscheinlichkeit des Wissensaustausches erhöht?
- Was zeichnet sich die kognitive Nähe gegenüber anderen Arten der Nähe aus?
- Was versteht man unter dem Nähe-Paradox?
- Welche politischen Implikationen ergeben sich aus dem Nähe-Paradox?

## **6 Politische Unterstützung der Innovationsgenerierung**

### **6.1 Lernziele Kapitel 6**

- Kennenlernen einiger Möglichkeiten des Staates Innovationsaktivitäten zu fördern
- Kenntnisse über die Hintergründe des Patentrechts
- Einblick in die Forschungslandschaft Deutschlands
- Grundverständnis für die Projektförderung des BMBF

## 6.2 Patentrecht

In vielen Fällen geht mit der Nutzung einer Innovation auch deren „Veröffentlichung“ einher. Das Beispiel des Reverse-Engineerings macht dies besonders gut deutlich (siehe auch Kapitel 3.3). Durch den Verkauf eines neuen Produktes wird es anderen zugänglich gemacht und ermöglicht so, dass diese sich Teile des Wissens, das in die Herstellung des Produktes geflossen ist, „kostenlos“ aneignen können. Aus diesem Grund kann in vielen Fällen die ökonomische Kompensation die eine Organisation durch die Veröffentlichung ihres Wissens (zum Beispiel durch den Verkauf eines neuen Produktes) vom Markt erhält geringer sein als die Aufwendungen die in die Erstellung des Wissens geflossen sind (Kosten für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten). Unter diesen Bedingungen ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Organisation auf die Veröffentlichung und, wenn sie dieses voraussieht, eventuell sogar auf die Entwicklung des Wissens von vornherein ganz verzichten. Aus gesellschaftlicher Sicht ist solche Situation natürlich nicht optimal da die Produktion des neuen Produktes sowie des dafür benötigten Wissens unterbleibt. Ein gutes Beispiel für so eine Situation sind biologische oder chemische Arzneimittel. Oftmals hängt die Wirkung einer Pille von der Wahl und dem Mischungsverhältnis der enthaltenen chemischen Stoffe ab. Dieses lässt sich aber aus der am Markt erhältlichen Pille extrahieren. Die Pille kann somit kopiert und einfach nachproduziert werden ohne, dass die kopierende Organisation große eigene F&E-Aktivitäten dafür durchführen muss. Die hierdurch eingesparten Kosten können dann als Preisnachlass auf das Produkt gewährt werden und die Pille günstiger angeboten werden als es der Erfinder der Pille kann da dieser seine F&E-Kosten refinanzieren muss. Mit anderen Worten, der Erfinder würde durch die Erfindung einen Verlust einfahren. In Antizipation dieser Situation unterlässt er die Entwicklung der Pille von Anfang an.

Um solche Situation zu vermeiden wurde das Patentrecht eingeführt. Das Patentrecht regelt die gewerblichen Schutzrechte für Erfindungen. Das heißt, dass Organisationen für ein Produkt<sup>18</sup> einen Patentschutz beantragen können. Der Antrag wird durch die zuständige Institution (in

---

<sup>18</sup> Es können ebenso Gebrauchs- und Geschmacksmuster geschützt werden.

Deutschland das *Patent- und Markenamt*) überprüft. Wenn dem Antrag stattgegeben wird, dann gewährt der Staat der Organisationen den Schutz ihres geistigen Eigentums. Es bedeutet, dass das nun patentierte Produkt nicht baugleich von einer anderen Organisation außer dem Patentinhaber innerhalb des Staatsgebietes vertrieben werden darf.<sup>19</sup> Bei Zuwiderhandlungen kann der Patentinhaber Unterlassungs- und Entschädigungsforderungen geltend machen.

Nach § 1 Abs. 1 des Patentgesetzes werden drei Kriterien bei der Einschätzung der Patentierbarkeit von Erfindungen berücksichtigt:

- Grad der Neuheit,
- Beruhen auf einer erfinderischen Tätigkeit,
- Gewerbliche Anwendbarkeit.

Sollten die drei Kriterien erfüllt sein (die Überprüfung erfolgt durch Patentanwälte und Fachgutachter), dann kann ein Patentschutz für einige Jahre gewährt werden der dem Patentinhaber eine Monopolstellung beim Vertrieb des Produktes und entsprechende Monopolgewinne sichert. Neben den Patentierungskosten, die im Regelfall ein paar tausend Euro betragen<sup>20</sup>, verlangt das Gesetz allerdings auch die Offenlegung der Erfindung. Das heißt, dass im Patent die genaue Spezifikation der Erfindung so niedergeschrieben wird, dass ein Nachbau aufbauend auf diesen Angaben im Prinzip möglich ist. Damit sichert der Staat, dass die Erfindung Teil des öffentlich zugänglichen Wissens wird da jeder das Patent einsehen kann. In anderen Worten, als Preis für den Patentschutz eines Produktes verlangt der Staat die Veröffentlichung des Wissens hinter dem Produkt umso den technologischen Fortschritt anzuregen. Die Organisation muss damit abwägen ob sie ihre Erfindung mittels des Patentess schützt und das damit verbundene Wissen offenlegt, oder ob sie alternative Verfahren zum Schutz ihres geistigen Eigentums verwendet (zum Beispiel Geheimhaltung).

---

<sup>19</sup> Im Zuge der Europäischen Einigung wurde das Europäische Patentamt geschaffen das viele Aufgaben des Deutschen Patent- und Markenamtes übernommen hat.

<sup>20</sup> Die Kosten hängen von einer Reihe von Faktoren ab: z.B. Komplexität der Erfindung, der Einschätzung der Gutachter, der Laufzeit des Patentschutzes, der Aggressivität der Wettbewerber.

### 6.3 Aktive Förderung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten

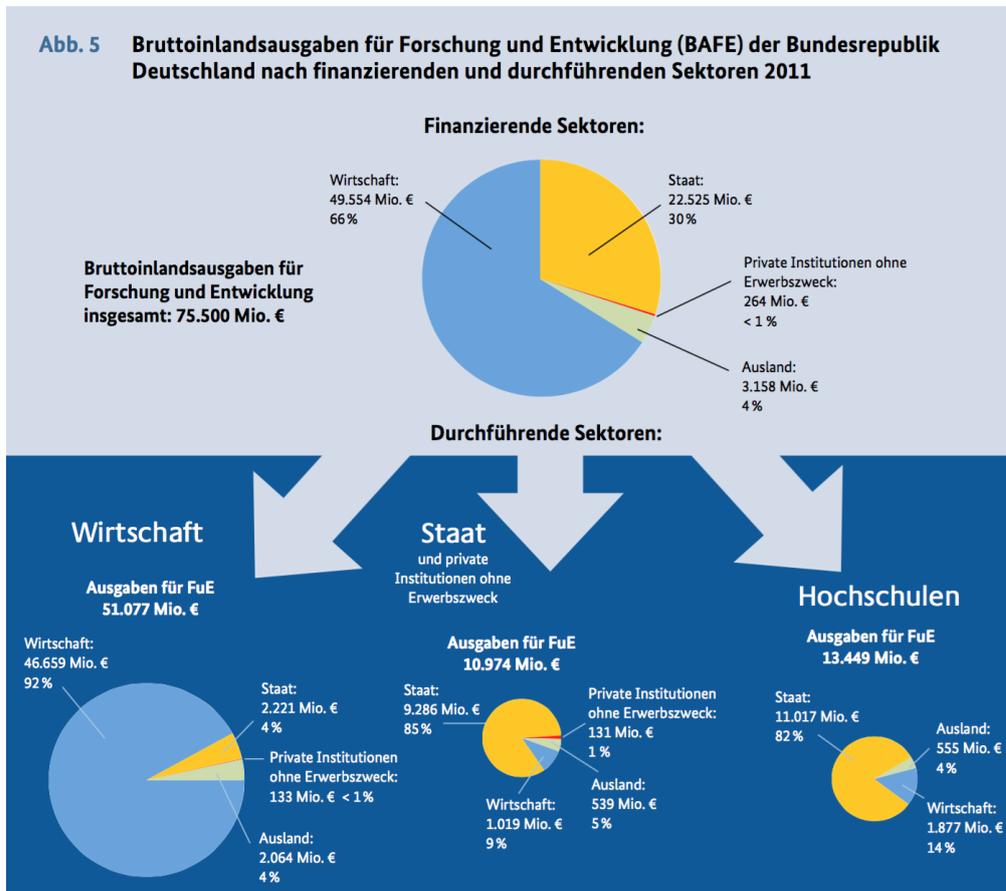
Wissensspillover können für Organisationen einen Anreiz darstellen weniger in Forschung und Entwicklung zu investieren da sie das von ihnen generierte Wissen nicht vollständig verwerten können (siehe auch Kapitel 6.1). Aus gesellschaftlicher Sicht wären aber höhere F&E-Ausgaben wünschenswert um die Vorteile des technologischen Fortschritts schnell nutzen zu können. Weiterhin ist gerade Grundlagenwissen dadurch gekennzeichnet, dass häufig keine Möglichkeiten zur direkten ökonomische Verwertung gibt. Dazu müsste es erst zu anwendungsorientiertem Wissen weiterentwickelt werden, was allerdings weitere F&E-Aktivitäten mit sich zieht (siehe Abbildung 6). Auch ist es im Fall von Grundlagenwissen nicht immer sicher, ob es wirklich zu zukünftigen ökonomisch-verwertbaren Innovationen führt über die die Forschungskosten refinanziert werden können. Aus diesem Grund haben Firmen tendenziell weniger Interesse an der Grundlagenforschung und konzentrieren sich stärker auf anwendungsorientierte Bereiche in denen die Erfolge klarer, zeitlich näher und die marktliche Verwertbarkeit sicherer ist. Allerdings bietet Grundlagenwissen auch ein größeres Potential für radikale Innovationen da es häufig mit der Erschaffung neuer Wissensgebiete einhergeht (siehe auch Kapitel 2.5).

Aus diesem Gründen fördert der Staat auch Forschung und Entwicklungsaktivitäten (neben dem Patentschutz) in dem er die Kosten die mit diesen Aktivitäten verbunden sind senkt. Um das zu erreichen nutzt er primär zwei Möglichkeiten:

- Bereitstellung öffentlicher F&E-Kapazitäten
- Subventionierung privater F&E-Aktivitäten

Die Bereitstellung öffentlicher F&E-Kapazitäten umfasst die teilweise oder vollständige Finanzierung von Hochschulen und Forschungsorganisationen (siehe Abbildung 15). In vielen Fällen (aber nicht ausschließlich) sind diese Kapazitäten auf die Generierung von Grundlagenwissen ausgerichtet da diesbezüglich die private Bereitstellung als besonders unzureichend angesehen wird.

Abbildung 15: Forschungsausgaben in Deutschland nach Mittelherkunft  
2014



Quelle: BMBF (2014, S. 46).

Hochschulen spielen nicht nur eine wichtige Rolle als „Produzenten“ von Humankapital, sie stellen auch bedeutende Forschungskapazitäten dar. Sie zeichnet weiterhin dadurch aus, dass sie stark auf die Wissensdiffusion von Wissen ausgelegt sind. Die Ergebnisse der Forschung an Hochschulen sind im Regelfall kodifiziert und frei zugänglich. Entsprechend ist der Wissenstransfermechanismus über die Wissenskodifizierung der in Kapitel 3.3 beschrieben wurde hoch relevant für den Transfer ihres Wissens an andere Organisationen. Noch wichtiger dürfte allerdings der Wissenstransfer durch Absolventen, Praktikanten und Doktoranden sein die nach Abschluss bzw. während ihrer Ausbildung bei anderen Organisationen Arbeit finden (siehe Kapitel 3.7).

Es geht hierbei nicht nur um das Wissen das an den Hochschulen selbst entwickelt wurde, sondern auch um Wissen das diese über ihre überregionalen und internationalen Kontakte und Wissensnetzwerke

akkumuliert haben. Gerade in Regionen mit wenig Großunternehmen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen stellen Hochschulen wichtige Verbindungen zu internationalen Wissensquellen dar und bereichern so das regional verfügbare Wissen.

In Deutschland existieren diesbezüglich interessante Unterschiede zwischen Fachhochschulen und Universitäten.

*„Polytechnics (Fachhochschulen) have a special role in Germany. Often, they are specialised in the same technical fields as local businesses and are supposed to support small- and medium-sized firms through consultancy and the supply of graduates.“*  
(Beise & Stahl, 1999, S. 400).

Die generell stärker anwendungsbezogene Ausrichtung der Fachhochschulen spiegelt sich demnach darin wieder, dass gerade kleine und mittlere Unternehmen in ihnen wichtige Wissensquellen sehen. Großunternehmen mit ihren größeren absorptiven Kapazitäten greifen dagegen eher auf Universitäten und ihre stärker grundlagenbezogene Forschung zurück. Das schlägt sich auch in unterschiedlichen Wirkungsentfernungen der Wissensbereitstellung nieder. Fachhochschulen sind deutlich stärker lokal ausgerichtet. So kommen über die Hälfte der mit Fachhochschulen zusammenarbeitenden Unternehmen aus einem Umkreis von maximal 25 km. Bei Universitäten dehnt sich dieser Umkreis dagegen auf das Doppelte aus (Beise & Stahl, 1999).

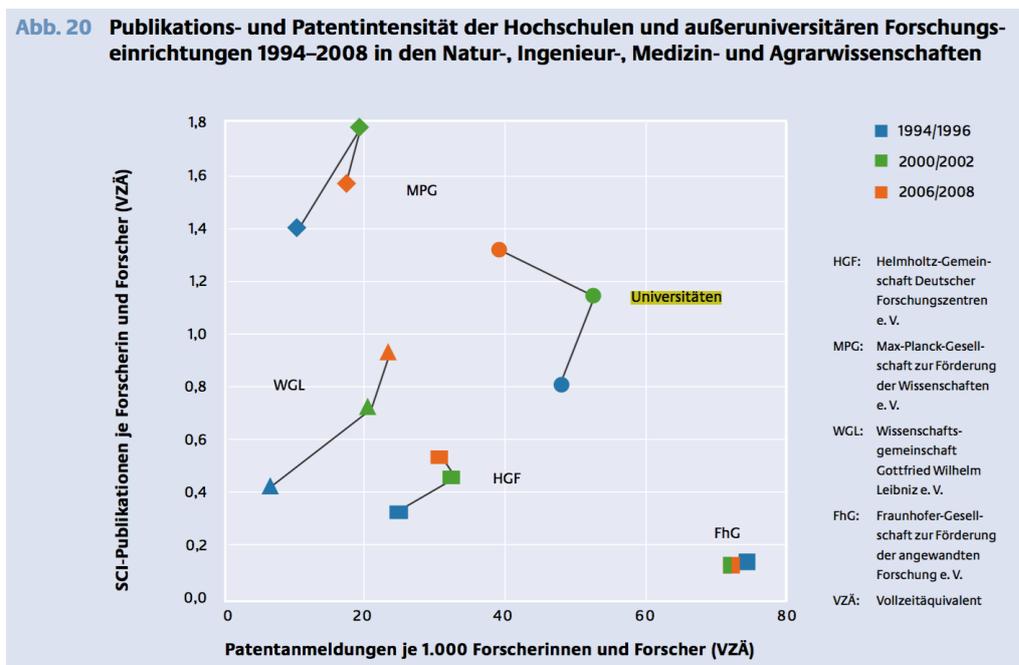
Neben Universitäten spielen außeruniversitäre Forschungsinstitute eine wichtige Rolle in der öffentlich geförderten Wissensgenerierung. So gehört beispielsweise die Max-Planck-Gesellschaft im Bereich der Biotechnologie weltweit zu den zehn größten Patentanmeldern (Peter, 2002). Die Bedeutung von außeruniversitären Forschungseinrichtungen wird in den Untersuchungen von Nicolay & Wimmers (2000) deutlich herausgearbeitet. Demnach standen rund 82 Prozent der innovativen Unternehmen - gleich welcher Branche - in Kontakt mit Forschungseinrichtungen. Zwei Drittel der Unternehmen hatten dabei Kontakte zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen innerhalb ihrer Region. Generell sind solche Kontakte aber für Branchen mit hohen F&E-Intensitäten wichtiger, wohingegen Unternehmen aus Branchen mit

mittlere Intensitäten stärker auf Hochschulen zurückgreifen (Nicolay & Wimmers, 2000).

In Deutschland gibt es insbesondere die vier „großen“ außeruniversitären Forschungseinrichtungen:

- Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)
- Max-Planck-Gesellschaft (MPG)
- Fraunhofer-Gesellschaft (FHG)
- Wissensgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibnitz (WGL).

Abbildung 16: Publikations- und Patentanmeldungen deutscher Forschungseinrichtungen

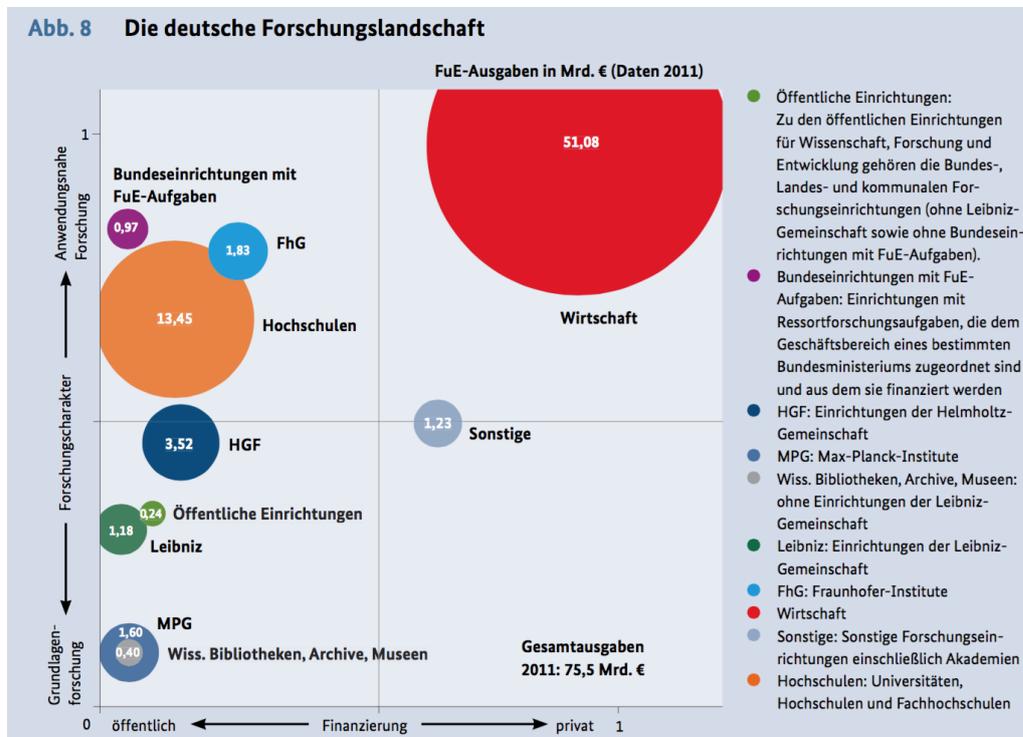


Quelle BMBF (2012, S. 63).

Die HGF hat über 22.000 Forscher. Ihre Institute, vornehmlich Großforschungseinrichtungen, sind zu 95 Prozent auf westdeutsche Verdichtungsräume konzentriert. Stark in Verdichtungsräume präsent sind auch die mehr als 11.000 Forscher der MPG, wobei insbesondere der Standort München eine überragende Bedeutung hat. Die FHG und ihre hauptsächlich mehr als 6.000 ingenieurwissenschaftlichen Forscher, ist dagegen recht weit über Deutschland verteilt. Die Hauptstandorte lie-

ben in Baden-Württemberg und Bayern. Im Regelfall sind diese Institute in (unmittelbarer) Nähe zu Hochschuleinrichtungen angesiedelt.

Abbildung 17: F&E Ausgaben nach Forschungseinrichtung 2011



Quelle: BMBF (2014, S. 50).

Der Großteil der ehemaligen Einrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft „Blaue Liste“ sind heute in der WGL organisiert. Über die Hälfte der mehr als 12.000 F&E-Beschäftigten entfällt auf Institute in Ostdeutschland. Sie wurden häufig als strukturpolitische Maßnahme in industriell schwach aufgestellten Regionen gegründet (ISI, 2000).

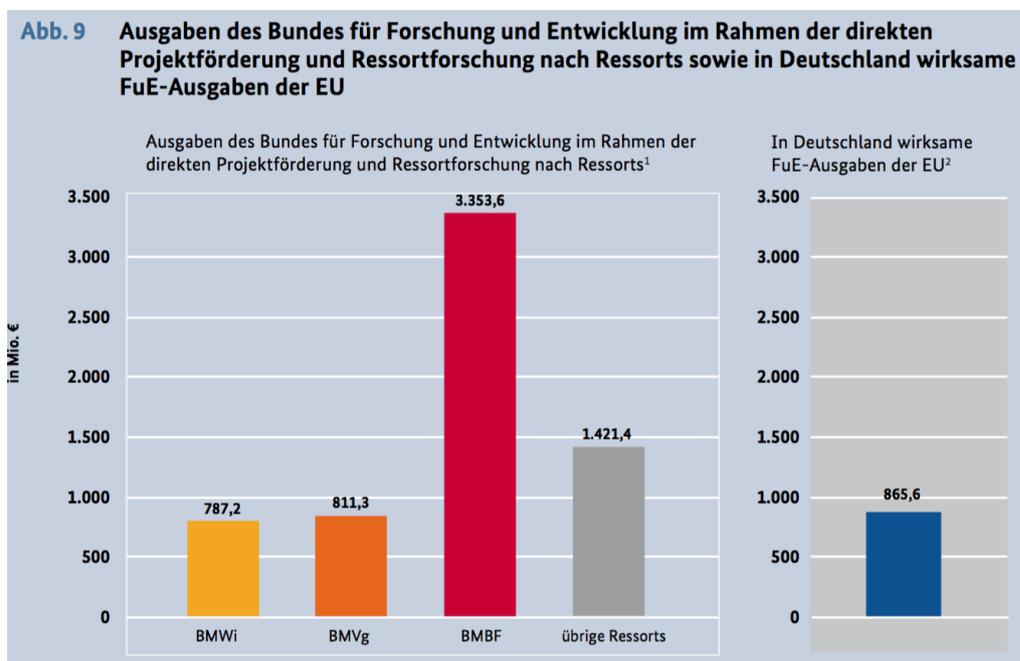
Die unterschiedlichen Ausrichtungen und Foki von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden in Abbildung 16 verdeutlicht. Dort ist zu erkennen, dass sich die MPG stark auf das Publizieren von wissenschaftlichen Artikeln konzentriert, was als Indikator für Grundlagenforschung angesehen werden kann. Im Gegensatz dazu wird bei der FHG viel stärker patentiert, was einer starken Orientierung hin zur anwendungsorientierten Forschung entspricht.

In Abbildung 17 wird zudem das unterschiedliche Gewicht der Institutionen in Bezug auf die Forschungskapazität sowie die Bezuschussung durch die öffentliche Hand deutlich. So wird die MPG fast vollständig

aus öffentlichen Mitteln finanziert, wohingegen ein signifikanter Anteil der FHG aus privatwirtschaftlichen Forschungsprojekten (Drittmittel) resultiert.

Neben der Bereitstellung einer Forschungsinfrastruktur unterstützt die öffentliche Hand aber auch die F&E-Aktivitäten der privaten Wirtschaft. Dazu wird in Deutschland insbesondere auf die sogenannte Projektförderung<sup>21</sup> zurückgegriffen für die mittlerweile fast 7 Mrd. Euro bereitgestellt werden, wovon etwa die Hälfte auf das BMBF entfällt.<sup>22</sup>

Abbildung 18: F&E Ausgaben nach Forschungseinrichtung 2013



Quelle: BMBF (2014, S. 53).

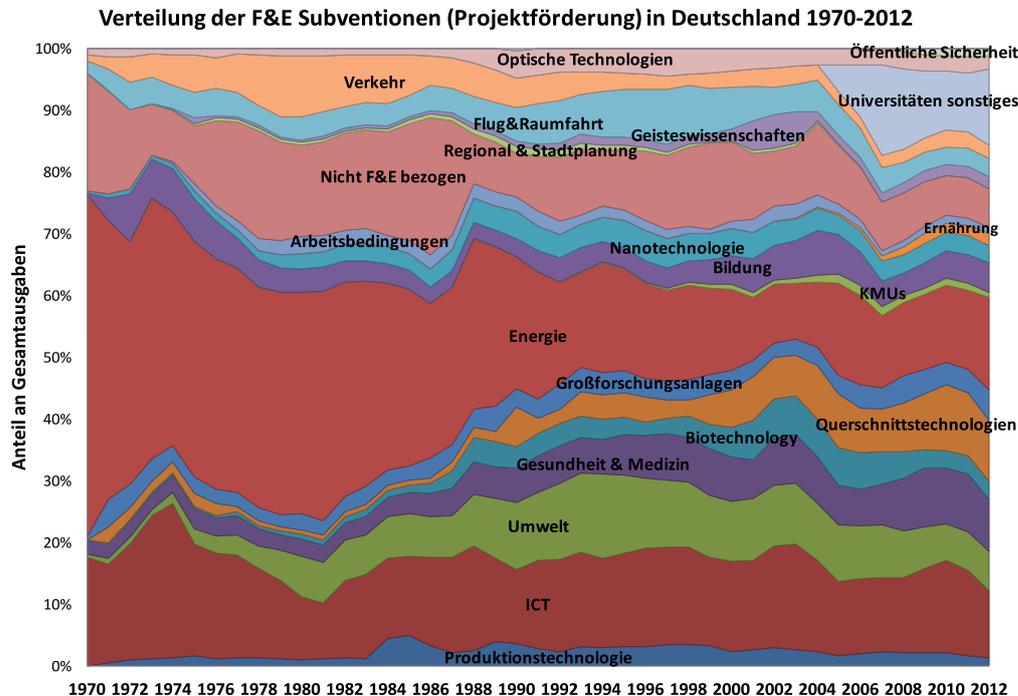
Die Projektförderung erfolgt im Regelfall im Rahmen von Förder- bzw. Fachprogrammen. Dazu veröffentlichen die entsprechenden Ressorts eine Förderrichtlinie bzw. Programmausschreibung. Organisationen können sich dann um eine zeitlich befristete projektspezifische Förderung im Rahmen dieser Programme bewerben. Der Fokus dieser Programme und Förderrichtlinien ändert sich im Zeitablauf. So wurden in den 1970ziger Jahren verstärkt Projekte aus dem Bereich der Nuklear-

<sup>21</sup> In anderen Ländern, z.B. Frankreich, erfolgt diese Förderung privatwirtschaftlicher F&E-Aktivitäten primär über Steuererleichterungen.

<sup>22</sup> Zahlen für die Bundesländer die ebenfalls in dieser Art der Förderung engagiert sind liegen leider in Deutschland nicht flächendeckend vor.

forschung gefördert, wohingegen heute die Förderung deutlich diversifizierter ausgerichtet ist (Abbildung 19).

Abbildung 19: Projektförderung des BMBF nach Technologien im Zeitablauf



Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von [www.foerderkatalog.de](http://www.foerderkatalog.de) (Abruf am 20.8.2013).

In Deutschland werden primär Einzelvorhaben (eine einzelne Organisation führt das Projekt durch) gefördert obwohl andere Formen der Förderung (z.B. Verbundvorhaben bei denen mehrere Organisationen gemeinsam ein Projekt realisieren) zunehmend an Bedeutung gewinnen (siehe Kapitel 7.1). Zu beachten ist, dass Organisationen nur einen Teil der mit dem Forschungsprojekt verbundenen Kosten durch die staatliche Förderung ersetzt bekommen können (die Höhe dieses Anteils variiert in Abhängigkeit des Förderprogramms und Art der Institution). Dies wird getan um das in dieser Situation existierende *moral hazard* Problem abzuschwächen (siehe Exkurs 2). So wird durch die Eigenbeteiligung der Organisation sichergestellt, dass auch sie ein Interesse am erfolgreichen Abschluss des Projektes hat. Denn bei einem unerfolgreichen Abschluss muss sie neben der öffentlichen Hand ebenfalls einen finanziellen Verlust hinnehmen.

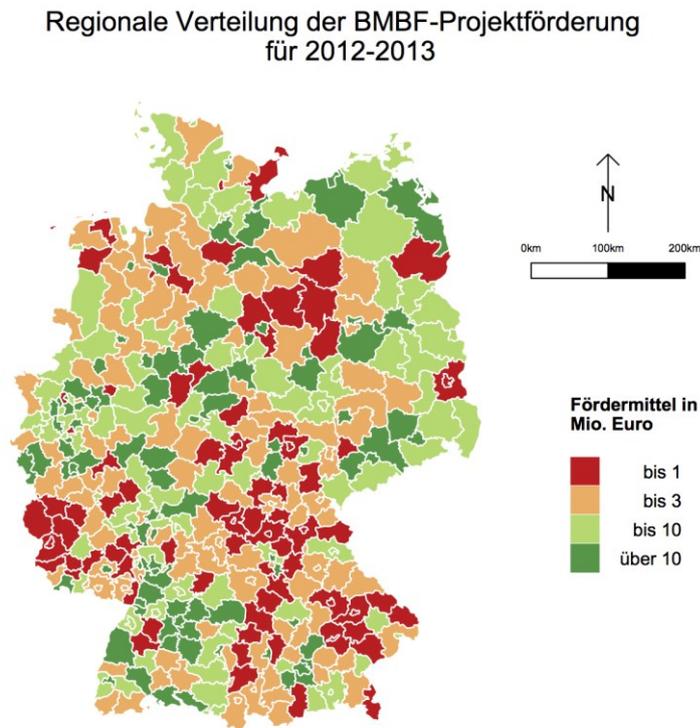
Durch die Subventionierung von Projekten können Unternehmen F&E-Kosten senken, was zum Beispiel dazu führen kann, dass sie mehr forschen oder aber dass sie in riskantere und damit potentiell ertragreichere Forschungsvorhaben investieren. Dieses wird auch als „*Additionalitäts*“-Hypothese bezeichnet. Allerdings kann es auch zu Mitnahmeeffekten kommen. Mitnahmeeffekte bedeuten, dass eine Organisation die Forschung auch ohne Subventionen im gleichen Umfang durchgeführt hätten aber sie sich einen Teil der dafür nötigen Investitionen durch die Förderung erspart. Dies wird auch als „*Substitutions*“-Hypothese bezeichnet. Ob der Effekt der Förderung nun positiv ist und zu mehr Innovationen führt oder von Mitnahmeeffekten dominiert wird, ist in der Forschung noch umstritten. Die Mehrheit der Studien in diesem Bereich legt aber eher einen positiven Effekt nahe (Zúñiga-Vicente et al., 2014). Daneben kann dieses Instrument sehr gut genutzt werden um die inhaltliche Ausrichtung der privaten Forschung zu beeinflussen. Möchte das BMBF zum Beispiel eine verstärkte Erforschung der Biotechnologie, dann könnte sie Projekte aus diesem Bereich bei der Förderung priorisieren.

Abbildung 20 zeigt die ungleiche Verteilung der Zuwendungen aus der Projektförderung des BMBF für die Jahre 2012-2013. Der Grund für die recht ungleiche Verteilung zugunsten von urbanisierten Regionen sind vor allem Unterschiede in regionalen Branchenstrukturen. So sind viele Förderprogramme auf junge und wissensintensive Branchen ausgerichtet die sich allerdings verstärkt urbanen Räumen befinden. Aber es spielt auch die Fähigkeit und Motivation von Organisationen eine Rolle Fördergelder zu beantragen.

Wenn die Förderung mit verstärkten F&E-Aktivitäten einhergeht, dann erhöht sie auch Möglichkeiten für räumliche Wissensspillover an den Orten in denen die geförderten Projekte realisiert werden. Damit unterstützt die Förderung die Entstehung von Wissensexternalitäten da sie die regional verfügbaren Wissensspilloverpotentiale erhöht. Durch die ungleiche räumliche Verteilung der Fördermittel werden so räumlich differenzierten Wirkungen induziert, die aber bisher kaum empirisch untersucht worden sind. Zu den wenigen Ausnahmen gehört Broekel (2015a) der allerdings keine Effekte der Einzelprojektförderung auf re-

gionaler Ebene, z.B. durch eine Intensivierung der Wirkung von regionalen Wissensspillovern, nachweisen kann.

Abbildung 20: Regionale Verteilung der Projektförderung des BMBF



Quelle: Eigene Berechnung, basierend auf [www.foerderkatalog.de](http://www.foerderkatalog.de) (Abruf am 6.7.2014).

#### 6.4 Zusammenfassung Kapitel 6

Durch die Schwierigkeiten andere Organisationen vom eigenen Wissen in vielen Situationen komplett auszuschließen, kann es dazu kommen, dass Organisationen zu wenig in Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten investieren. Aus diesem Grund hat die Politik verschiedene Maßnahmen ergriffen um private F&E-Aktivitäten zu stimulieren. Eine ganz wichtige Maßnahme stellt der Patentschutz dar, der es ermöglicht neue Produkte für eine Weile vor Nachahmung zu schützen. Dies gewährleistet, dass sich Organisationen die ökonomische Rendite ihrer F&E-Aktivitäten auch tatsächlich aneignen können.

Daneben finanziert die öffentliche Hand aber auch F&E-Aktivitäten an Hochschulen und an außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Sie gewährleistet damit eine hinreichende Bereitstellung von Grundlagenwissen das für private F&E-Aktivitäten nur wenig attraktiv ist. Die unter-

schiedlichen Schwerpunkte der Förderung (anwendungs- oder grundlagenorientiert) spiegeln sich im Profil der vier größten öffentlich geförderten außeruniversitären Forschungsreinrichtungen in Deutschland wieder. Daneben unterstützt die öffentliche Hand auch die Forschung in privaten Organisationen durch die gezielte Subvention von Forschungsprojekten.

## **6.5 Lernfragen Kapitel 6**

- Wie versucht die öffentliche Hand die Anreize zum Innovieren für private Organisationen zu steigern?
- Welche öffentlich-finanzierten Organisationen sind für die Wissensgenerierung in Deutschland wichtig?
- Worin unterscheiden sich die öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen?
- Welche Wirkung können öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen auf regionale Innovationsaktivitäten haben?
- Warum subventioniert die öffentliche Hand private Forschungsprojekte?
- Was ist unter der Additionalitäts- und Substitutionshypothese zu verstehen?

## **7 Politische Unterstützung für Kooperationen und Netzwerke**

### **7.1 Lernziele Kapitel 7**

- Kennenlernen der Grundlagen der Verbundprojektförderung durch das BMBF
- Kenntnis der Eigenschaften von Organisationen die an der Verbundprojektförderung teilnehmen sowie um die Wirkung der Verbundprojektförderung
- Wissen um die Forschungsrahmenprogramme der Europäischen Union

- Kenntnis der Eigenschaften von Organisationen die an den EU Forschungsrahmenprogrammen teilnehmen sowie um die Wirkung dieser Programme

## 7.2 BMBF-Verbundprojektförderung

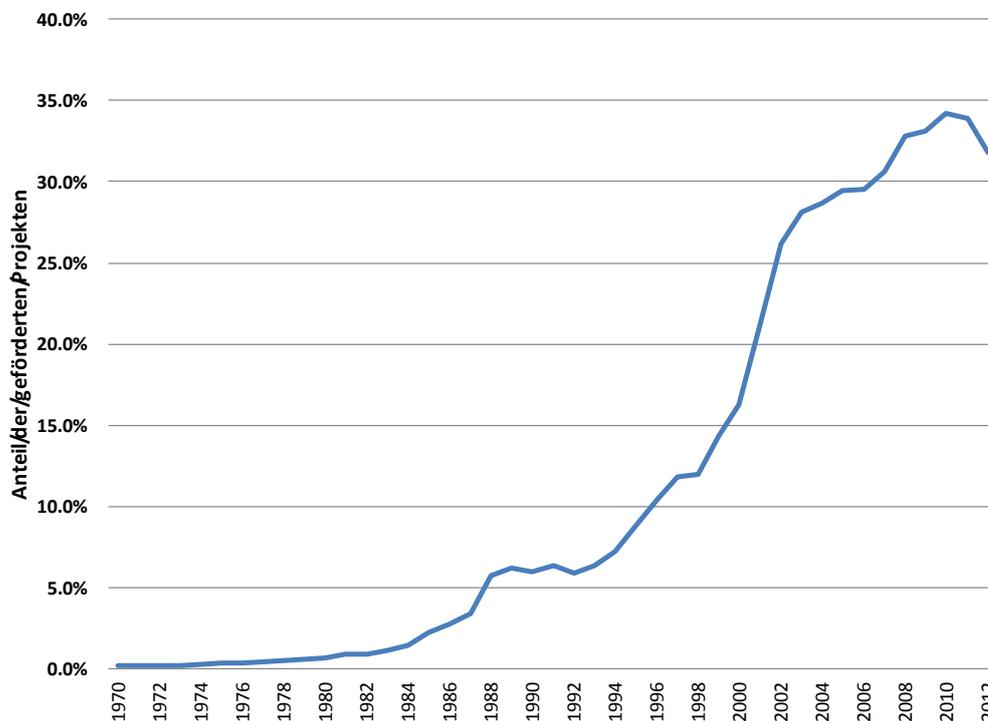
In Kapitel 6.3 wurde die Forschungsprojektförderung durch die öffentlichen Hand in Deutschland vorgestellt. Als Hauptmotivation für diese Förderung wurde angeführt, dass die Subventionierung von Forschungsprojekten die privatwirtschaftliche Generierung von Innovationen und neuem Wissen von einem zu niedrigen Niveau auf ein gesellschaftlich akzeptables Niveau heben soll.

Zusätzlich hat sich aber auch die Erkenntnis durchgesetzt, dass inter-organisationale Zusammenarbeit, Wissensaustausch und Kooperationen ein wichtiger Bestandteil von erfolgreichen Innovationsaktivitäten sind. Durch die positiven Effekte die mit Kooperationen verbunden sind (siehe Kapitel 3.8) kann die Effizienz von F&E-Aktivitäten durch verstärktes Kooperieren gesteigert werden. Weiterhin erhöhen verstärkte Kooperationsaktivitäten die Wissensdiffusion innerhalb der Gesellschaft und die Intensität räumlicher Wissensspillover wodurch sich weitere positive Effekte auf F&E-Aktivitäten erhofft werden. Das bezieht sich nicht nur auf die Wissensdiffusion zwischen öffentlicher Grundlagenforschung und dem privaten F&E-Sektor, sondern auch auf die Wissensdiffusion innerhalb dieser beiden Bereiche.

Die Innovationspolitik versucht sich dieses zunutze zu machen und implementiert vermehrt Anreize zu Forschungsk Kooperationen in ihre Förderinstrumente. Deutlich lässt sich der zunehmende Bedeutungsgewinn dieser Komponente an der Zunahme der Förderung von Verbundprojekt als Teil der generellen Förderung von Forschungsprojekten (Kapitel 6.3) durch das BMBF darstellen.

Abbildung 21 zeigt die Veränderung des Anteils der Verbundprojekte an den insgesamt geförderten Projekten des BMBF über die Zeit. Ab Mitte der 1980ziger Jahre nimmt dieser Anteil stetig zu auf ein aktuelles Niveau von über 30 Prozent.

Abbildung 21: Anteil Verbundprojekte an geförderten Projekten des BMBF über die Zeit



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf [www.foerderkatalog.de](http://www.foerderkatalog.de)  
(Abruf am 20.8.2013).

Die Förderung von Verbundvorhaben erfolgt äquivalent zur Förderung von Einzelprojekten die in Kapitel 6.3 beschrieben wurde. Der primäre Unterschied ist, dass sich hier Konsortien von Organisationen zusammenfinden müssen und die Subventionierung eines gemeinsam durchzuführenden Forschungsprojektes beantragen. Damit sich aber die von der Politik anvisierten positiven Effekte in Verbundprojekten (kooperative Forschung, kollektive Lernprozesse, Wissensdiffusion) auf auch ergeben, müssen die Konsortien auch tatsächlich zusammenarbeiten. Dazu heißt es im Leitfaden zu Verbundprojekten des BMBF:

*„Die intensive Zusammenarbeit ist Grundbedingung dafür, dass Lösungen für die zu bearbeitenden Aufgaben gefunden werden“*  
(BMBF, 2008, S. 2).

Sichergestellt sollen auch die Möglichkeiten zu interorganisationalen Wissenstransfers und der damit einhergehenden räumlichen Wissens-

diffusion werden. So müssen sich z.B. die Verbundprojektpartner gegenseitig

*„für Zwecke der Durchführung des Verbundprojektes an Know-how, urheberrechtlich geschützten Ergebnissen, an Erfindungen und erteilten Schutzrechten, die bei Beginn des Verbundprojektes vorhanden sind oder im Rahmen des Verbundprojektes entstehen, ein nicht ausschließliches unentgeltliches Nutzungsrecht ein[räumen]“ (BMBF, 2008, S. 2).*

Das bedeutet, dass nicht nur die Erkenntnisse die im gemeinsamen Projekt gewonnen werden zu und über die beteiligten Partner diffundieren können, sondern auch Wissen welches Organisationen unabhängig von diesem Projekt angesammelt haben, solange es zumindest inhaltlich in einer gewissen Beziehung zum Projekt steht. Aufgrund dieser in den Förderprogrammen festgeschriebenen Möglichkeiten zur interorganisationalen Wissensdiffusion werden die daraus entstandenen Beziehungen zwischen Organisationen auch als Teile von (subventionierten) Wissensnetzwerken (siehe Kapitel 3.9) aufgefasst (Broekel und Graf, 2012). Das bedeutet, dass die Förderung von Verbundprojekten durch die öffentlichen Hand interorganisationale Wissensnetzwerkstrukturen stärkt oder sogar erschafft. Über diese kann dann das Wissen nicht nur direkt zwischen den zusammenarbeitenden Organisationen ausgetauscht werden, sondern auch zwischen Organisationen transferiert werden die nur indirekt über ihre Verbundprojektpartner verbunden sind. Entsprechend können mit der Förderung von Verbundprojekten mehrere Effekte verbunden sein:

- Erhöhung der (monetären) Forschungskapazitäten von Organisationen
- Förderung interorganisationaler Forschungsaktivitäten
- Stimulation bzw. Erschaffung von interorganisationalen Wissensnetzwerken

Alle drei Effekte können auf die räumliche Verteilung von Innovationsaktivitäten und Wissensdiffusionsprozessen wirken. Die Erhöhung der Forschungskapazitäten wird bei einer ungleichen räumlichen Verteilung der geförderten Projekte zu unterschiedlich stark ausgeprägten F&E-

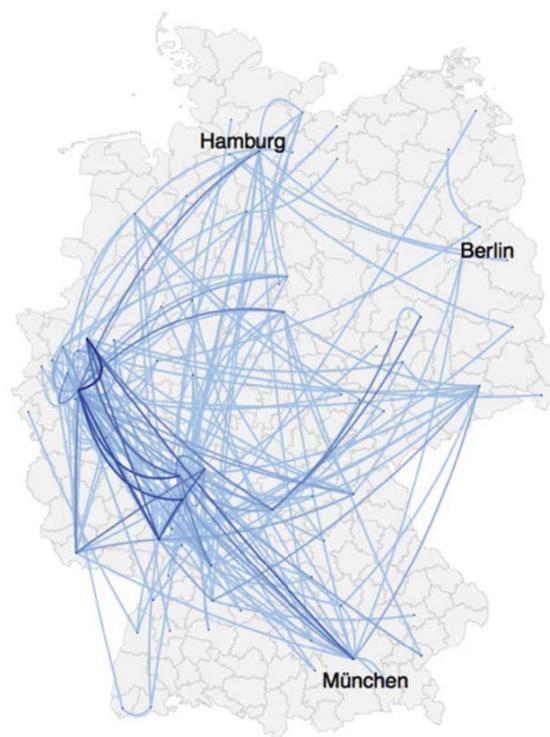
Kapazitätssteigerungen und damit zu räumlich ungleich ausgeprägten Wissensexternalitäten führen (äquivalent zur Förderung von Einzelprojekten). Zusätzlich wird das Kooperationsverhalten von Organisationen durch die Förderung beeinflusst (das wird auch als „*Kooperationsadditonalität*“ bezeichnet). So schafft die Subventionierung von Verbundprojekten monetäre Anreize verstärkt zu kooperieren da die Förderung nur bei Kooperationsvorhaben erhältlich ist. Damit einher geht die Intensivierung von interorganisationalen Wissenstransfers die bei Organisationen die räumlich distanziert angesiedelt sind auch mit einer Ausdehnung räumlicher Wissenstransfer einhergehen. Gleichzeitig kann es durch die Verbundprojektförderung zur Stärkung bzw. Entwicklung von subventionierten Wissensnetzwerken kommen welche die interorganisationale und räumliche Wissensdiffusion weiter intensivieren. Abbildung 22 visualisiert so ein interregionales Wissensnetzwerk, dass sich aus der Förderung von Verbundprojekten für die Chemische Industrie in Deutschland entwickelt hat. In diesem Beispiel bedeuten die blauen Verbindungslinien zwischen den Regionen, dass mindestens zwei Organisationen aus diesen Regionen gemeinsam an einem geförderten Verbundprojekt teilgenommen haben. Je stärker die Linien ausgeprägt sind (je dunkler), desto mehr verbundprojekteinduzierte Kooperationen gab es zwischen Organisationen zweier Regionen.

Die Forschung zu geförderten Verbundprojekten in Deutschland steckt noch weitestgehend in den Kinderschuhen, dennoch sollen kurz einige Erkenntnisse präsentiert werden. Aschhoff (2008) hat sich die Faktoren angeschaut welche eine Verbundprojektförderung wahrscheinlicher machen. Sie findet, dass insbesondere die bereits existierende Erfahrung mit der Beantragung von Fördergeldern hilfreich ist. Generell sind große Unternehmen ebenso erfolgreicher Förderprojekte zu akquirieren wie auch Unternehmen die forschungs- und humankapitalintensiv tätig sind.

Die Verbundprojektpartnerwahl und die Determinanten der sich aus dieser Förderung ergebenden interorganisationalen und interregionalen Wissensnetzwerke werden durch Broekel & Hartog (2013) sowie Buchman & Pyka (2014) untersucht. Die Studien zeigen, dass geographische sowie technologische Nähe die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass zu interorganisationalen bzw. interregionalen Verbundprojektbe-

ziehungen kommt. Auch tendieren eher erfahrene Organisationen sowie Organisationen in urbanen Regionen dazu miteinander zu kooperieren. Das heißt, es sind ähnliche Faktoren die auch die Wahrscheinlichkeit für die Herausbildung von nicht-subventionierten Kooperationsbeziehungen fördern (insbesondere die Nähearten).

Abbildung 22: Subventioniertes Wissensnetzwerk der Chemischen Industrie in Deutschland (2005-2010)



Quelle: Broekel & Hartog (2013, S. 57).

Die potentiellen Effekten der geförderten Verbundprojekte werden auf verschiedenen Ebenen untersucht. So analysiert Schwartz et al. (2012) die Erfolgsdeterminanten von geförderten Projekten in Deutschland. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Einbindung von Großunternehmen sowie Universitäten einen positiven Einfluss auf den messbaren (Patente und Publikationen) Output der Projekten hat. Auch sind stark geförderte Projekte tendenziell erfolgreicher. Interessanter Weise finden sie keinen Effekt der räumlichen Entfernung zwischen den Kooperationspartnern. Das bedeutet, dass geographische Nähe für den Projekterfolg in diesem Fall nicht förderlich ist.

Fornahl et al. (2011) untersuchen den Einfluss dieser Art der Förderung auf den betrieblichen Innovationserfolg am Beispiel der deutschen Biotechnologieindustrie. Die Autoren zeigen, dass der Einzelförderung kein Effekt zugeschrieben werden kann. Positive Effekte gehen aber von der Verbundprojektförderung aus. Allerdings ist das Mitwirken an Verbundprojekten nur dann förderlich, wenn die Kooperationspartner einander komplementäre Wissensressourcen bieten. Das heißt wenn die kognitive Distanz zu ihnen nicht zu groß aber auch nicht zu klein ist. Oder in anderen Worten, wenn sie sich zueinander nahe einer optimalen kognitiven Distanz befinden (siehe Kapitel 5.3).

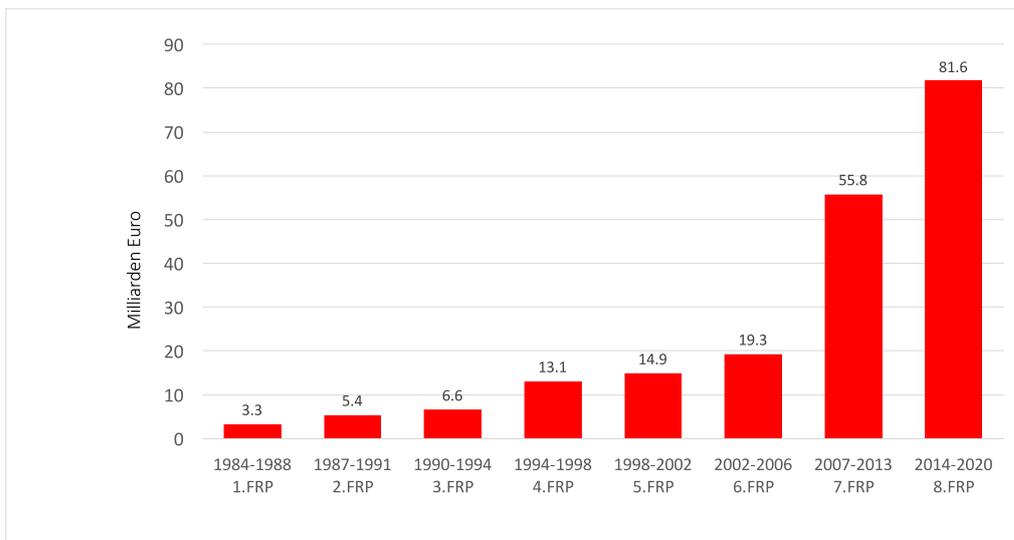
Auf regionaler Ebene erforscht Broekel (2015a) den Einfluss von geförderten Projekten auf die Innovationsleistung von Arbeitsmarktregionen in Deutschland. Auch er kann keinen positiven Effekt der Einzelprojektförderung identifizieren. Dafür weist er eine innovationsfördernde Wirkung von Verbundprojekten sowie der aus diesen entstandenen Wissensnetzwerken nach.

### **7.3 EU-Forschungsrahmenprogramme**

Auch auf der Europäischen Ebene wurden die Idee das Kooperationen den Wissenstransfer und damit Innovationsaktivitäten anregen können aufgenommen. Das zeigt sich in der Idee der sogenannten „*Innovation Union*“ unter deren Rahmen die Konditionen für Innovationen und räumliche Wissensdiffusion in Europa bis 2020 deutlich verbessert werden sollen (Europäischer Rat, 2010). Ein zentrales Element der *Innovation Union* ist die Umsetzung eines integrierten Europäischen Forschungsraumes („*European Research Area*“ (EFA). Der Forschungsraum beinhaltet den uneingeschränkten Transfer von Wissenschaftlern, Wissen und Technologien zwischen den Ländern der EU wodurch die Innovationsaktivitäten aller Mitgliedsländer unterstützt werden sollen (Europäische Kommission, 2008, S. 6). Für die Umsetzung sollen Widerstände (geographische, kulturelle, institutionelle und technologische) abgebaut werden was insbesondere durch eine verbesserte Koordination von nationalen und regionalen Forschungsaktivitäten auf Europäischer Ebene erreicht werden soll (siehe Delanghe et al., 2009).

Das wichtigste Instrument der EU in diesem Zusammenhang sind die EU-Forschungsrahmenförderprogramme (EU-FRP).<sup>23</sup> 1983-1984 wurde unter dem Begriff des „Ersten Forschungsrahmenprogramms“ (1984-1987) der Großteil der damals existierenden europäischen Fördermaßnahmen zusammengeführt. Die *Einheitliche Europäische Akte* von 1986 schuf dafür nachträglich die entsprechende Rechtsgrundlage und etablierte die Forschungsrahmenprogramme als Kern der EU-Forschungsförderung. Mittlerweile gab es 7 Forschungsrahmenprogramme die über die Zeit zum größten und wichtigsten Forschungsförderinstrument der EU avanciert sind. An ihnen partizipieren neben privaten Einrichtungen insbesondere Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.

Abbildung 23: Entwicklung der Budgets der EU-Forschungsrahmenprogramme



Quelle: Eigene Darstellung, aufbauend auf SBFI (2015).

Trotz Unterschieden in der inhaltlichen Ausgestaltung der einzelnen Rahmenprogramme blieb die grundlegende Idee weitestgehend unverändert: Gefördert werden ausschließlich kooperative F&E Projekte die von exzellenten Partnern aus verschiedenen EU-Ländern durchgeführt werden. Dadurch soll die wissenschaftliche und technologische Basis europäischer Organisationen gestärkt werden und eine wettbewerbsfähige

<sup>23</sup> Ein anderes wichtiges Programm ist die EUREKA Initiative die hier aus Platzgründen allerdings nicht diskutiert werden kann.

hige europäische Forschungslandschaft geschaffen werden (vgl. Barajas & Huergo, 2010).

Wie bei der Verbundförderung des BMBF werden bei der EU-Forschungsrahmenprogrammförderung in der Regel Anträge für Forschungsprojekte in Reaktion auf konkrete Projektausschreibungen eingereicht. Entsprechend muss der Inhalt eines Projektantrages auf die Ziele eines der (technologischen) Bereiche der Rahmenprogrammen zugeschnitten sein. Weiterhin müssen die beteiligten Partner bestimmte Teilnahmekriterien erfüllen und der Antrag muss den wissenschaftlichen, inhaltlichen und formellen Anforderungen der Ausschreibung entsprechen. Nach der Einreichung werden die Anträge von unabhängigen Experten aus den jeweiligen Fachbereichen beurteilt. Wichtig ist, dass die zu fördernden Anträge nur aufgrund ihrer Qualität ausgewählt werden die nach spezifischen Kriterien wie technischen und wissenschaftlichen Aspekten und sozioökonomischen Auswirkungen beurteilt wird. Natürlich müssen die Anträge auch in den festgelegten Budgetrahmen passen. Im Gegensatz zu vielen anderen Instrumenten der EU, gibt es bei der Bewilligung der EU-Forschungsrahmenprogramme keine Länderquoten (SBFI, 2015). Dennoch schneidet Deutschland bei den Zuwendungen aus diesem Programm sehr gut an ab wie Abbildung 24 zeigt. Ein Grund dafür ist Deutschlands Stärke in der Informations- und Kommunikations-technologie sowie in Produktionstechnologien.

Mit Horizon2020 läuft zurzeit das 8. EU-Forschungsrahmenprogramm. Über seine siebenjährige Laufzeit (2014-2020) stehen ca. 80 Mrd. Euro an Förderung zur Verfügung (siehe Abbildung 23). Die Mittel verteilen sich auf drei große Blöcke: „Wissenschaftsexzellenz“, „Führende Rolle der Industrie“, „Gesellschaftliche Herausforderungen“. Im ersteren Block soll die Grundlagenforschung dadurch gestärkt werden, dass Forscher sich besser vernetzen können, ihre internationale Mobilität unterstützt wird und Gelder für Forschungsinfrastruktur bereitgestellt werden. Im zweiten Block sollen industrielle Forschungs- und Entwicklungskapazitäten dazu gebracht werden stärker bei der Erforschung von Schlüsseltechnologien mitwirken (z.B. neuartige Materialien, Mini-computer, etc.). Der dritte Teil beinhaltet die Projektförderung in Bezug auf drängende gesellschaftliche Herausforderungen wie z.B. den Klimawandel (mehr Informationen auf [www.horizont2020.de](http://www.horizont2020.de)).



Die existierende Forschung zu den EU-FRP ist etwas weiter fortgeschritten als die zur deutschen Verbundprojektförderung. In Bezug auf die Allokation zeigen Marín & Siotis (2008), dass die EU-Forschungsrahmenprogramme insbesondere für größere Unternehmen aus F&E-intensiven Industrien attraktiv sind. Barajas & Huergo (2010) führen weiterhin aus, dass die Wahrscheinlichkeit mit der ein Unternehmen einen Antrag im EU-FRP stellt, von seiner Präsenz auf Auslandsmärkten, seiner absorptiven Kapazität und seinen bisherigen Erfahrungen mit den EU-FRP abhängt. Organisationen in Clustern haben weiterhin eine größere Wahrscheinlichkeit durch die Programme gefördert zu werden, vornehmlich da sie eher exzellente Forschung durchführen als Organisationen außerhalb von Clustern (Broekel et al., 2015c).

Auch die Wirkung auf der Teilnahme an den EU-FRP wurde wissenschaftlich untersucht. So weisen Barajas et al. (2012) einen positiven Effekt von EU-FRP Kooperationen auf die technologischen Fähigkeiten und damit indirekt auf die Produktivität von Unternehmen nach. Ähnliche Ergebnisse werden von Aguiar & Gagnepain (2012) ausgewiesen. Dekker & Kleinknecht (2008) zeigen außerdem, dass gerade kleine Unternehmen ihre F&E-Ressourcen ausweiten, wenn sie in EU-FRP eingebunden sind. Das bedeutet, dass es eher zur Additionalität der Fördermittel und nicht so sehr zu Mitnahmeeffekten kommt. Fisher et al. (2009) führen eine großangelegte Untersuchung zum 5. und 6. EU-FRP durch. In Bezug auf die Beziehung zwischen den Eigenschaften der Projekte und dem Projekterfolg finden sie u.a. folgendes:

- Kommerziell ausgerichtete Projekte führen häufiger zu Produktinnovationen als Projekte welche die Etablierung von Netzwerkbeziehungen in den Vordergrund rücken.
- Stammt die Projektidee von industriellen Organisationen fördert dies die Entstehung von neuem Wissen.
- Hoch und wenig riskante Projekte sind weniger erfolgreich in Bezug auf Produktinnovationen und Wissensaustausch als Projekte mit moderatem Risiko.
- Die Erforschung neuer Technologien beeinflusst die Wahrscheinlichkeit für Prozessinnovationen positiv und die Wahrscheinlichkeit für Produktinnovationen negativ.

- Zunehmende technologische Komplexität des Untersuchungsgegenstandes fördert die Entstehung von Prozessinnovationen.

Auch die Relevanz der verschiedenen Arten der Nähe werden in den Ergebnissen von Fisher et al. (2009) deutlich, obwohl sie nicht explizit so bezeichnet werden:

- Je größer die kognitive Distanz zwischen dem Wissen der beteiligten Organisation und dem Inhalt des Projektes desto unwahrscheinlicher werden Prozessinnovationen.
- Je mehr ein Projekt auf vergangenen F&E-Tätigkeiten aufbaut (geringe kognitive Distanz), desto wahrscheinlicher werden Prozessinnovationen und die Entwicklung von neuem technologischen Wissen

Wie auch bei den BMBF-Verbundprojekten kann aus der kooperativen EU-FRP Förderung Wissensnetzwerke entstehen, deren Strukturen für die räumliche Wissensdiffusion bedeutsam sind. Abbildung 25 zeigt so ein Netzwerk, dass sich aus den Beteiligungen von Organisationen (hier auf die Ebene von Regionen aggregiert) am 5. EU-FRP ergeben hat. Diese Strukturen wurden ebenfalls wissenschaftlich analysiert. Breschi & Cusmano (2004) sowie Autant-Bernard et al. (2007) zeigen, dass die geförderten Netzwerke aus einem relativ kleinen „*oligarchischem Kern*“ bestehen (Breschi & Cusmano, 2004, S. 747). Das bedeutet, dass eine relativ geringe Zahl an Organisationen durch die EU-FRP sehr gut miteinander vernetzt werden und sich diese gleichzeitig im Zentrum des Gesamtnetzwerkes befinden. Diese Studien verdeutlichen, dass die Wissensdiffusion in Europa innerhalb der durch die Forschungsrahmenprogramme geförderten Wissensnetzwerke an einer vergleichsweise kleinen Zahl an Organisationen hängt die sehr zentrale Positionen in diesem Netzwerk einnehmen. Interessanter Weise verstärken sich im Lauf der Zeit die Verbindungen zwischen den Mitgliedern dieses Kerns, d.h. mit jeder weiteren Förderrunde verfestigt sich diese Struktur.

Broekel et al. (2015c) weisen weiterhin nach, dass Organisationen die im Netzwerk zentrale Positionen einnehmen tendenziell in Clustern lokalisiert sind. Das kann auf der einen Seite daran liegen, dass sie durch die im Cluster wirkenden Wissensexternalitäten bessere Forschung

betreiben und somit eher für eine Förderung aus den exzellenzorientierten EU-FRP in Frage kommen. Oder, dass sie durch die geographische Nähe zu anderen Organisationen der gleichen Branche, besseren Zugang zu Informationen über geeignete Kooperationspartner und interessante Themen haben.

Abbildung 25: Interregionales Wissensnetzwerk basierend auf dem 5. EU-FRP



Quelle: Latta et al. (2015, S.9).

Generell kann eine gewisse Konstanz von Verbindungen zwischen den gleichen Förderempfängern über die Zeit dem Netzwerk attestiert werden (Paier & Scherngell, 2010). Das bedeutet, dass die soziale Nähe zwischen den Partnern tendenziell zunimmt. Aber auch die anderen Nähearten sind von Relevanz. So zeigt Scherngell & Barber (2009; 2010), dass die Wahrscheinlichkeit zur Kooperation innerhalb des 5. EU-FRP mit abnehmender geographischen Distanz (geographische Nähe) steigt aber Sprachbarrieren (institutionelle und kognitive Nähe) weiterhin einen starken negativen Einfluss haben. Balland (2012) ermittelt, dass institutionelle, organisationale und geographische Nähe die Kooperationsintensität innerhalb des 6. EU-FRP von Organisationen die Satelliten-Navigations-System entwickeln in Teilen erklären können.

Es gibt bisher nur wenige empirische Studien, welche die Auswirkungen der Wissensnetzwerke die aus der EU-FRP-Förderung hervorgehen auf

den Innovationserfolg von Organisationen oder Regionen untersuchen. Die Studie von Maggioni et al. (2007) ist eine der wenigen. Die Autoren schauen sich die Beziehung zwischen der 5. EU-FPR Förderung und der Innovationsleistung von europäischen Regionen an. Dabei modellieren sie auch die aus diesen Programmen entstandenen Wissensnetzwerke und vergleiche deren Wirkung mit der Wirkung von Wissensspillover die aufgrund der „reinen“ räumlichen Distanz zwischen den Regionen existieren. Für Letztere finden sie ein klar positives Ergebnis:

*“[P]atenting activity in a given region benefits from the positive performance of its geographically defined neighbours“ (Maggioni et al., 2007, S. 487)*

Die Effekte die von der Beteiligung von Organisationen an Projekten ausgehen die durch die EU-FRP gefördert werden sind dagegen eher indirekter Natur.

*„These EU funded research networks may have not fully supported European competitiveness and innovative performance. [...] But the most relevant function of Framework Programmes lies in the creation of dynamic networks, bringing together researchers from laboratories scattered throughout European firms, universities and other research institutions, providing access to complementary skills and reducing the degree of excessive competition among researchers and the duplication of research efforts“ (Maggioni et al., 2007, S. 490-491).*

#### **7.4 Zusammenfassung Kapitel 7**

In diesem Kapitel wurden die beiden politischen Maßnahmen der Verbundprojektförderung durch das BMBF in Deutschland und die Forschungsrahmenprogramme der EU vorgestellt und diskutiert. Beide weisen ähnliche Eigenschaften auf. So steht bei Beiden die Förderung von kooperativen Forschungsaktivitäten im Fokus wobei sich die Verbundprojektförderung des BMBF nur auf innerdeutsche Zusammenarbeiten bezieht und die Förderung der EU-FRP europäische Kooperationen unterstützt. Beide zielen darauf ab neben der Förderung von Innovationsaktivitäten auch den interorganisationalen und interregionalen Wissenstransfer zu stimulieren.

Unterschiede gibt es aber in Hinblick auf die Empfänger der Förderung. So steht bei den EU-FRP wissenschaftliche Exzellenz im Vordergrund die dann auch für die Förderwahrscheinlichkeit ausschlaggebend ist. Im Gegensatz dazu sind die BMBF-Verbundprojekte oft stark anwendungsorientiert was die Chancen auch für weniger forschungsintensive Organisationen erhöht daran zu partizipieren. Erfahrungen mit den jeweiligen Förderprogrammen verbessern allerdings die Förderchancen in beiden Programmen. Generell zeichnen sich die Verbundprojekte des BMBF durch eine stärkere Beteiligung von Unternehmen und insbesondere von klein- und mittelständischen Unternehmen aus. Dagegen profitieren primär Hochschulen und Forschungsinstitute sowie Großunternehmen von den EU-FRP. Die Forschungsergebnisse zeigen weiterhin, dass die verschiedenen Arten der Nähe (geographisch, institutionell, kognitiv, sozial und organisatorisch) bei der Wahl der Partner in den geförderten Projekten eine große Rolle spielen.

Die Wirkungsforschung ist bei beiden Förderprogrammen noch ausbaufähig, was sich insbesondere an der geringen Anzahl von Studien zeigt die sich der Wissensdiffusionswirkung der durch die Programme imitierten Wissensnetzwerke widmen. Diesbezüglich gibt es für die Verbundprojekte des BMBF erste positive Erkenntnisse. So wird hier u.a. gezeigt, dass die geographische und kognitive Distanz in Verbundprojekten kooperierenden Organisationen einen Einfluss auf den Erfolg dieser Aktivitäten haben. Aus den wissenschaftlichen Ergebnissen zur Wirkung der EU-FRP können bisher noch keine eindeutigen Schlüsse gezogen werden.

## **7.5 Lernfragen Kapitel 7**

- Was sind die EU-Forschungsrahmenprogramme (FRP)?
- Welchen Zweck haben die EU-Forschungsrahmenprogramme?
- Was sind Verbundprojekte?
- Welchen Zweck erfüllt die Förderung von Verbundprojekten durch das BMBF in Deutschland?
- Welche Faktoren spielen eine Rolle für die Wahrscheinlichkeit, dass Projekte durch die EU-Forschungsrahmenprogramme bzw. durch Verbundprojekte des BMBF gefördert werden?

- Welche Rolle spielen die verschiedenen Arten der Nähe im Kontext der EU-Forschungsrahmenprogramme und der Verbundprojekte des BMBF?

## 8 Evolutorische Wirtschaftsgeographie und Innovationsgeographie

### 8.1 Lernziele 8

- Kennenlernen der Grundlagen der Evolutorischen Wirtschaftswissenschaft und die der Evolutorischen Wirtschaftsgeographie
- Verständnis für Pfadabhängigkeiten im Kontext der wirtschaftlichen Entwicklung
- Verstehen des *regional branching* Ansatzes
- Kennenlernen der *smart-specialization* Strategie der EU sowie ihres Bezugs zum *regional branching* Ansatz

### 8.2 Von der Neoklassik zur Evolutorischen Wirtschaftsgeographie

Ein Theoriestrang der sich in den letzten Jahren erfolgreich in der Wirtschaftsgeographie etablieren konnte ist die Evolutorische Wirtschaftsgeographie. Im Gegensatz zu den klassischen, neoklassischen und zum Großteil auch endogenen Wachstumstheorien spielen in ihr die räumliche Verteilung und Diffusion von Wissen und Innovation sowie die daraus resultierenden ökonomischen Konsequenzen eine zentrale Rolle. Sie bietet damit eine sehr gute Grundlage um innovationsbezogene raumwirtschaftliche Prozesse zu analysieren. Bevor sie überblicksartig vorgestellt wird, wird jedoch erst die Evolutorische Ökonomik präsentiert um das Verständnis für die Evolutorische Wirtschaftsgeographie (EWG) zu fördern, da sie sich auf der Grundlage dieses wirtschaftswissenschaftlichen Ansatzes entwickelt hat. Die EWG stellt damit die Übertragung der Ideen und Konzepte der Evolutorischen Ökonomik auf raumwirtschaftliche Fragestellungen dar.

Die Motivation zur Entwicklung der Evolutorischen Ökonomik war eine zunehmende Unzufriedenheit mit den vorherrschenden neoklassischen

ökonomischen Gleichgewichtsmodellen in der Ökonomik. Diese basieren u.a. auf einigen sehr zentralen Annahmen. Zum Beispiel, dass sich die Wirtschaft in einem permanenten Gleichgewicht befinden bzw. dass sie einen solchen Zustand zu jeder Zeit anstrebt und Ungleichgewichtsphasen wenn überhaupt nur für kurze Zeit existieren können. Eine weitere zentrale Grundannahme ist der sogenannte *homo oeconomicus* (siehe

). Das bedeutet, dass sich alle wirtschaftlichen Akteure hyperrational entscheiden und lediglich auf ihre subjektive autonome Nutzenmaximierung fixiert sind. Entsprechend kann mit der Vereinfachung eines repräsentativen Akteurs gearbeitet werden, d.h. es genügt eine Untersuchung für einen einzigen Akteur durchzuführen da dieser für die Gesamtpopulation aller Akteure (z.B. alle Konsumenten oder Produzenten) repräsentativ in seiner Entscheidungswahl ist.<sup>24</sup>

Diese und viele weitere Annahmen und Ergebnisse der Neoklassischen Ökonomik widersprachen den Beobachtungen und Ansichten der Vordecker der Evolutorischen Ökonomik. Diese gingen gerade vom Gegenteil aus: die wirtschaftliche Entwicklung ist durch dauerhafte Ungleichgewichte gekennzeichnet. Weiterhin verändern sich wirtschaftliche Strukturen sowie die sozioökonomischen Bedingungen in die wirtschaftliche Aktivitäten eingebettet sind permanent. Gerade Entrepreneurship, Unternehmensneugründungen, Diversifizierungen, ungleichmäßiges Firmenwachstum aber auch Unternehmenspleiten sind alltägliche Phänomene die jedoch als Merkmale einer nicht im Gleichgewicht befindlichen wirtschaftlichen Entwicklung in der Neoklassischen Ökonomik kaum Berücksichtigung finden. Entsprechend wenig hilfreich ist ein der in der Neoklassik vorherrschende komparativ statischer Untersuchungsansatz (Vergleich einer Situation *vor* und *nach* einer Änderung) wenn Veränderungen permanent und quasi der „Normalzustand“ der Wirtschaft sind. Eine weitere wichtige Komponente die in der Neoklassischen Ökonomik unterentwickelt ist, ist die modellendogene (d.h. aus dem ökonomischen Modell selbst heraus) Erklärung für die Existenz des technologischen Fortschritts. In der Evolutorischen Ökonomik nimmt dieser dagegen eine zentrale Rolle ein als Erklärung für die Exis-

---

<sup>24</sup> Viele weitere zentrale und in großen Teilen restriktive Annahmen die der neoklassischen Ökonomik zugrunde liegen werden hier aus Platzgründen nicht weiter ausgeführt.

tenz von ungleicher wirtschaftlicher Entwicklung im generellen und im geographischen Raum im besonderen.

Die prägenden Werke der Evolutorischen Ökonomik waren insbesondere die Werke von Joseph A. Schumpeter: *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (1912) sowie *Capitalism, Socialism and Democracy* (1942). Allerdings bedurfte es erst einer kohärenten Formulierung und Modellierung einer evolutorischen Theorie wirtschaftlicher Veränderung durch Richard R. Nelson und Sidney G. Winter im Jahr 1982 (*An Evolutionary Theory Of Economic Change*) die dem Ansatz zum Durchbruch verhalf.<sup>25</sup>

Es dauert danach aber noch fast zwei weitere Jahrzehnte bevor die evolutorischen Ansätze auch in der Wirtschaftsgeographie Beachtung fanden. Seit Ende der 1990er Jahre erfreut sich aber der Ansatz zunehmender Beliebtheit. Insbesondere Wissenschaftler an der Universität Utrecht um Ron Boschma und Koen Frenken (Niederlande), der Universität Lund (Schweden) und Wissenschaftler in Großbritannien (z.B. Ron Martin und Peter Sunley) haben geholfen den Ansatz weiterzuentwickeln und seine Popularität zu steigern. Wichtige Beiträge zum Thema sind zum Beispiel: Boschma & Lambooy (1999), Martin & Sunley (2006), Boschma & Frenken (2007), Boschma & Martin (2010).<sup>26</sup>

### 8.3 Grundlagen der Evolutorischen Ökonomik

Im Folgenden wird nur das einfache Grundmodell der Evolutorischen Ökonomik vorgestellt wie es von Nelson & Winter (1982) vorgeschlagen wurde um ein Grundverständnis für den Ansatz zu legen sowie einige zentrale Begriffe einzuführen.

Die Grundannahme des Ansatzes von Nelson und Winter (1982) ist, dass wirtschaftliche Akteure sich nicht rational, sondern beschränkt rational verhalten. Vereinfacht gesagt bedeutet es, dass sie in Situationen der Unsicherheit über Entscheidungen nicht unbedingt die rational optimale (d.h. nutzenmaximierende Lösung) wählen, sondern die Lösung wählen die ihre individuellen Ansprüche befriedigt (sogenanntes „satis-

<sup>25</sup> Noch immer ist die Neoklassische Ökonomik trotz aller Schwächen der vorherrschende Denkansatz in den Wirtschaftswissenschaften.

<sup>26</sup> Beide Listen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und entsprechen primär der subjektiven Wahrnehmung des Autors.

*ricing*“). Weiterhin nutzen sie zur Entscheidungsfindung bestimmte Heuristiken („Daumenregeln“) die sich in der Vergangenheit als vorteilhaft erwiesen haben. Diese ökonomische Akteure berücksichtigen ihr soziales Umfeld, werden durch Gefühle geleitet und wenden nur beschränkte Ressourcen auf um zusätzliche Informationen zu beschaffen.

Entsprechend dieser Grundannahmen stellt sich das Verhalten von wirtschaftlichen Akteuren nicht mehr wie in der Neoklassik als optimale Wahl zwischen bekannten, wohldefinierten Handlungsalternativen dar. Es entspricht eher ein von sogenannten *Routinen* geleitetes „Lavierens“ in einem begrenzt überschaubaren Umfeld (Witt, 2001). *Routinen* stellen zentrales Element der Evolutorischen Ökonomik. Unter Routinen werden Entscheidungsregeln bzw. wiederholtes Verhalten (gerade in unsicheren Situationen) verstanden die ökonomische Akteure (Individuen und Organisationen) über die Zeit erlernt haben. Sie umfassen ihr gewöhnliches und erwartbares Verhalten. Routinen sind zum Beispiel wie Organisationen an neue F&E-Projekte herangehen und ihre F&E-Aktivitäten organisieren. Ein Beispiel für eine Routine der Ebene eines Individuums ist die Art wie wir nach neuen Informationen suchen (z.B. zu erst „googeln“ dann jemanden fragen). Routinen bilden sich über die Zeit heraus in dem eine Verhaltensweise in bestimmten Situationen wiederholt belohnt wird. Wenn diese Verhaltensweise hingegen wiederholt „bestraft“ wird, kommt es zum Ausprobieren alternativer Verhaltensweisen die gegebenenfalls dann durch positives Feedback sich als neue Routinen verfestigen.

Routinen sind somit entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg von Organisationen und können als eine Art soziales Äquivalent zu Genen in der Biologie angesehen werden. Über die Zeit erlernen Organisationen ganz verschiedene Routinen und unterscheiden sich deshalb in ihren Verhaltensweisen. Aus diesem Grund können Organisationen nicht wie in der Neoklassik durch einen „repräsentativen Akteur“ approximiert werden. Stattdessen ist die Heterogenität der erlernten Routinen und damit der Eigenschaften der ökonomischen Akteure eine zentrale Säule des Ansatzes. Dies wird auch als sogenanntes *Populationsdenken* bezeichnet.

Aufbauend auf diesen Ideen nehmen Nelson & Winter (1982) Anleihe bei der Evolutionstheorie der Biologie und übertragen die Konzepte der Variation, Mutation, Selektion und Vererbung in den wirtschaftswissenschaftlichen Kontext. Über das permanente Erlernen neuer Routinen kommt es zur ständigen *Variation* der Eigenschaften der Organisationen und ihrer Routinen und somit zum Erhalt der Heterogenität innerhalb einer Population von Organisationen. Zufällige Ereignisse oder externe Schocks (Naturkatastrophen, politische Einflüsse, etc.) verstärken die Notwendigkeit für neue Verhaltensweisen, d.h. zur „*Mutation*“ von Routinen. Die Idee der *Vererbung* spiegelt sich darin wieder, dass Organisationen von erfolgreicheren Organisationen Routinen imitieren oder aber durch Ausgründungsprozesse ein Teil ihrer Routinen auf neue Organisationen übertragen werden. Der Marktmechanismus (Gewinn und Verlust) führt dazu, dass Routinen die nicht erfolgreich sind innerhalb von Organisationen aufgegeben (bzw. verändert) werden, bzw. dazu, dass ganze Organisationen und ihre Routinen verschwinden (Bankrott). Dies stellt das Äquivalent zur biologischen *Selektion* dar. Wichtig dabei ist, dass die Prozesse nicht deterministisch ablaufen und nicht notwendigerweise immer die „optimalen“, d.h. gewinnmaximierenden, Routinen und Organisationen übrigbleiben. Durch verschiedene Prozesse (einer wird nachfolgend vorgestellt) kann es dazu kommen, dass sub-optimale Routinen überleben und sogar in der Population dominieren.

Mit dieser einfachen erweiterten Analogie konnten Nelson und Winter (1982) einen in sich geschlossenen Ansatz entwickeln der geeignet ist wirtschaftliche Entwicklung zu modellieren. Allerdings beinhaltet der Ansatz noch keine Endogenisierung des technologischen Fortschritts und würde somit eher zufällige Wirtschaftsentwicklungen in Abhängigkeit von sich ändernden Umweltbedingungen propagieren. Das Erlernen von neuen Routinen, die Aneignung von neuem Wissen sowie seiner Entstehung sind aus diesem Grund weitere wichtige Aspekte in der Evolutorischen Ökonomik.

Den Erklärungsgehalt den dieser Ansatz dennoch hat kann am Beispiel des Konkurrenzkampfes zwischen Apple und RIM bzw. am Aufstieg des iPhones und des Niedergangs des Blackberries illustriert werden.

So war die Firma RIM (Research In Motion) der unangefochtene Platzhirsch bei geschäftlichen Mobiltelefonen. Die Mobiltelefone verfügten über eine physische Tastatur und waren damit sehr gut geeignet e-Mails zu schnell und effizient zu schreiben sowie diese sicher zu verschicken. Entsprechend waren sie gerade bei Geschäftsleuten sehr beliebt und die Firma entsprechend ökonomisch erfolgreich. Die Firma hatte darin ihre Marktnische<sup>27</sup> gefunden und konzentrierte sich auf eine stetige Verbesserung dieser Funktionen.

Im Jahr 2007 brachte Apple das iPhone auf den Markt und mit ihm das erste Mal ein Mobiltelefon mit reinem Touchscreen und ausschließlich virtueller Tastatur sowie zugehöriger Softwareinfrastruktur. Der Erfolg des iPhones war atemberaubend bereits ein Jahr nach der Einführung hatte Apple einen Marktanteil von 10 % bei den weltweiten Smartphone Verkäufen. Bis Ende 2011 wuchs er auf über 20 % an (Wikipedia, 2015).<sup>28</sup> Ein Großteil des Erfolgs ging zu Lasten von RIM und dem Blackberry dessen Marktanteil von ca. 11 % (2007) am Smartphone-markt auf unter 1 % Ende 2011 fiel. RIM versuchte den Erfolg von Apple zu kopieren und brachte ein eigenes Smartphone mit Touchscreen auf den Markt (der *Storm*). Dieses war allerdings extrem unerfolgreich. Nach den Gründen dafür gefragt gaben die Verantwortlichen von RIM Folgendes bezüglich des iPhones zur Antwort (WSJ, 2015):

- *„By all rights the product should have failed, but it did not“* (D. Yach, Chief Technology Officer, RIM, zitiert nach WJ, 2015)
- *„I learned that beauty matters....RIM was caught incredulous that people wanted to buy this thing“* (D. Yach, Chief Technology Officer, RIM, zitiert nach WSJ, 2015)
- *„Offering mobile access to broader Internet content was not a space where we parked our business.“* (co-CEO Mike Lazaridis, zitiert nach WSJ, 2015)

In anderen Worten, RIM konnte den Erfolg des iPhones nicht nachvollziehen. Die kurze Batterielaufzeit, die Schwächen des Netzbetreibers sowie die ineffiziente virtuelle Tastatur hätten in den Augen RIMs das iPhone scheitern lassen sollen. Sie konnten sich auch nicht vorstellen,

<sup>27</sup> Nokia war der dominierende Hersteller von Mobiltelefonen zu dieser Zeit.

<sup>28</sup> Wikipedia (2015), Mobile operating systems.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_operating\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system), Abruf am 31.08.2015.

dass ihre Kunden, die sich bisher gerade von der Sicherheit und Effizienz des Blackberries angetan gezeigt hatten, auf einmal darauf verzichten wollten wenn sie dafür mobilen Zugang zum Internet und entsprechenden Unterhaltungsdiensten (z.B. Youtube) bekommen würden. Die Zitate verdeutlichen aber noch etwas. Nicht nur, dass der Erfolg des iPhones für RIM nicht nachvollziehbar war. Die Manager erkannten, dass das iPhone den Markt grundlegend verändert hatte: „*we learned that beauty matters*“. Das war aber nichts womit sich RIM auskannte bzw. entsprechende Routinen erlernte hatte um sich den veränderten Marktbedingungen anzupassen. Co-CEO von RIM, Jim Balsille, brachte es auf den Punkt:

*"We're grappling with who we are because we can't be who we used to be anymore, which sucked ... It's not clear what the hell to do."* (RIM co-CEO Jim Balsille, zitiert nach WSJ, 2015).

RIM fehlten die nötigen Routinen (z.B. bei der Entwicklung neuer Produkte stärker auf Ästhetik zu achten) um am Markt zu bestehen („*It's not clear what the hell to do.*“). Diese konnten auch nicht auf die Schnelle erworben werden und so wurde das Unternehmen bzw. seine Produkte vom Markt aussortiert. Ein ähnliches Schicksal wie das von RIM traf nur ein paar Jahre später Nokia (Finnland), dass durch asiatische Hersteller (allen voran Samsung) so gut wie vollständig vom Markt verdrängt wurde und auch nicht in der Lage war seine eigenen Routinen, die plötzlich nicht mehr erfolgreich waren, schnell anzupassen.

Das zeigt, dass es Organisationen schwer fällt Verhalten das in der Vergangenheit erfolgreich war und somit im Routinenset der Organisation fest verankert ist, zu ändern obwohl es redundant bzw. ökonomisch nicht mehr erfolgsmaximierend geworden ist. Diese Unfähigkeit zur radikalen Veränderung betrifft aber nicht nur einzelne Organisationen. In manchen Fällen sind ganze technologisch-ökonomische Systeme davon betroffen wie nachfolgend ausgeführt wird.

#### **8.4 Das Konzept der Pfadabhängigkeit**

Erfolgreiche (d.h. in einer Population weit verbreitete) Routinen müssen nicht immer diejenigen sein, die aus ökonomischer Sicht optimal sind

und die besten Resultate liefern. Ein Grund dafür, dass solche Situationen entstehen können sind sogenannte *Pfadabhängigkeiten*.

Die Idee der Pfadabhängigkeit wurde von Brian Arthur (1994) und Paul David (1985, 2001) in die Wirtschaftswissenschaften eingebracht und fand insbesondere in der Evolutorischen Ökonomik schnell Anklang. Die Kernaussage des Konzepts der Pfadabhängigkeit ist, dass zeitlich vorgelagerte und distanzierte Ereignisse zeitlich nachfolgende Ereignisse beeinflussen können. Auf die Ökonomik übertragen bedeutet es, dass die heutige ökonomische Landschaft ein Resultat der wirtschaftlichen Entwicklungen in der Vergangenheit ist, wobei eine gewisse zufällige Komponente (z.B. Kriege, politische Entscheidungen, Naturkatastrophen, etc.) in diesem Zusammenhang ebenfalls eine Rolle spielt. Pfadabhängigkeiten bedeutet nicht, dass die Entwicklung deterministisch ist und man vom heutigen Zustand auf einen früheren Zustand eines technologisch-ökonomischen Systems schließen kann. Pfadabhängigkeiten bedeuten, dass Ereignisse in der Vergangenheit die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten bestimmter Situationen in der Zukunft verringern.

Abbildung 26: QWERTY - Tastatur

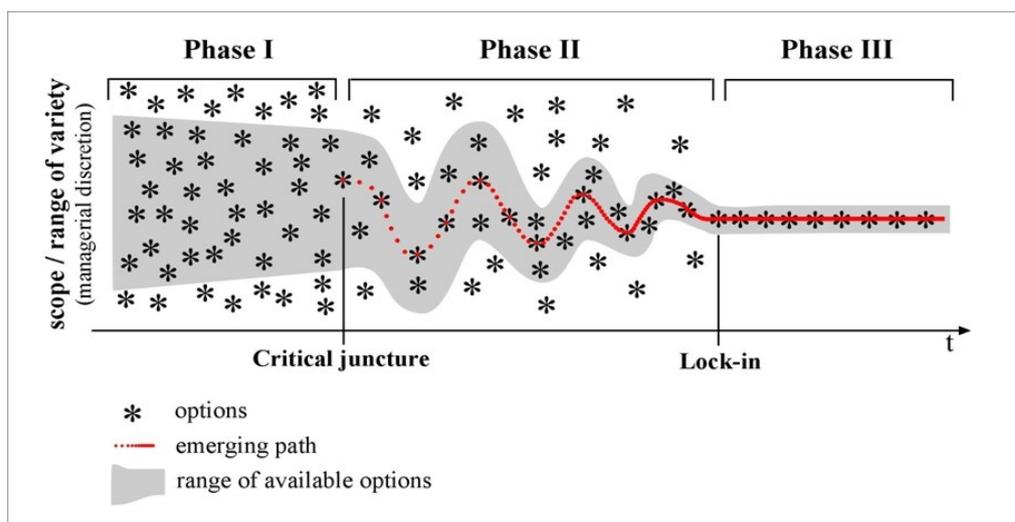


Quelle: Eigene Abbildung.

Pfadabhängigkeiten können dazu führen, dass sozio-ökonomische Entwicklungen Ergebnisse hervorbringen die nicht „optimal“ in ökonomischer und technologischer Sicht sind. Das heißt, es gibt objektiv bessere (und bekannte) Alternativen die aber dennoch nicht zur Anwendung kommen (siehe für eine Diskussion Sydow et al., 2009).

Das klassische Beispiel für Pfadabhängigkeiten ist die Anordnung der Tasten auf der handelsüblichen PC-Tastatur, die sogenannte QERTY (in den USA) bzw. QERTZ (in Deutschland) Anordnung (siehe Abbildung 26). Die QWERTY Anordnung ist in der westlichen Welt ein Quasi-Standard und so gut wie auf allen Laptops und PC-Tastaturen zu finden. Allerdings ist sie nur optimal für mechanische Schreibmaschinen für die sie ursprünglich entwickelt worden ist. Bei diesen Schreibmaschinen waren die Buchstabenstempel auf mechanischen Hebeln angebracht die sie gegen das Farbband stießen. Wenn bei diesen Maschinen bestimmten Buchstabenkombinationen schnell hintereinander gedrückt wurden konnte es dazu kommen, dass sich diese Hebel verhaken und nicht weitergeschrieben werden konnte. Die QWERTY Anordnung minimiert die Wahrscheinlichkeit, dass es zu diesem Ereignis kommt. Gleichzeitig maximiert sie aber potentiell mögliche Schreibgeschwindigkeit in dem häufige Buchstaben primär durch die beweglicheren Finger bedient werden. Seit der Erfindung der elektronischen Schreibmaschine und insbesondere mit der Einführung des PCs, ist diese Abwägung zwischen der Wahrscheinlichkeit des Verhakens und Schreibgeschwindigkeit aber nicht mehr nötig. Andere Tastaturanordnungen wären aus heutiger Sicht besser da sie die Schreibgeschwindigkeit z.T. deutlich erhöhen würden (z.B. Dvorak-Tastatur). Doch warum wurde die QERTY Tastatur beibehalten?

Abbildung 27: Entwicklung einer Pfadabhängigkeit



Quelle: Sydow et al. (2009, S. 692).

Die Antwort darauf liefert die Theorie der Pfadabhängigkeiten in der die QWERTY Tastatur einen sogenannten technologischen *lock-in* darstellt. Dieser manifestiert sich darin, dass die Anreize das bestehende System zu verlassen geringer sind als die auf ein neues und potentiell besseres System umzusteigen. Bei einem Wechsel von QWERTY zu einer anderen Tastatur müssten alle Personen die einen Schreibmaschinenkurs besucht haben umlernen und die dazugehörigen Lehrbücher angepasst werden. Natürlich müssten auch alle vorhandenen Tastaturen ausgetauscht werden. Obwohl sich die Schreibgeschwindigkeiten generell erhöhen würden reicht dies nicht als ökonomischer Anreiz aus auf eine neue Tastatur zu wechseln. Dies ist aber nur ein Beispiel von vielen dafür, dass Ereignisse in der Vergangenheit (die mechanische Schreibmaschine) noch immer ökonomische Auswirkungen in der heutigen Zeit haben.

Eine pfadabhängige Entwicklung kann in verschiedene Phasen unterteilt werden. Am Anfang einer Entwicklung (Phase I) stehen eine Vielzahl von Optionen zur Auswahl (z.B. verschiedene Tastaturlayouts). Durch die Wahl einer dieser Optionen („*critical juncture*“) kommt es zu einem selbstverstärkenden Prozess (z.B. Skaleneffekten die später diskutiert werden) der sich in Phase II verstärkt. In dieser Phase entfallen immer mehr der ursprünglichen Alternativen und es wird immer schwieriger die ursprüngliche Wahl zu ändern. Aber auch in dieser Phase ist das Ergebnis noch nicht determiniert da noch Alternativen vorhanden sind. Dies ändert sich erst in Phase 3 in welcher der eingeschlagene Weg „alternativlos“ geworden ist („*lock-in*“).

Im Bereich der Wirtschaftsgeographie hat Grabher (1993) eine vergleichbare Situation im Ruhrgebiete in den 1970ziger Jahre festgestellt. Hier kam es zur Herausbildung eines regionalen *lock-ins*. Dies bedeutet, dass die Region sich wirtschaftlich nicht mehr von alleine erneuern kann da Entwicklungsalternativen durch Ereignisse in der Vergangenheit zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr zugänglich sind. Im Ruhrgebiet war das Ereignis die seit Ende des 19. Jahrhunderts starke Fokussierung auf die damals sehr erfolgreiche Montanindustrie, was

Strukturen geschaffen hat die bestimmte wirtschaftliche Entwicklungen in den 1970ziger Jahren hervorriefen.

*„[T]he initial strenghts of the industrial districts of the past - their industrial atmosphere, highly developed and specialized infrastructure, the close interfirm linkages, and strong policital support by regional institutions – turned into subborn obstacles to innovation. Regoinal development became `locked in` by the very socio-economic conditions that once made these regions `stand out against the rest“ (Grabher, 1993, S. 256).*

Als grundlegende Ursache für solch einen regionalen *lock-in* sieht Grabher (1993) die engen Beziehungen zwischen den Kernfirmen der Montanindustrie und ihren Zulieferern in dieser Region. Diese haben sich im Ruhrgebiet über eine lange Zeit herausgebildet was dazu geführt hat, dass die Innovationsaktivitäten der Zulieferer primär auf die Bedürfnisse der Montanindustrie ausgerichtet waren und dass sich enge soziale Beziehungen zwischen den Mitarbeitern der Firmen entwickelt haben, die professionelle Marketing und Vertriebsstrukturen ersetzen. Dies hat sich mit der Zeit auch auf die kognitive und politische Struktur der Region übertragen. So dominierte in diesen Regionen eine relativ einheitliche „Weltsicht“ die sich darin äußerte, dass die Stahlkrise in den 1970zigern lange Zeit nur als konjunkturelle Delle und nicht als Strukturwandel angesehen wurde. Auf politischer Ebene zeigt sich der *lock-in* darin, dass wirtschaftspolitische Maßnahme auf die Kernindustrie der Region konzentriert werden (siehe auch Hassink, 2005). Politische Innovationen und Neuansiedlungen von anderen Industrien werden in diesem Fall bewusst blockiert oder durch die Fokussierung der Mittel auf die dominierende Industrie nicht gefördert. Das war im Ruhrgebiet nicht anders:

*„The close formal and informal relations among these groups [Industrie- und Politikvertreter, Gewerkschaften], which were colloquially labelled Filz (venality), let to a strong alliance supporting the coal, iron and steel-complex“ (Grabher, 1993, S. 264).*

Regionen können solchen Entwicklungen nur schwer entrinnen. So wurden ähnliche Beobachtungen für den deutschen Schiffbau an der

Nord- und Ostseeküste (Fornahl et al., 2012) und in einem geringeren Ausmaß auch für die deutsche Textilindustrie (Hassink, 2007) gemacht.

Allerdings können in einigen Fällen neue Industrien die ähnliche Ansprüche an regionale Produktionsfaktoren und Infrastrukturen stellen wie die alten dominierenden Industrien, neue wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten für Regionen in einem *lock-in* eröffnen. So eine Situation scheint zur Zeit in Bezug auf den Windkraftanlagenbau zu existieren der sich die nicht mehr genutzte Infrastruktur des Schiffbaus in Norddeutschland zunutze macht (Fornahl et al., 2012).

Es gibt mehrere Gründe für die Entstehung von Pfadabhängigkeiten die in lock-ins gipfeln können von denen nur einige hier kurz aufgeführt werden:

- Skaleneffekte: Bei manchen Technologien vergrößert sich der Nutzen je häufiger sie zur Anwendung kommen. Bei steigender Nutzung wird sie beibehalten, weiterentwickelt und erhöht damit weiter ihre Attraktivität. Die QWERTY Tastatur ist hierfür ein gutes Beispiel.
- Unumkehrbarkeiten: In diesem Fall können bestimmte technologische Entwicklungen nicht mehr angehalten oder umgedreht werden. Ein Beispiel hierfür ist die Nukleartechnologie. Mit der Entdeckung der Atomspaltung ging die Möglichkeit einer friedlichen sowie militärischen Nutzung einher. Aufgrund letzterer wäre es eventuell vorteilhafter diese Technologie wieder „abzuschaffen“, was allerdings praktisch unmöglich ist. Auch das Aufbrauchen von natürlichen Ressourcen und die damit verbundene Nicht-Weiternutzung bestimmter Technologien die diese Ressourcen benötigen, fällt in diese Kategorie.
- Herausbildung von Institution, (An-)Gewohnheiten, Konsumentenpräferenzen: In einigen Fällen kommt es zur Verfestigung von Technologien in Institutionen, Gebräuchen, Traditionen und Präferenzen welche bestimmte Technologien dauerhaft in Gebrauch halten. So erleben heutzutage Mikrobrauereien wieder ein Comeback obwohl die darin verwendeten Technologien deutlich ineffizienter sind als diejenigen der großen kommerziellen Brauereien. Auch bei anderen Dingen zeigt sich eine Präferenz für

handgemachte Dinge obwohl deren Herstellung mittels neuerer Technologien vielfach effizienter und ökonomisch sinnvoller wäre. Der regionale Lock-in den Grabher (1993) dem Ruhrgebiet attestiert fällt ebenfalls weitestgehend in diese Kategorie da die herausgebildeten sozialen und politischen Institutionen und Gewohnheiten die wirtschaftliche Entwicklung auf einen bestimmten Pfad beschränkt haben.

- Einschränkungen beim Suchprozess nach technologischen Lösungen: wie im Kapitel 2.6 und 5.3 diskutiert wurde, engt die vorhandene absorptive Kapazität die Suchmöglichkeiten von Organisationen auch in technologischer Hinsicht ein. Neues Wissen kann deutlich leichter erlernt oder generiert werden, wenn es sich nicht grundsätzlich von dem bereits angeeigneten Wissen unterscheidet. Der Prozess des Innovierens ist mit großen Unsicherheiten und Risiken behaftet. Es ist für gewöhnlich nicht mit Bestimmtheit vorherzusehen ob eine eingeschlagene Forschungsrichtung erfolgreich sein wird oder nicht. Daher forschen viele Organisationen möglichst nahe an oder sogar in ihrem bisherigen Wissensgebiet da sie hier noch am ehesten absehen können wie das Ergebnis aussehen wird. Auch werden erst durch das Benutzen von Technologien neue Anwendungsmöglichkeiten und Weiterentwicklungsmöglichkeiten dieser deutlich. In so fern verstärkt die Nutzung einer Technologie die Entdeckung weiterer Nutzungsmöglichkeiten bzw. ihre Weiterentwicklung. Entsprechend werden Innovationen und neues Wissen tendenziell dem bekannten Wissen ähneln bzw. darauf aufbauen.
- Infrastruktur und natürliche Ressourcen: die Ausstattung einer Region mit Infrastruktur und natürliche Ressourcen kann für ihre Entwicklung eine wichtige Rolle spielen. Regionen die etwa über Erdölvorkommen verfügen können kaum umhin als sich auf die Ausbeutung dieser Ressource zu spezialisieren. In vielen Fällen erlangt diese Industrie eine so große Bedeutung für die Region, dass sich daraus langfristig regionale *lock-ins* ergeben können wie Grabher (1993) es für das Ruhrgebiet aufgezeigt hat. Ähnliches gilt für große und spezielle Infrastrukturprojekte. Ein Überseehafen dominiert im Regelfall die ihn umgebende Region auf-

grund seiner Größe und überregionaler wirtschaftlicher Bedeutung. Wirtschaftliche Aktivitäten die keinen Bezug um Hafen haben bekommen aus diesem Grund weniger Unterstützung von politischer Seite in dieser Region bzw. können regionale institutionelle Bedingungen nicht hinreichend formen, so dass eine Diversifikation der Region in vom Hafen unabhängige Aktivitäten unterbleibt.

Wie bereits am Beispiel des Ruhrgebiets angeführt, spielen pfadabhängige Prozesse für die technologische und ökonomische Entwicklung von Regionen eine zentrale Rolle. Dies wird in der Evolutorischen Wirtschaftsgeographie detaillierter betrachtet.

### **8.5 Die Evolutorische Wirtschaftsgeographie**

Die Evolutorische Wirtschaftsgeographie baut auf den Grundlagen der Evolutorischen Ökonomik auf und übernimmt von dort die mikroanalytischen Grundlagen (Routinen, Heterogenität, Variation und Selektion, etc.). Damit fungiert die Organisationsebene als die „Mikroebene“ der Evolutorischen Wirtschaftsgeographie und es wird eine Populationsperspektive eingenommen. Die Populationen sind in vielen Fällen die Organisationen einer Branche deren langfristige ökonomische und räumliche Entwicklung untersucht werden soll. In der Evolutorischen Wirtschaftsgeographie (EWG) wird auch intensiv auf das Konzept der pfadabhängigen Entwicklungen zurückgegriffen, wobei das Hauptaugenmerk vieler Studien eher auf dem Entstehen neuer Branchen und nicht so sehr auf deren späterer Entwicklung (z.B. *lock-ins*) liegt. Ein Forschungsstrang der EWG interessiert sich dabei insbesondere für Wechselwirkungen zwischen den Standorten und den Regionen in denen die Organisationen angesiedelt sind und der Entwicklung ihrer Branche (Schamp, 2012).

Komplementiert wird dieser Strang durch Studien die stärker in klassisch wirtschaftsgeographischer Tradition stehen. In diesen wird eine ausgeprägte territoriale Perspektive eingenommen und die raumzeitliche Entwicklung von Clustern, räumlichen Industrieagglomerationen und ganzen Regionalwirtschaften untersucht. Hier erfolgt ein Rückgriff auf die Ideen der Externalitäten (MAR, Jacobs, Urbanisation) die

allerdings mehr als in früheren Studien dynamisch konzipiert werden (Schamp, 2012). So wird beispielsweise in Bezug auf die relative Wichtigkeit der verschiedenen Externalitätenarten eine Änderung dieser über den Lebenszyklus von Branchen (siehe Exkurs 8) nachgewiesen. So zeigen Studien diesbezüglich, dass MAR-Externalitäten an Relevanz gewinnen wenn die Branche in ihrem Lebenszyklus voranschreitet, d.h. sich weiterentwickelt und älter wird. Jacobs-Externalitäten und Urbanisierungsexternalitäten scheinen dagegen an Bedeutung zu verlieren je weiter eine Branche in ihrer Entwicklung vorangeschritten ist (Neffke et al., 2011a).

Die Evolutorische Wirtschaftsgeographie befindet sich noch in einer frühen Entwicklungsphase. So gibt es kein kohärentes Theoriegebäude und viele Ideen und Konzepte wurden aus anderen Denkschulen und Theorieansätzen importiert und miteinander vermischt. Bis auf wenige Ausnahmen sind auch die wirtschaftspolitischen Implikationen der EWG noch recht limitiert, da der häufig auf langfristig Entwicklungen ausgerichtete Charakter der Untersuchungen mit der eher kurzfristig orientierten Wirtschaftspolitik konfliktiert. Allerdings macht die EWG deutlich, dass alle kurzfristigen Maßnahmen nur im Rahmen langfristiger Entwicklungen stattfinden und die Berücksichtigung langfristiger Entwicklungstrends die Effektivität der Maßnahmen deutlich erhöhen kann. Dies wird im Konzept des *regional branching* sehr gut deutlich.

## 8.6 Regional branching

Die Entwicklung des *regional branching* ist (bisher) eines der erfolgreichsten „Produkte“ der Evolutorischen Wirtschaftsgeographie, da es grundlegende wirtschaftsgeographische Fragestellungen mit der evolutorischen Theorie verbindet und das Ableiten von wirtschaftspolitische Implikationen erlaubt.

Der Ausgangspunkt der Überlegungen des *regional branching* ist die Erkenntnis, dass sich Regionen wirtschaftlich erfolgreicher entwickeln, wenn die Mehrzahl der in ihnen ansässigen Branchen dies tun. Entsprechend hängt der wirtschaftliche Erfolg von Regionen davon ab, ob wirtschaftlich erfolgreiche Branchen in ihnen angesiedelt sind. Die Idee des Industrielbenszyklus (siehe Exkurs 8) legt weiterhin nahe, dass

Branchen sich besonders dann wirtschaftlich gut entwickeln wenn sie sich in ihrer Wachstumsphase befinden. Damit rücken junge Branchen in den Fokus da diese (in der nahen Zukunft) über das größte Entwicklungspotential verfügen. Junge Branche basieren im Regelfall auf radikalen Innovationen und neuen Technologien. Das bedeutet, dass Regionen in denen es häufig zur Entwicklung von Innovationen und der Entstehung von neuen Technologien kommt potentiell auch eher zum Standort neuer junger Branchen werden. Entsprechend, sollten sie auch über ein höheres Wachstumspotential verfügen als Regionen mit primär reifem Branchenbesatz. Die Aushängeschilder für eine Region mit vielen jungen Branchen ist das Silicon Valley (siehe Exkurs 1) und eine Region mit altem Industriebesatz und entsprechend negativer wirtschaftlicher Entwicklung das Ruhrgebiet (siehe Kapitel 8.4 und Grabher, 1993).

## Exkurs 8: Industrielbenszyklus

**Exkurs Industrielbenszyklus**, basierend auf Gort und Klepper (1982).

Das Industrie-Lebenszyklus-Konzept beschäftigt sich mit der Frage wie sich die Anzahl der Firmen einer Industrie über den Zeitablauf verändert. Es wird dabei zwischen drei oder auch vier Phasen unterschieden. Die Phasen sind die Entwicklungsphase, die Wachstumsphase, die Reifephase und fallweise die Schrumpfungsphase. In der Entwicklungsphase formiert sich die Industrie aus wenigen Unternehmen und schafft die technologischen Grundlagen für ihre weitere Entwicklung. In der Wachstumsphase erhöhen sich die Umsätze und Gewinne der Unternehmen, neue Märkte werden eröffnet und viele neue Firmen treten in die Industrie ein. In der Reifephase kommt es nur noch zu wenigen Unternehmenseintritten, die Marktstrukturen verfestigen sich. Häufig beginnt hier die Konsolidierungsphase, d.h. große Unternehmen übernehmen Kleinere. Die Ausschöpfung des Wachstumspotenzials und der hohe Wettbewerbsdruck führen oft zu fallenden Gewinnen in dieser Phase. In der Schrumpfungsphase kommt es zur einer Beschleunigung der rückläufigen Firmenanzahl in der Industrie aufgrund von Marktaustritten und verstärkter Konsolidierung.

*Regional branching* beschäftigt sich im Kern mit der Frage wo im geographischen Raum neue Technologien entstehen und welche Regionen die besten Voraussetzungen dafür haben, dass es zur Entstehung neuer Technologien kommt.

Der Grundgedanke hinter dem *regional branching* ist die Idee der technologischen Verwandtschaft („*relatedness*“) und der verwandten Vielfalt („*related variety*“). Wie in Kapitel 5.3 diskutiert ist der Wissenstransfer zwischen Organisationen besonders dann erfolgsversprechend wenn sie durch eine optimale kognitive Distanz gekennzeichnet sind. In diesem Fall ist die Wissenstransfereffizienz besonders hoch und gleichzeitig das Neugikeitspotential einer Verbindung der Wissenssegmente hinreichend groß. Frenken et al. (2007) argumentieren, dass solche Kons-

tellation oft vorliegen wenn die Organisationen in miteinander verwandten („*related*“) Technologien aktiv sind. Verwandte Technologien gehören zum gleichen übergeordneten Wissensgebiet bzw. haben sich auf der gleichen technologischen Grundlage entwickelt (z.B. Elektronik und Elektrotechnik) (siehe auch Kapitel 5.3). Gleichzeitig wurde in Kapiteln 3 und 5 herausgearbeitet, dass geographische Nähe direkt oder indirekt (z.B. als Korrelation mit anderen Arten der Nähe) den Wissenstransfer zwischen Organisationen wahrscheinlicher und effizienter macht.

Frenken et al. (2007) kombinieren beide Argumente zur Idee der verwandten Vielfalt („*related variety*“): Regionen mit vielen Organisationen die in verwandten Wissensgebieten / Technologien operieren sind prädestiniert dafür, dass es in ihnen zur Herausbildung von Innovationen und neuen Technologien kommt. Die geographische Nähe fördert interorganisationale Wissenstransfers in deren Folge es zur (Re-)Kombination von Wissenssegmenten kommt. Diese entstammen in solchen Region in vielen Fällen verwandten Wissensgebieten was bedeutet, dass sie in optimaler kognitiver Distanz zueinander liegen. Die Wissenstransfers können somit hinreichend effizient realisiert werden und führen dennoch häufig zu technologisch-ökonomisch wertvollen Innovationen.

Daraus lässt sich der Prozess es *regional branching* ableiten der einen pfadabhängigen Entwicklungsprozess regionaler Wirtschaftssysteme beschreibt. In Regionen deren Technologieprofil durch ein hohes Maß an verwandter Vielfalt gekennzeichnet ist, werden häufiger neue Technologien erfunden die zur Herausbildung von neuen Branchen führen. Entsprechend weisen diese Regionen eine höhere Diversifikationsfrequenz auf (da sich hierdurch das technologisch-ökonomische Profil einer Region erweitert) als Regionen in denen diese Strukturen nicht gegeben sind. Gleichzeitig haben die neu entstandenen Branchen in diesen Regionen eine hohe Überlebenswahrscheinlichkeit da sie auf die regional vorhandenen Ressourcen der verwandten Branchen zurückgreifen können und diese Ressourcen durch ihre technologische Verwandtschaft komplementär und leicht nutzbar sind. In Regionen in denen nur wenig verwandte Branche ansässig sind, ist die entsprechende Überlebenswahrscheinlichkeit durch das Fehlen von komplementären und einfach nutzbaren Ressourcen geringer.

Das kann an einem Beispiel verdeutlicht werden. Angenommen es kommt zur Innovation im Bereich der IuK-Technologie und zur Gründung von Unternehmen in einer neuen IuK-basierten Branche die auf dieser Innovation aufbaut. Das Unternehmen **A** ist in einer Region ansässig in der es viele Unternehmen der Elektrotechnik gibt, wohingegen das andere Unternehmen **B** in einer primär landwirtschaftlich geprägten Region angesiedelt ist. Beide Firmen wollen wachsen und brauchen dazu neue Mitarbeiter. Unternehmen **A** kann diese relativ leicht von den Elektrotechnikfirmen in seiner Region rekrutieren da hier Kenntnisse der IuK-Technologie ebenfalls weit verbreitet sind und es entsprechend viele Softwareingenieure gibt. Für diese ist das Jobangebot auch deshalb attraktiv weil sie in der gleichen Region bleiben können (siehe Kapitel 3.6). Unternehmen **B** dagegen findet nur wenige neue Mitarbeiter in der Region da Programmierfähigkeiten in landwirtschaftlichen Betrieben eher weniger gebraucht wären. Entsprechend muss das Unternehmen Mitarbeiter aus anderen Regionen anlocken was ihm nur durch höhere Löhne gelingt die aber seine Wettbewerbsfähigkeit und damit seine Überlebenswahrscheinlichkeit senken. Alternativ zieht das Unternehmen in eine andere Region mit komplementäreren Humankapitalstrukturen um. In beiden Fällen würde das Unternehmen und damit auch die neue Branche aus der Region wieder verschwinden. Dabei ist zu beachten, dass der Fall ganz anders aussieht wenn es sich um eine Innovation und eine neue Branche in der Lebensmitteltechnologie handelt. In diesem Fall nutzt Unternehmen **A** die Präsenz der Elektrotechnikindustrie nicht, dafür könnte **B** einfacher wachsen da das Unternehmen auf das bereits vor(aus)gebildete Humankapital der Agrarindustrie zurückgreifen kann, dessen Wissen komplementär zu den Anforderungen der Lebensmitteltechnologie ist. Ähnliche Argumentationen können auch für andere Ressourcen geführt werden. So ist die Infrastruktur der Schiffbauhersteller in vielen Fällen komplementär zu den Anforderungen der Windkraftanlagenproduzenten (große Hallen, Zugang zu Schwertransportmöglichkeiten). Das führt dazu, dass Windkraftanlagenproduzenten häufig ehemalige Schiffbauareal nutzen und Regionen in denen diese Infrastruktur vorhanden war bessere Bedingungen für die neue Branche bieten als Regionen die in anderen Bereichen spezialisiert waren (siehe Fornahl et al., 2012).

Im Prozess des *regional branching* wird weiterhin berücksichtigt, dass neue Technologien immer verwandt sind mit den Technologien aus denen sie entstanden sind. Dies ergibt sich daraus, dass sie aus Kombination der Wissenssegmente dieser Technologien entstanden sind. Das schafft ein Potential für einen selbstverstärkenden Prozess. In Regionen mit hoher verwandter Vielfalt kommt es häufiger zu Innovationen und zur Entstehung von Technologien als in Regionen deren Technologieportfolio nicht durch hohe technologische Verwandtschaftsgrade gekennzeichnet ist. Die neu entstandenen Technologien sind aber wieder mit den regionalen Technologien verwandt und erhöhen somit den Verwandtschaftsgrad innerhalb des regionalen Technologieportfolios weiter. Das wird verstärkt dadurch, dass die entstandenen verwandten Technologien höhere Überlebenswahrscheinlichkeiten in diesen Regionen als solche die sich durch einen geringeren Verwandtschaftsgrad auszeichnen. Die Zunahme des Verwandtschaftsgrades erhöht wiederum die Wahrscheinlichkeit neuer Innovationen und der Prozess beginnt erneut.

Zusammengefasst stellt sich das *regional branching* als ein Prozess dar der die folgenden Elemente umfasst:

- Höhere technologische Diversifikationsfrequenz in Regionen mit verwandten Technologie- und Branchenportfolios („*related variety*“)
- Höhere Überlebenswahrscheinlichkeit von Technologien und Branchen in Regionen mit vielen verwandten Technologien und Branchen
- Neuentstandene Technologien und Branchen erhöhen den Verwandtschaftsgrad der regionalen Technologie- und Branchenportfolios weiter

Wichtige Mechanismen die das *regional branching* treiben sind die Diversifikationsaktivitäten von Unternehmen, Unternehmensausgliederungen und Spin-offs, sowie die Wissenstransfermechanismen aus Kapitel 3.

Unternehmen diversifizieren sich häufig in neue Märkte die ähnlich (verwandt) zu den bisher von ihnen bedienten Märkten sind (Helfat & Lieberman, 2002). Gründe dafür sind u.a. das Ausnutzen von Skaleneff-

fekten bei der Produktion von Produkten. Bei ähnlichen Produkten sind viele Komponenten häufig identisch und können somit in größerer Stückzahl und mit sinkenden Stückkosten produziert werden. Auch hilft ihnen das akkumulierte Wissen aus den Ursprungsmärkten (Marketing, Vertrieb, etc.) um erfolgreich in neuen Märkten einzusteigen, wenn diese ähnlich funktionieren und diese Erfahrungen nicht erst neu gesammelt werden müssen. Dabei findet die Diversifikation in neue Märkte häufig an bereits existierenden Standorten der Unternehmung statt (die Produktion neuer Produkte erfolgt oft an den alten Produktionsstandorten), so dass die (technologische) betriebliche Diversifikation regional erfolgt und den Prozess des *regional branching* treibt.

Ein anderer Mechanismus des *regional branching* sind Spin-off Aktivitäten die einen Hintergrund in verwandten Branchen haben (siehe Exkurs 9). Klepper (2007) sowie Boschma & Wenting (2007) demonstrieren am Beispiel der Automobilindustrie, dass Spin-offs mit Ursprung in verwandten Branchen, wie der Kutschenindustrie, von ihren Fähigkeiten und Erfahrungen profitieren und sich gegenüber Neugründungen ohne diesen Vorzug im Markt besser behaupten können. Spin-offs tendieren weiter dazu sich in der Nähe ihrer Mutterorganisation zu gründen, so dass ihre technologisch verwandten Aktivitäten in der Region verbleiben.

Auch viele der in Kapitel 3 vorgestellten Wissenstransfermechanismen unterstützen das *regional branching*. So setzt die Wissensabsorption eine hinreichende absorptive Kapazität voraus was mit einer relativ geringen kognitiven Distanz zwischen Wissensquelle und lernender Organisation einhergeht. Wie in Kapitel 3 gezeigt, werden alle interorganisationalen Wissenstransferprozesse durch die eine geringe räumliche Distanz zwischen Organisationen stimuliert. So erfolgt zum Beispiel die Mehrzahl der Arbeitsplatzwechsel innerhalb recht kleiner geographischer Einheiten und häufig zwischen miteinander verwandten Branchen, was dazu führt, dass sich verwandtes Wissen im Raum agglomeriert (Eriksson, 2011; Neffke et al., 2011b; Timmermans & Boschma, 2014). Entsprechend diffundiert Wissen mit höherer Wahrscheinlichkeit zuerst zwischen Organisationen in geringen kognitiven und geographischen Distanzen, d.h. zwischen technologisch verwandten Organisationen innerhalb einer Region (Breschi & Lissoni, 2009). Damit sind diese

Organisationen auch prädestiniert dafür diese verwandten Wissenssegmente zu (re-)kombinieren und das technologische Profil der Region in technologisch verwandte Gebiete zu erweitern.

Allerdings darf das *regional branching* weder als deterministischer noch als immer positiv einzuschätzender Prozess gesehen werden. So können sich neue Technologien zum Beispiel auch ohne Bezug zur vorhandenen regionalen Wissensbasis entwickeln, wenn Organisationen Wissenssegmente kombiniert die von außerhalb der Region absorbiert worden sind. Wenn diese Organisation über genügend interne Ressourcen verfügt dann kann auch ein Überleben dieser Technologie in der Region langfristig sichergestellt werden. Ein Beispiel dafür sind öffentliche Forschungsinstitute. Diese können, müssen aber nicht, in Regionen angesiedelt werden in denen verwandte Technologien vorhanden sind. Auf jeden Fall sind ihre Aktivitäten unabhängig von der regionalen Wirtschaft. Andere Ereignisse können ebenfalls den technologisch-pfadabhängigen Prozess des *regional branching* unterbrechen. Dazu gehören Kriege, politische Interventionen, das Verhalten einzelner bedeutender Unternehmerpersönlichkeiten, etc.).

## Exkurs 9: Spin-off

**Exkurs Spin-off**, basierend auf Gabler Wirtschaftslexikon (2015).

Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Spin-off, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/145504/spin-off-v4.html>

Bei einem Spin-off handelt es sich um eine Ausgliederung eines Teils (z.B. einer Abteilung) einer Organisation (sogenannte Mutterorganisation) die durch eine Neugründung eines eigenständigen Unternehmens erfolgt. Einige oder alle Gründer des Spin-offs sind frühere Mitarbeiter der Mutterorganisation. Im Regelfall basiert das Unternehmen auf dem Wissen das die Mitarbeiter in der Mutterorganisation erlernt haben. Häufig bestehen enge soziale, technologische und auch wirtschaftliche Verflechtungen mit der Mutterorganisation. Das neugegründete Unternehmen ist aus diesen Gründen häufig in der gleichen oder in verwandten Branchen wie die Mutterorganisation tätig.

Das *regional branching* kann auch zu einer Verengung des regionalen technologischen Profils führen. So bedeutet technologische Verwandtschaft zwar das Vorhandensein einer gewissen technologischen Unterschiedlichkeit bzw. kognitiven Distanz, aber diese ist bei unverwandten Technologien (sogenannte unverwandte Vielfalt „*unrelated variety*“) noch größer. Wie in Kapitel 5.3 diskutiert bietet gerade die Kombination von sehr unterschiedlichen und technologisch fremden Wissenssegmenten das größte Potential für radikale Erfindungen. Dieses wird bei einer Kombination von verwandten Wissenssegmente nicht ausgeschöpft. Es kann daher argumentiert werden, dass die Existenz von unverwandter Vielfalt in Regionen die Grundlage für radikale Innovationen ist. Dagegen gewährleistet verwandte Vielfalt eher, dass es zu einer kontinuierlichen Entwicklung von inkrementellen Innovationen kommt. Entsprechend ist *regional branching* eine Erklärung dafür wie es zur Herausbildung von regionalen technologischen Entwicklungspfaden kommen kann – nicht aber zu ihrem Bruch.

Es gibt mittlerweile eine stetig wachsende empirische Evidenz für die Relevanz des *regional branching*. Neffke et al. (2011b) zeigen unter Verwendung von Informationen zu Arbeitnehmern, Betriebsstätten und den Wanderungen von Arbeitnehmern zwischen Betriebsstätten, für schwedischen Regionen, dass neue Betriebsstätten tendenziell in den Regionen gegründet werden, in denen es schon verwandte Branchen gibt. Gleichzeitig verschwinden Branchen signifikant öfter aus Regionen, zu deren industrieller Basis sie unverwandt sind.

Boschma et al. (2014) verwenden für ihre Studie Patentdaten für 366 U.S. amerikanische Städtereionen von 1981 bis 2010. Auf dieser Basis ermitteln sie, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit einer neuen Technologie in einer Region um 30 Prozent zunimmt, wenn der Verwandtschaftsgrad zu den in der Region existierenden Technologien um 10% zunimmt. Für die Austrittswahrscheinlichkeit von nicht-verwandten Technologien wird ein ähnlicher Wert gefunden. Für Deutschland führen Otto et al. (2014) eine Studie durch, in der wie bei Neffke et al. (2011b) Informationen zu inter-industriellen Arbeitsplatzwechseln Verwendung finden. Im Gegensatz zu den vorangegangenen Studien steht hier aber das (absolute und relative) Beschäftigungswachstum im Vordergrund. So wird gezeigt, dass sich Branchen in Regionen besonders gut entwickeln, wenn die mit ihnen in der Region verwandten Branchen ebenfalls eine positive Beschäftigungsentwicklung aufweisen.

Die empirischen Studien weisen konsistente Ergebnisse auf und bestätigen somit die Relevanz von regionalen technologischen Pfaden und die des *regional branching*. Entsprechend sind Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Wissensgebieten (Technologien/Branchen) eine wichtige Determinante für die räumliche Verteilung von Innovationen und neuem Wissen, was wiederum die Grundlage für die räumliche Ungleichverteilung des wirtschaftlichen Wachstums legt.

## Exkurs 10: Empirische Ermittlung von Technologieverwandtschaften

### **Exkurs Technologieverwandtschaft, eigene Darstellung.**

Es gibt zwei populäre Möglichkeiten den Grad der Verwandtschaft zwischen Technologien / Wirtschaftszweige (Branchen) zu ermitteln. Beim *klassifikationsbasierten Verfahren* wird auf die hierarchische Struktur von Wirtschaftszweig- oder Technologieklassifikationen zurückgegriffen. Demnach sind zwei Wirtschaftszweige verwandt, wenn sie zum gleichen übergeordneten Wirtschaftszweig gehören. Je größer die Anzahl der gemeinsamen übergeordneten Wirtschaftszweige umso stärker ist die Verwandtschaft ausgeprägt (siehe z.B. Frenken et al., 2007).

Alternativ gibt es den relationalen bzw. *co-occurrence* Ansatz. Verwandtschaft wird hier über die Häufigkeit gemessen mit der zwei Technologien/Wirtschaftszweige mit einem gemeinsamen Ereignis assoziiert werden können. Das Ereignis kann zum Beispiel räumliche Ko-Lokalisation sein. Der Grad der Verwandtschaft zwischen zwei Technologien/Wirtschaftszweige wird in diesem Fall darüber ermittelt wie häufig die Aktivitäten innerhalb der beiden Technologien/Wirtschaftszweige in den gleichen Regionen angesiedelt sind. Die Idee dahinter ist, dass es einen Grund dafür geben muss, wenn zwei Technologien/Wirtschaftszweige sich häufig gemeinsam in den gleichen Regionen ansiedeln. In der Literatur wird in diesem Zusammenhang zum Beispiel angenommen, dass sie ähnliche Bedürfnisse in Bezug auf Ressourcen haben (Humankapital, Infrastruktur, etc.) was wiederum höchstwahrscheinlich in ihrer technologischen Verwandtschaft begründet ist (siehe Hidalgo et al., 2007; Boschma et al., 2014b).

### **8.7 Politische Unterstützung von Branchen**

Der *regional branching* Prozesse hat nicht unerhebliche politische Konsequenzen die in diesem Abschnitt vorgestellt werden sollen. Aufgrund der relativen Neuheit dieses Ansatzes werden dieser aber bisher kaum in der aktuellen Innovationspolitik berücksichtigt, allerdings findet sich

der Ansatz in der *smart-specialization* Strategie der EU wieder, die aus diesem Grund im Anschluss ebenfalls präsentiert wird.

Aus dem *regional branching* Ansatzes ergeben sich für die Politik insbesondere drei Einsichten:

- Die zukünftige wirtschaftliche Prosperität von Regionen wird vom vorhandenen technologischen und wirtschaftlichen Profil der Region maßgeblich geprägt.
- Die technologische und wirtschaftliche Entwicklung von Regionen folgt längerfristigen Entwicklungspfaden von denen ein Abweichen nicht ohne weiteres möglich ist.
- Die längerfristigen Entwicklungspfade definieren Chancen und Risiken der Regionalentwicklung.

Sind in einer Region junge und schnellwachsende Branchen angesiedelt wird sich auch die Region wirtschaftlich positiv entwickeln, wenn es nicht zeitgleich Branchen gibt die diese positiven Entwicklungen durch Schrumpfung kompensieren. Es sei aber angemerkt, dass auch Branchen die global schrumpfen (z.B. in Bezug auf die Anzahl ihrer Arbeitnehmer) in einigen Regionen noch wachsen können, wenn die Schrumpfung mit einem Konzentrationsprozess der Branche einher geht und die Region zu denjenigen Regionen gehört in der sich die Branche konzentriert.

In der Realität sind Regionen natürlich immer durch eine Mischung aus jungen und alten Branchen geprägt und somit definiert die Balance der beiden ob die regionale Wirtschaft insgesamt wächst oder schrumpft. Für die Wirtschaftspolitik ist es in diesem Zusammenhang wichtig die Entwicklung von neuen jungen Branchen zu stärken damit sich die technologische und ökonomische Basis von Regionen kontinuierlich erneuern kann. Entsprechend sind Maßnahmen die Innovationen und Wissensgenerierung unterstützen unerlässlich. Einige Beispiel für solche Maßnahmen wurden in Kapitel 6 vorgestellt. Dazu gehört aber zusätzlich auch die Unterstützung von Unternehmensgründungen und Entrepreneurship die hier allerdings nicht diskutiert werden können.

Es entwickeln sich fortwährend neue Branchen und damit sieht sich die Wirtschaftspolitik einem Dilemma gegenüber. Ihre Ressourcen reichen

in den meisten Fällen nicht für eine gleichzeitige Unterstützung aller neuen und noch wachsenden Branchen aus. Das bedeutet, dass die politische Maßnahmen auf einige wenige Branchen fokussiert werden müssen. Doch für welche Branchen ist die Förderung am vielversprechendsten?

Der *regional branching* Ansatz gibt hierauf eine Antwort: Es sollten die Branchen gefördert werden die mit den in der Region überdurchschnittlich stark vertretenen Branchen verwandt sind. Denn diese Branchen können auf die in der Region vorhandene verwandte Vielfalt („*related variety*“) zurückgreifen, d.h. sie können die bereits in der Region vorhandenen spezifischen Ressourcen (Wissen, Humankapital, Infrastruktur) gut nutzen und haben somit höhere Überlebenschancen und bessere Wachstumsaussichten als Branchen für die nur wenige verwandte Branchen in der Region existieren. Branchen die mit der restlichen Regionalwirtschaft verwandt sind „liegen auf dem technologischen Entwicklungspfad“ der Region. Das bedeutet, dass die regionsinternen Wachstumskräfte (technologische Diversifikation, Innovationsaktivitäten, regionale Wissenstransfers) die Entwicklung dieser Branchen unterstützen und komplementäre Ressourcen bereitstellen. Durch die relativ hohe Erfolgswahrscheinlichkeit ist daher mit einer hoher Effizienz des Fördermitteleinsatzes zu rechnen. Eine solche Strategie die auf dem *regional branching* Ansatz aufbaut ist aus diesem Grund sehr vielversprechend.

Allerdings ist mit dieser Strategie das Risiko verbunden, dass sich bei ihrer fortwährenden Anwendung das Wissens- und Technologieprofil einer Region verengen kann und einen Rückgang der unverwandten Vielfalt („*unrelated variety*“) fördert. In diesem Fall konzentrieren sich die regionalen F&E-Aktivitäten zunehmend mehr auf inkrementelle Veränderungen und Innovationen. Damit sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass die Region zum Ausgangspunkt einer „technologischen Revolution“ wird, bzw., dass Innovationen generiert werden die eine Branche radikal verändern oder neu definieren. Es sind aber gerade solche radikalen Innovationen die über das größte Wachstumspotential verfügen. So wurden durch das iPhone und die Folgegeräte (iPad, etc.), laut Apple über 627.000 Jobs in den USA geschaffen (Apple, 2015). Obwohl diese Zahlen kaum nachprüfbar sind, ist es klar, dass das iPhone eine ra-

dikale Innovation darstellte und deutlich größere Wachstumseffekte damit verbunden waren als mit inkrementellen Innovationen erreicht werden können.

Weiterhin hat eine diversifizierte und unverwandte regionale Wirtschafts- und Technologiestruktur den Vorteil, dass eventuelle Schocks die eine einzelne Branche und damit häufig auch die mit dieser Branche verwandten Branchen betreffen, besser abgefangen werden können. Eventuelle Beschäftigungsverluste in den betroffenen Branchen können durch die unverwandten und vom Schock nicht betroffenen Branchen kompensiert werden.

Somit sieht sich die Wirtschaftspolitik einem Trade-off zwischen der Förderung von großen aber riskanten (Förderung von unverwandter Vielfalt) und moderaten aber weniger riskanten (Förderung von verwandter Vielfalt) Wachstumsmöglichkeiten gegenüber.

Unabhängig für welche Strategie sich die Wirtschaftspolitik entscheidet, sollte dies auf einer fundierten Faktengrundlage geschehen. In anderen Worten, für die Umsetzung einer dem *regional branching* entsprechenden Innovations- und Wirtschaftspolitik ist es von essentieller Bedeutung die technologischen Stärken und Schwächen von Regionen zu kennen sowie die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den regional ansässigen Branchen miteinzubeziehen. Die Forschung steht hier allerdings noch ganz am Anfang, so gibt es zur Zeit noch nicht einmal einen einheitlichen empirischen Ansatz wie die Verwandtschaft von Branchen und Technologien bestimmt werden kann (siehe Exkurs 10).

## **8.8 Die Smart-Specialization Strategie der EU**

Die intelligente Spezialisierung („*smart specialization*“) ist ein Konzept mit dem Ziel den Strukturwandel in Regionen hin zu wissens- und innovationsgeleitetem Wachstum zu fördern. Es geht zurück auf die *Knowledge for Growth expert Group* (K4G), die primär aus Ökonomen bestehend, als unabhängiges Beratungsorgan der EU im Zuge der Neugestaltung der Lissabon-Agenda agierte. Das *smart-specialization* Konzept ist Teil der EU Wachstumsstrategie „*Nationale/Regionale Innovationsstrategien für intelligente Spezialisierung (RIS3)*“ die im Rahmen der EU Kohäsionspolitik umgesetzt werden soll (siehe Exkurs 11). Genauer

gesagt ist die Erarbeitung regionaler *smart-specialization* Konzepte und Strategien die Vorbedingung (*ex-ante Konditionalität*) für Zuwendungen aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) unter dem sogenannten thematischen Ziel 1: *Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation* in der Förderperiode 2014-2020.

*Smart-specialization* Strategien sind ortsspezifische, integrierte Konzepte zur wirtschaftlichen Transformationen die fünf Elemente enthalten (Europäische Kommission, 2014a).

- *„Sie richten die Unterstützungs- und Investitionsmaßnahmen auf wichtige nationale/regionale Prioritäten, Herausforderungen und Bedürfnisse aus, um eine wissensbasierte Entwicklung zu erreichen.*
- *Sie bauen auf die spezifischen Stärken, Wettbewerbsvorteile und auf das Leistungspotential jedes Landes/jeder Region auf.*
- *Sie unterstützen die technologische und praxisbasierte Innovation und dienen als Anreiz für Investitionen aus dem privaten Sektor.*
- *Sie beziehen Interessenvertreter vollständig mit ein und ermutigen zur Innovation und Erprobung.*
- *Sie basieren auf Belegen und beinhalten gut durchdachte Überwachungs- und Auswertungssysteme“* (EU-Kommission, 2014, S. 2)

Aufbauend auf diesen Leitgedanken, sollen Staaten und Regionen ein politisches, gesellschaftliches und wirtschaftliches Umfeld gestalten das Innovationsaktivitäten fördert. Dazu sollen die wichtigsten Akteure in einer Region (Unternehmen, Politik, Hochschulen, Forschungszentren, ...) in enger Zusammenarbeit ein regionsspezifisches Standortprofil entwickeln, dass es der Region erlaubt sich international „unverwechselbar“ zu positionieren. In anderen Worten, durch die Vernetzung der zentralen Akteure sollen regionale Stärken identifiziert werden und Konzepte entwickelt werden wie diese sich durch die EU-Förderung ausbauen lassen um Wirtschaftswachstum zu generieren.

## Exkurs 11: EU-Kohäsionspolitik

**Exkurs Kohäsionspolitik**, basierend auf EU Kommission (2014b).

Unter der Kohäsionspolitik versteht man das politische Bestreben ungleiche räumliche Entwicklungen in einem Gebiet auszugleichen. Besondere Bedeutung hat diese Politik für die EU die versucht mittels verschiedener Maßnahmen die Varianz des wirtschaftlichen Wohlstandes und des wirtschaftlichen Wachstums zwischen ihren Mitgliedsländern sowie zwischen ihren Regionen zu verringern.

Im Rahmen der Kohäsionspolitik wird die EU über 350,- Mrd. Euro, fast ein Drittel des gesamten EU-Haushalts, im Zeitraum 2014-2020 aufwenden. Die meisten Mittel werden in Form von Kofinanzierungen an Regionen vergeben. In den am wenigsten entwickelten Regionen kann die Kofinanzierung bis zu 85 % der zuschussfähigen Ausgaben betragen.

Die EU-Mittel für die Kohäsionspolitik sind in drei Hauptfonds aufgeteilt. Der Europäische Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) fördert die regionale wirtschaftliche und soziale Kohäsion durch Investitionen in wachstumsfördernde Branchen sowie grenzüberschreitende Kooperationsprojekte. Die Mittel des Europäischen Sozialfonds (ESF) können genutzt werden um ungenügende Beschäftigungs- und Bildungschancen sowie Armut und soziale Ausgrenzung zu verringern. Aus dem Kohäsionsfond werden insbesondere Projekte gefördert die umweltfreundliches Wachstum und nachhaltige Entwicklungen fördern. Er zielt primär auf wirtschaftlich schwächere EU-Länder mit einem Pro-Kopf-Einkommen von weniger als 90 % des EU-Durchschnitts ab.

Durch die Betonung der regionalen Spezifität soll verhindert werden, dass Projekte gefördert werden für deren Erfolg in einer Region oder in einem Staat die grundlegenden Bedingungen nicht gegeben sind. Weiterhin soll so erreicht werden, dass nicht alle Regionen und Länder die gleichen Dinge fördern (z.B. alle die Entwicklung der gleichen Technologie oder Industrie unterstützen) und sie sich damit gegenseitig Konkurrenz machen.

*„In der Vergangenheit haben Regionen, ..., häufig versucht, ähnliche oder sogar die gleichen Prioritäten wie andere führende Regionen zu setzen, auch wenn sie mit ihren spezifischen Vermögenswerten keine oder nur geringe Chancen hatten, eine führende Position in diesem bestimmten Bereich zu übernehmen“* (EU-Kommission, 2014a, S. 5).

Im Kern ist die *smart-specialization* Strategie somit eine Grundlage um Standortkonzepte zu erarbeiten wobei der Fokus auf der Schaffung von wissensbasierten Arbeitsplätzen liegt und das nicht nur in den „*führenden Forschungs- und Innovationsschmieden*“ (EU-Kommission, 2014a, S. 3), sondern gerade auch im ländlichen Raum.

Durch den Fokus auf wissensintensive Branchen und Innovationsaktivitäten berührt die *smart-specialization* Strategie viele Dinge die in diesem Skript behandelt worden sind. So wird zum Beispiel in dieser Strategie gefordert die Vorteile von interorganisationalen Kooperationen und Wissensnetzwerken auszunutzen (siehe Kapitel 3.8, 3.9) :

*„Die Optimierung der internen Beziehungen war schon immer ein zentraler Punkt der Innovationspolitik...“*

*„Die Regionen müssen jedoch auch nach außen gerichtet sein, sich in den europäischen und globalen Wertschöpfungsketten positionieren können und ihre Beziehungen und Kooperationen mit anderen Regionen, Clustern und Innovationsakteuren festigen. ... und einen relevanten Wissenszufluss für die bestehende Wissensbasis der Region generieren können“* (EU-Kommission, 2014a, S. 5).

Das bedeutet, dass im Gegensatz zu früheren Politiken in den der Fokus stärker auf die regionsinterne Vernetzung der Akteure gelegt wurde, jetzt zusätzlich regionsübergreifende Interaktionen und Wissensaustauschprozesse berücksichtigt werden sollen. Diese sollen die potentiellen Schwächen im Wissens- und Technologieprofil einer Region kompensieren. Erkennbar ist hierin auch der Wille der EU regionale *lock-ins* zu vermeiden in dem die Regionen angeregt werden auf komplementäres Wissen (d.h. nicht auf Wissen das identisch zu ihrem ei-

genen ist) zurückzugreifen das aber in anderen Region zu finden ist (siehe auch Kapitel 8.4).

Insbesondere zeichnet sich die *smart-specialization* Strategie aber dadurch aus, dass sie zentrale Element des *regional braching* Konzepts beinhaltet. Denn im Kern möchte die *smart-specialization* Strategie Regionen dazu anregen, die Kohäsionsfondsmittel gezielt und konzentriert für eine Stärkung ihrer Stärken zu verwenden. Das soll dabei helfen, dass mit der Förderung eine kritische Masse erreicht wird, so dass die sich aus der Förderung ergebenden Strukturen in Zukunft auch ohne Förderung weiterexistieren können.

Dazu müssen aber Regionen erst einmal ihre Stärken kennen bzw. diese identifizieren. Die Hilfestellung welche die EU-Kommission diesbezüglich gibt kann liest sich wie ein direkter Verweis auf das *regional branching* Konzept. So wird darauf verweisen, dass gerade Differenzierung und technologische Diversifizierung essentiell sind für erfolgreiche regionsspezifische Strategien. Damit wird der Kernidee des *regional branching* Rechnung getragen, dass wirtschaftliches Wachstum primär über technologische Diversifizierung erreicht wird, d.h. dass Regionen ihre wirtschaftlichen Aktivitäten in neue Branchen ausdehnen und daraus Wachstum generieren.

*„Internationale Differenzierung und technologische Diversifizierung gehören zu den wichtigsten Faktoren bei der (Re-)Positionierung einer Region in einem globalen, extrem dynamischen und sich wandelnden Kontext und bei der Abhebung ihrer [smart-specialization] Strategie von denen anderer Regionen“ (EU-Kommission, 2014a, S. 5).*

Bezüglich der Branchen die für eine solche Diversifizierung in Frage kommen wird entsprechend des *regional branching* Konzepts argumentiert:

*„Wichtig ist nicht eine Diversifizierung per se, sondern die spezialisierte technologische Diversifizierung in aufstrebenden Wirtschaftszweigen. Dies beginnt bei der bestehenden regionalen Wissensbasis und ökonomischen Fähigkeit und zielt auf verwand-*

te Bereiche mit einem höheren Mehrwert ab“ (EU-Kommission, 2014a, S. 5).

Regionen sollen daher Wirtschaftszweige identifizieren die aufstrebend sind (jung und auch zukünftig mit hohen Wachstumsraten), aber gleichzeitig zu ihrer regionalen Wissensbasis passen bzw. verwandt sind:

*Der erfolgversprechendste Weg für eine Region, ihr wissensbasiertes Wachstum zu fördern, ist der Einstieg in Technologien, Produkten und Dienstleistungen, die mit ihren bereits bestehenden erfolgreichen Technologien und Kompetenzbereichen verwandt sind. Wissens-Spillover ist dann am erfolgreichsten, wenn er innerhalb von verwandten Branchen stattfindet (im Gegensatz zu einer Diversifizierung in nicht verwandte Sektoren) (EU-Kommission, 2014a, S. 5).*

Damit unterstreicht die *smart-specialization* Strategie ganz klar die Ausrichtung der wirtschaftlichen und technologischen Diversifikation auf verwandte Branchen um so die Vorteile der verwandten Vielfalt zu auszunutzen (komplementäre Ressourcen, effizienter Wissenstransfer, hinreichendes Potential für Neuerungen).

Allerdings bedeutet es auch eine einseitige Ausrichtung auf die Vorteile der verwandten Vielfalt. Die unverwandte Vielfalt bleibt hier außen vor. Entsprechend finden im Rahmen der *smart-specialization* Strategie keine regionalen Konzepte Unterstützung die darauf abzielen die regionale Wissensbasis radikal zu verändern und in neue aber zu ihrer Wissensbasis unverwandte Branchen zu diversifizieren. Obwohl die *smart-specialization* Strategie die Effizienz der eingesetzten Mittel erhöht, birgt sie damit auch die Gefahren, dass sich (ungünstige) Wirtschaftsstrukturen verfestigen können (siehe Kapitel 8.6). So wäre für das Ruhrgebiet in den 1970ziger Jahren eine Diversifikation vom Montan-sektor weg in den Maschinenbau oder in energieerzeugende bzw. energieintensive Branchen wahrscheinlich im Sinne einer *smart-specialization* Strategie förderfähig gewesen. Die größten Wachstumsraten wurden jedoch in den nachfolgenden Jahren im IuK-Sektor erzielt. Dieser ist allerdings mit dem größten Teil der Wissensbasis des Ruhrgebiets nicht verwandt und eine Förderung dieser Industrie wäre nicht unterstützt worden. Entsprechend schränkt die *smart-specialization*

Strategie auch bestimmte regionale Entwicklungspfade und – Möglichkeiten ein.

Weiterhin setzt diese Strategie erhebliche Kenntnisse über die Zukunft voraus. So sollen Regionen heute Branchen mit Wachstumspotentialen identifizieren die mit ihrer Wissensbasis verwandt sind um von Ressourcen-Komplementaritäten und Wissensspillovern zu profitieren. Allerdings ist der Grad der Komplementarität und die Intensität des Wissensaustausches zwischen Branchen nicht fix sondern verändert sich über die Zeit (siehe Broekel & Brachert, 2015). So waren Anfang der 1990ziger Jahre kaum Komplementaritäten zwischen der IuK-Technologie und anderen Branchen vorhanden. 20 Jahre später können das Wissen und die Produkte/Dienstleistungen die mit dieser Technologie verbunden sind in die wirtschaftlichen Aktivitäten von so gut wie allen Branchen eingebunden werden (Broekel & Brachert, 2015). Eine Diversifikation in die IuK-Branche wäre entsprechend in den 1980zigen – 1990ziger Jahren für die wenigsten Regionen attraktiv gewesen, was aus heutiger Sicht (und dem Wissen um die Entwicklung in den letzten 20 Jahren) allerdings ganz anders aussehen würde.

## **8.9 Zusammenfassung Kapitel 8**

In diesem Kapitel wurden die Grundlagen der Evolutorischen Ökonomik und deren Übertragung auf den wirtschaftsgeographischen Kontext, die Evolutorische Wirtschaftsgeographie, vorgestellt. Dazu wurde das Grundmodell der Evolutorischen Ökonomik nach Nelson & Winter (1982) präsentiert in dem in Analogie zur Biologie wirtschaftliche Veränderung mittels der aus der Biologie übernommenen Konzepte: Variation, Selektion und Vererbung von Routinen erklärt werden. Weiterhin wurden herausgestellt, dass im Rahmen dieses Ansatzes Akteure nicht als rational, sondern als beschränkt rational aufgefasst werden. Das bedeutet auch, dass die Idee des repräsentativen Agenten der in den Modellen der Neoklassik weit verbreitet ist, hier durch eine Populationsperspektive abgelöst wurde. Als ein wichtiger Mechanismus zur Erklärung wirtschaftlicher Entwicklung im Rahmen des evolutorischen Ansatzes wurde die Theorie der Pfadabhängigkeiten eingeführt.

Die Evolutorische Wirtschaftsgeographie baut auf diesen Konzepten auf, wendet sie aber auf Probleme der Wirtschaftsgeographie an. Ein prominentes Beispiel hierfür sind die regionalen technologischen Pfade. Die Pfade beschreiben die vergangene und mögliche zukünftige Evolution der technologisch-wirtschaftlichen Profile von Regionen, d.h. die relative Bedeutung von Technologien bzw. Wirtschaftszweigen in Bezug zu den gesamten wirtschaftlichen Aktivitäten in Regionen. Solche Pfade bedeuten, dass die aktuelle technologisch-wirtschaftliche Struktur die Möglichkeiten für zukünftige Entwicklungen formt. Ein Erklärung für die Entstehung solcher Pfade ist das *regional branching* das ebenfalls im Kapitel behandelt wurde. Das *regional branching* beinhaltet, dass Regionen sich nicht mit gleichen Wahrscheinlichkeiten in alle neue Technologien und Wirtschaftszweige diversifizieren. Nach diesem Ansatz, sind es die Technologien und Wirtschaftszweigen die mit den in der Region bereits vorhandenen Technologien und Wirtschaftszweigen verwandt sind, in die eine Diversifikation nicht nur wahrscheinlicher, sondern auch erfolgsversprechender ist. Die politische Relevanz dieses Ansatzes wurde am Beispiel der Standortpolitik sowie der *smart-specialization* Strategie der EU aufgezeigt.

### 8.10 Lernfragen Kapitel 8

- Worin unterscheidet sich die Evolutorische Ökonomik von der Neoklassischen Wirtschaftswissenschaft?
- Wie können die biologischen Konzepte der Gene, Variation, Selektion und Mutation auf wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen übertragen werden?
- Was sind Pfadabhängigkeiten und was sind regionale technologische Pfade?
- Auf welchen Prämissen baut der *regional branching* Ansatz auf?
- Welche Konsequenzen hat der *regional branching* Ansatz für die Wirtschaftspolitik?

## 9 Zusammenfassung und Abschlusskontrolle

### 9.1 Gesamtzusammenfassung

Es war das Ziel des vorliegenden Skripts in ausgewählte aktuelle Aspekte der Wissens- und Innovationsgeographie einzuführen und die mit diesen Aspekten verbundenen wissenschaftlichen Debatten kurz widerzugeben. So wurden die Begriffe des Wissens und der Innovationen definiert sowie zueinander in Beziehung gesetzt. Es wurde deutlich gemacht, dass Innovationen so gut wie immer mit neu erschaffenen Wissen verbunden sind und dass für Letzteres interorganisationaler Wissenstransfer häufig eine Grundvoraussetzung ist. Damit wird die zentrale Bedeutung des interorganisationalen Wissenstransfers in der Wissens- und Innovationsgeographie unterstrichen.

Aufbauend auf diesen Grundlagen wurden verschiedene Arten des interorganisationalen Wissenstransfers behandelt. Für jede vorgestellte Art wurde die Relevanz der räumlichen Entfernung zwischen den am Wissenstransfer beteiligten Organisationen diskutiert. So konnte unter anderem herausgestellt werden, dass räumliche Nähe zwar so gut wie alle Arten des interorganisationalen Wissenstransfers unterstützt, aber es gravierende Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten gibt.

Anschließend wurde die Debatte zur Rolle von Wissenstransfers als Ursache für räumliche Externalitäten aufgegriffen. So wurde argumentiert, dass Wissen in bestimmten Situationen einige Eigenschaften eines lokalen öffentlichen Gutes besitzt, d.h. es können andere Wirtschaftssubjekte nicht von der Nutzung ausgeschlossen werden und diese Nutzung kann nicht-rivalisierend im Charakter sein. In Situationen in denen dieses gegeben ist, kann es zur Entstehung von räumlichen Externalitäten kommen welche um so intensiver ausfallen je geographisch näher eine Organisationen zu anderen Wissensquellen ist.

Allerdings ist die geographische Nähe nicht die einzige Näheart welche die Beziehung zwischen Organisationen kennzeichnet. Im Skript wurden vier weitere Arten vorgestellt: die kognitive, die soziale, die organisationale und die institutionelle Nähe. Diese sind zwar mit der geographischen Nähe häufig korreliert aber stellen eigene Nahedimensionen

dar welche die Wahrscheinlichkeit und Effizienz des interorganisationalen Wissenstransfers unabhängig von der räumlichen Entfernung beeinflussen. Dabei wurde gezeigt, dass insbesondere der kognitiven Nähe eine Sonderrolle zukommt da sie nicht vollständig durch andere Nähearten substituiert werden kann. Weiterhin ist bestimmt sie auch das Lernpotential des Wissenstransfers und den Neuigkeitsgrad der aus einem Wissenstransfer hervorgehenden Innovation.

Weiterhin wurden die theoretischen Ausführungen um das Theoriegebäude der Evolutorische Wirtschaftsgeographie erweitert. Diese stellt Innovationen und Wissenstransfers in den Mittelpunkt der Erklärung des ökonomischen Wandels. Im Skript wurden die Grundlagen dieses noch nicht vollständig kohärenten Theorieansatzes vermittelt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf das Konzept der Pfadabhängigkeiten sowie auf die Konzeption des *regional branching* gelegt. Das *regional branching* stellt einen konsistenten Erklärungsansatz für die ökonomische Evolution von wirtschaftlichen Raumsystemen dar in dem insbesondere die Prozesse der technologischen Diversifizierung zentrale Rollen spielen.

Neben den Ausführungen zu grundlegenden theoretischen Aspekten der Wissens- und Innovationsgeographie beinhaltet das Skript auch Beispiele in denen die theoretischen Erkenntnisse zur praktischen Anwendung kommen. Das betrifft vornehmliche eine Reihe von politischen Maßnahmen die im Skript diskutiert werden. So wird erläutert warum das BMBF vermehrt Verbundprojekte fördert und welche Effekte die EU-Forschungsrahmenprogramme haben. Auch die verschiedenen Forschungsinstitutionen in Deutschland werden vorgestellt sowie die *smart-specialization* Strategie der EU.

Insgesamt bietet das Skript somit einen leichten Einstieg in die Thematik der Wissens- und Innovationsgeographie. Es schafft erste Einblicke in die grundlegenden Konzepte und Theorie sowie Fragestellungen. Gleichzeitig zeigt es Verbindungen zwischen den theoretischen Erkenntnissen und der Wirtschaftsförderpraxis auf.

## 9.2 Abschließende Kontrollfragen

- Warum kann die Auseinandersetzung mit der Wissens- und Innovationsgeographie wichtig sein?
- Was versteht man unter Wissensnetzwerken und welche Bedeutung haben sie für die Wirtschaftspolitik?
- Welche Beziehung besteht zwischen dem geographischen Raum und der Wissensgenerierung sowie dem interorganisationalen Wissenstransfer?
- Auf welchem Weg können interorganisationale Wissenstransfers zu räumlichen Externalitäten führen?
- Worin unterscheiden sich MAR, Jacobs- und Urbanisierungsexternalitäten?
- Warum kann geographischen Nähe für andere Arten der Nähe substituierend wirken?
- Warum nimmt die kognitive Nähe eine Sonderrolle zwischen den verschiedenen Nähearten ein?
- Worin unterscheidet sich die Evolutorische Ökonomik von der Neoklassischen Wirtschaftswissenschaft?
- Wann kann es zur Herausbildung von technologischen Pfadabhängigkeiten kommen?
- Was versteht man unter *regional branching* und welche Rolle spielt es für die *smart-specialization* Strategie der EU?

---

## Literaturverzeichnis

### 1 Literatur

#### 1.1 Lehrbücher

Bathelt, H. & Glückler, J. (2012). *Wirtschaftsgeographie*. Stuttgart (3. Aufl.): Ulmer

Maier, G.; Tödling, F.; Trippel, M. (2006). *Regional- und Stadtökonomik 2. Regionalentwicklung und Regionalpolitik* (3. Auflage). Wien, New York: Springer.

Mankiw, N. G. (2004) *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre*. 3. Auflage. Stuttgart.

#### 1.2 Monographien

Arthur, W. B. (1994). *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*, Ann Arbor, Mich: University of Michigan Press.

Blochmann, D. J. & Wolf, R. (2013). *Kooperationen mittelständischer Bauunternehmen: Zur Erschließung neuer Marktfelder bei der Privatisierung öffentlicher Aufgaben*. Springer-Verlag.

Delanghe, H.; Muldur, U.; Soete, L. (2009). In *European Science and Technology Policy. Towards Integration or Fragmentation?*. Cheltenham: Edward Elgar.

DFG (2012). *Forschungsatlas 2012*. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn.

Hägerstrand T. (1967). *Innovation diffusion as a spatial process*. The University of Chicago Press.

Fujita, M.; Krugman, P. R.; Venables, A. J. (1999), *The Spatial Economy – Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge

Freemann, C. (1992). *The Economics of Hope*, London, New York.

Gibbons M., et al. (1994). *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.

ISI (2000). *Endbericht an das BMBF Regionale Verteilung der Innovations- und Technologiepotentialen in Deutschland und Europa*, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, München.

Jacobs, J. (1969). *The Economy of Cities*, Random House, New York.

Legler, H.; Licht, G.; Egel, J. (2001). *Zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands - Zusammenfassender Endbericht 2000*, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Marshall, A. (1919). *Industry and Trade*, London: MacMillan, London.

Nelson, R.R. & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic behavior and capabilities*, Harvard University Press., Cambridge.

Nicolay, R. & Wimmers, S. (2000). *Kundenzufriedenheit der Unternehmen mit Forschungseinrichtungen*, Deutscher Industrie- und Handelstag (DIHT), Berlin, Bonn.

Nooteboom, B. (2000). *Learning and innovation in organizations and economics*, Oxford University Press, Oxford.

Polanyi, M. (1966). *Implizites Wissen*. Doubleday & Company, Garden City, New York.

Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage - culture and competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge: Harvard University Press.

Schätzl, L. (2003/2000/1994). *Wirtschaftsgeographie 1. Theorie*. (9. Aufl.)/2. *Empirie* (3. Aufl.)/3. *Politik* (3. Aufl.). Paderborn, München, Wien u. a.: Schöningh.

Schumpeter, J.A. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, in D. Herz Lexikon der ökonomischen Werke, Düsseldorf: Verlag Wirtschaft und Finanzen, 2003.

Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper: New York.

Schumpeter, J. (1934). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Duncker & Humblot, Berlin.

Szulanski, G. (2002). *Sticky knowledge: Barriers to knowing in firms*. London: Sage.

## Sammelbände

### 1.3 Aufsatz, Beitrag in einem Sammelband

Boschma, R.A. & Martin, R. (2010). The aims and scope of evolutionary economic geography. In R. A. Boschma & R. Martin, eds. *Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA USA.

Breschi, S. & Lenzi, C (2014). Local Buzz versus global pipelines and the inventive productivity of US cities. In: *The geography of networks and R&D collaboration* (eds. Sterngehl, T.), *Advances in Spatial Science*, Springer.

David, P. A. (2001). Path Dependence, its Critics and the Quest for 'Historical economics', in Garrouste, P. and Ioannides, S. (Eds) *Evolution and Path Dependence in Economic Ideas*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. 15-40.

Grabher, G. (1993). The weakness of strong ties: The lock-in of regional development in the Ruhr area. In G. Grabher, ed. *The Embedded Firm - On the Socioeconomics of Industrial Networks*. Routledge, London, New York, Reprinted in 1994, pp. 255–277.

Heidenreich, M. (1997) *Zwischen Innovation und Institutionalisierung. Die soziale Strukturierung technischen Wissens*, In: B. Blättel-Mink; O. Renn (Hrsg.), 1997: *Zwischen Akteur und System. Die Organisation von Innovation*. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 177-206.

Peter, V. (2002). Institutionen im Innovationsprozess. In *Technik, Wirtschaft, Politik Nr. 46*. Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung.

Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K. (1999). Wissen managen: wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen (3. Auflage). Frankfurt: Frankfurter Allgemeine Zeitung.

Schrader, S. (1991). Informal alliances: information trading between firms. In: Lawless W und Gomez-Mejia (eds): *Strategic Alliances in High Technology*, Greenwich, Conn: JAI Press.

Witt, U.; Broekel, T; Brenner, T. (2012), Knowledge and its Economic Characteristics: a Conceptual Clarification. In: R. Arena, A. Festré and N. Lazaric (eds.), *Handbook of Economics and Knowledge*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

#### 1.4 Aufsatz, Beitrag in Zeitschriften

Aguiar, L. & Gagnepain, P. (2012). European cooperative R&D and firm performance. *Working Paper, Universidad Carlos III De Madrid*, 12-07.

Ahuja, G. (2000). The Duality of Collaboration: Inducements and Opportunities in the Formation of Interfirm Linkages. *Strategic Management Journal*, 21(3):317–343.

Anselin, L.; Varga, A.; Acs, Z. (1997). Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations. *Journal of Urban Economics*, 42(3):422–448.

Aschhoff, B. (2008). Who gets the money? The dynamics of R&D project subsidies in Germany. *ZEW - Berichte*, 08018.

Autant-Bernard et al. (2007), Social distance versus spatial distance in R&D cooperation: Empirical evidence from european collaboration choices in micro and nanotechnologies. *Papers in Regional Science*, 86:495–519.

Balconi, M. (2002). Tacitness, codification of technological knowledge and the organisation of industry. *Research Policy*, 31(3):357–379.

Balland, P.-A. (2011). Proximity and the evolution of collaborative networks: Evidence from R&D projects within the GNSS industry. *Regional Studies*, 46(6):741–756.

- 
- Barajas, A. & Huergo, E. (2010). International R&D cooperation within the EU Framework Programme: empirical evidence for Spanish firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 19(1):87–111.
- Barajas, A.; Huergo, E.; Moreno, L. (2012). Measuring the economic impact of research joint ventures supported by the EU Framework Programme. *Journal of Technology Transfer*, 37:917-942.
- Beise, M. & Stahl, H. (1999). Public research and industrial innovations in Germany. *Research Policy*, 28(4):397–422.
- BMBF (2008). Merkblatt für Antragsteller/Zuwendungsempfänger zur Zusammenarbeit der Partner von Verbundprojekten. *Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF-Vordruck 0110/10.08*.
- BMBF (2012). Bundesbericht Forschung und Innovation 2012. Kurzfassung, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin
- BMBF (2014). Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin
- Boschma, R.A. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, 39(1):61–74.
- Boschma, R. A.; Balland, P.-A.; Kogler, D. F. (2014). Relatedness and Technological Change in Cities: The rise and fall of technological knowledge in U.S. metropolitan areas from 1981 to 2010. *Industrial and Corporate Change*, online first: DOI: 10.1093/icc/dtu012
- Boschma, R. A. & Frenken, K. (2007). Why is Economic Geography not an Evolutionary Science? Towards an Evolutionary Economic Geography. *Journal of Economic Geography*, 6(5):1–15.
- Boschma, R. A. & Lambooy, J.G. (1999). Evolutionary economics and economic geography. *Journal of Evolutionary Economics*, 9:411–429.
- Boschma, R. A. & ter Wal, A.L.J. (2007). Knowledge networks and innovative performance in an industrial district: The case of a footwear district in the south of Italy. *Industry and Innovation*, 14(2):177–199.

- Boschma, R. A. & Wenting, R. (2007). The spatial evolution of the British automobile industry: Does location matter? *Industrial and Corporate Change*, 16(2):213–238.
- Bottazzi, L. & Peri, G. (2003). Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data. *European Economic Review*, 47(4):687–710.
- Brenner, T. & Broekel, T. (2011), Methodological Issues in Measuring Innovation Performance of Spatial Units. *Industry and Innovation*, 18(11):7:37.
- Breschi, S. & Cusmano, L. (2004). Unveiling the texture of a European Research Area: Emergence of oligarchic networks under EU Framework Programmes. *International Journal of Technology Management*, 27(8):747-772.
- Breschi, S. & Lissoni, F. (2009). Mobility of skilled workers and co-invention networks: an anatomy of localized knowledge flows. *Journal of Economic Geography*, 9(4):439–468.
- Broekel, T. (2012). Collaboration intensity and regional innovation efficiency in Germany—a conditional efficiency approach. *Industry and Innovation*, 19(2):155–179.
- Broekel, T. (2015a), Do cooperative R&D subsidies stimulate regional innovation efficiency? Evidence from Germany. *Regional Studies*, 49(7):1087-1110.
- Broekel, T. (2015b), The co-evolution of proximities – a network level study. *Regional Studies*, 49(6):921-935.
- Broekel, T. & Binder, M. (2007). The regional dimension of knowledge transfers - A behavioral approach. *Industry and Innovation*, 14(2):151–175.
- Broekel, T. & Brachert, M. (2015). The Structure and Evolution of Intersectoral Technological Complementarity in R&D in Germany from 1990 to 2011, *Journal of Evolutionary Economics*, DOI: 10.1007/s00191-015-0415-7.

---

Broekel, T.; Brachert, M.; Duschl, M.; Brenner, T. (2015b). Joint R and D subsidies, related variety, and regional innovation, *International Regional Science Review*, doi: 10.1177/0160017615589007.

Broekel, T.; Buerger, M.; Brenner, T. (2015a), An investigation of the relation between cooperation and the innovative success of German regions. *Spatial Economic Analysis*, 10(1):52-78.

Broekel, T.; Fornahl, D; Morrison, A. (2015c): Another cluster premium : Innovation subsidies and R & D collaboration networks. *Research Policy*, 44(8):1431–1444.

Broekel, T. & Boschma, R. (2012), Knowledge Networks in the Dutch Aviation Industry – The Proximity Paradox. *Journal of Economic Geography*, 12 (2): 409-433.

Broekel, T. & Graf, H. (2012), Public research intensity and the structure of German R&D networks: A comparison of ten technologies. *Economics of Innovation and New Technology*, 21(4): 345-372

Broekel, T. & Hartog, M. (2013), Explaining the structure of inter-organizational networks using exponential random graph models *Industry and Innovation*, 20(3):277-295

Buchman, T. & Pyka, A. (2014). The evolution of innovation networks: the case of a publicly funded German automotive network. *Economics of Innovation and New Technology*, 24:114-139.

Cantner, U. & Meder, A. (2007). Technological proximity and the choice of cooperation partners. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 2(1):45–65.

Cassiman, B. & Veugelers, R. (2002). R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium. *American Economic Review*, 92(4):1169–1184..

Cohen, W. M. & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.

Cowan, R. & Foray, D. (1997). The economics of codification and the diffusion of knowledge. *Industrial and Corporate Change*, 6(3):595–622.

- Cowan, R. & Jonard, N. (2004). Network structure and the diffusion of knowledge. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 28(8):1557–1575.
- Davenport, T.; De Long; D.; Beers, M. (1998). Successful Knowledge Management Projects. *Sloan Management Review*: 39(2): 42-57.
- David, P.A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *American Economic Review*, 75(2):332-337.
- David, P. A. & Foray, D. (2003). Economic Fundamentals of the Knowledge Society. *Policy Futures in Education*, 1(1):20-49.
- Dekker, R. & Kleinknecht, A.H. (2008). The EU Framework Programs: are they worth doing? *MPRA Paper*, No. 8503.
- Eisenhardt, K.M. & Schoonhoven, C.B. (1996). Resource-based view of strategic alliance formation: strategic and social effects in entrepreneurial firms. *Organization Science*, 7(2):136–150.
- Ellrich, M. (2004). Infoblatt Silicon Valley. *Geographie Infothek*, Leipzig Ernst Klett Verlag.
- Eriksson, R.H. (2011). Localized spillovers and knowledge flows – how does proximity influence the performance of plants. *Economic Geography* 87 (2):127–152.
- Faulker, W. (1994). Conceptualizing Knowledge Used in Innovation: A Second Look at the Science-Technology Distinction and Industrial Innovation. *Science, Technology, & Human Values* 19(4):425-458.
- Fisher, R; Polt, W.; Vonortas, N. (2009). The impact of publicly funded research on innovation: An analysis of European Framework Programmes for Research and Development. *PRO INNO Europe paper # 7*, Office for Official Publications of the European Communities
- Fleming, L. & Frenken, K. (2007). The evolution of inventor networks in the Silicon Valley and Boston regions. *Advances in Complex Systems*, 10(1):53–71.
- Fornahl, D.; Broekel, T.; Boschma, R. (2011), What drives patent performance of German biotech firms? The impact of R&D subsi-

dies, knowledge networks and their location. *Papers in Regional Science*, 90(2):395-418.

Fornahl, D. et al. (2012). From the Old Path of Shipbuilding onto the New Path of Offshore Wind Energy? The Case of Northern Germany. *European Planning Studies* (20)5:835-855.

Freeman, L.C. (1979). Centrality in social networks - conceptual clarification. *Social Networks*, 1, S. 215–239.

Frenken, K.; van Oort, F.G.; Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 41(5):685–697.

Gort, M. & Klepper, S. (1982). Time Paths in the Diffusion of Product Innovations. *The Economic Journal* 92 (367):630-653.

Granovetter, M.S. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, 78(6):1360–1380.

Haas, A. (2000). Regionale Mobilität gestiegen. *IAB Kurzbericht*, 4/2000, S.1–7.

Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: An overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31(4):477–492.

Hassink, R. (2005). How to unlock regional economies from path dependency? From learning region to learning cluster. *European Planning Studies*, 13(4):521-535

Hassink, R. (2007). The strength of weak lock-ins: the renewal of the Westmünsterland textile industry. *Environment and Planning A*, 39(5): 1147-1165

Heath, C. & Tversky, A. (1991) Preference and belief: ambiguity and competence in choice under uncertainty, *Journal of Risk and Uncertainty*, 4:5–28.

Heinemann, F.; Kukuk, M.; Westerheide, P. (1995). Das Innovationsverhalten der Baden-Württembergischen Unternehmen. Eine Auswertung der ZEW/infas-Innovationserhebung 1993. Mannheim: *ZEW-Dokumentation* Nr. 95-05.

- Helfat, C. E. & Lieberman, M. B. (2002): The birth of capabilities. Market entry and the importance of pre-history. *Industrial and Corporate Change*, (11)4:725–760.
- Hidalgo, C.A. et al. (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317(5837):482–487.
- Hoekman, J.; Frenken, K.; Oort, F. (2009). The geography of collaborative knowledge production in Europe. *The Annals of Regional Science*, 43(3):721–738.
- Johnson, B.; Lorenz, E.; Lundvall, B.-A. (2002). Why all this Fuss about Codified and Tacit Knowledge? *Industrial and Corporate Change*, 11(2):245–262.
- Kaiser, M. (2007). Brain architecture: a design for natural computation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 365(1861):3033–3045.
- Keller, W. (2002). Geographic Localization of International Technology Diffusion, *American Economic Review*, 92(1): 120-142.
- Kesteloot, K. & Veugelers, R., 1995. Stable R&D cooperation with spillover. *Journal of Economics and Management*, 4:651–672.
- Klepper, S. (2007). Disagreements, Spinoffs, and the Evolution of Detroit as the Capital of the U.S. Automobile Industry. *Management Science*, 53(4):616–631.
- Lammers, K. & Stiller, S. (2000). Regionalpolitische Implikationen der Neuen Ökonomischen Geographie. *HWWA Discussion Paper*, Vol 85, Hamburg Institute of International Economics.
- Lissoni, F. (2001). Knowledge codification and the geography of innovation: the case of Brescia mechanical cluster. *Research Policy*, 30(9):1479–1500.
- Maggioni, M.A.; Nosvelli, M.; Uberti, T.E. (2007). Space versus networks in the geography of innovation: A European analysis. *Papers in Regional Science*, 86(3):471–493.

- 
- Malmberg, A. & Maskell, P. (2006). Localized learning revisited. *Growth and Change*, 37:1–18.
- Martin, R. & Sunley, P. (2006). Path Dependence and Regional Economic Evolution. *Journal of Economic Geography*, 6:395–437.
- Mertens, A. & Haas, A. (2006). Regionale Arbeitslosigkeit und Arbeitsplatzwechsel in Deutschland – Eine Analyse auf Kreisebene. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 26(2):147–169.
- Neffke, F., et al. (2011a). The Dynamics of Agglomeration Externalities along the Life Cycle of Industries, *Regional Studies*, 45(1):49–65
- Neffke, F.; Henning, M.; Boschma, R. (2011b). How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions. *Economic Geography*, 87(3):237–265.
- Nooteboom, B. et al. (2007). Optimal cognitive distance and absorptive capacity. *Research Policy*, 36:1016–1034.
- Otto, A.; Nedelkoska, L.; Neffke, F. (2014). Skill-relatedness und Resilienz: Fallbeispiel Saarland. *Raumforschung und Raumordnung*, 72(2):133–151.
- Paci, R., & Usai, S. (1999). Externalities, Knowledge Spillovers, and the Spatial Distribution of Innovation. *Geojournal*, 49:381–390.
- Paier, M. & Scherngell, T. (2011) Determinants of collaboration in European R&D networks: Empirical evidence from a discrete choice model, *Industry and Innovation*, 18(1):89 - 104.
- Pippel, G. (2012). The Impact of R&D Collaboration Networks on the Performance of Firms and Regions: A Meta-Analysis of the Evidence. *IWH-Diskussionspapiere*, No. 2012-14.
- Ponds, R.; van Oort, F.; Frenken, K. (2007). The geographical and institutional proximity of research collaboration. *Papers in Regional Science*, 86(3):423–443.
- Rallet A. & Torre A. (1990) Is geographical proximity necessary in the innovation networks in the era of global economy?, *GeoJournal* 49:373–380.

- Roberts, J. (2001). The drive to codify: Implications for the knowledge-based economy. *Prometheus*, 9(2):99–115.
- Schicht et al. (2014) A network framework of cultural history. *Science*, 345(6196):558-562
- Schamp, E. W. (2012). Evolutionäre Wirtschaftsgeographie: eine kurze Einführung in den Diskussionsstand, *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 56(3):121-128.
- Schwartz, M. et al. (2012). What determines the innovative success of subsidized collaborative R&D projects? - project-level evidence from Germany. *Technovation*, 32(6):358–369.
- Scherngell, T. & Barber, M.J. (2009). Spatial interaction modeling of cross-region R&D collaboration. Empirical Evidence from the 5th EU Framework Programme. *Papers in Regional Science*, 88(3):531–546.
- Scherngell, T. & Barber, M.J. (2011). Distinct spatial characteristics of industrial and public research collaborations: evidence from the fifth EU Framework Programme. *Annals of Regional Science*, 46(2):247–266.
- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice, *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1):99–118.
- Simon, H. A. (1956). Rational choice and the structure of the environment, *Psychological Review*, 63(2):129–138.
- Simon, H. A. (1990). Invariants of human behavior, *Annual Review of Psychology*, 41:1–19.
- Marín, P.L. & Siotis, G. (2008). Public policies towards research joint venture: institutional design and participants' characteristics. *Research Policy*, 37(6-7):1057–1065.
- Sydow, J.; Schreyögg, G.; Koch, J. (2009): Organizational path dependence: Opening the black box. *Academy of Management Review* 34(4):689-709.
- Ter Wal (2014). The dynamics of the inventor network in German biotechnology: geographic proximity versus triadic closure. *Journal of Economic Geography* 14(3):589-620.

Timmermans, B. & Boschma, R. (2014). The effect of intra- and inter-regional labour mobility on plant performance in Denmark: the significance of related labour inflows, *Journal of Economic Geography*, 14(2):289-311.

Torre A. & Rallet A. (2005) Proximity and localization, *Regional Studies* 39:47–59.

Wagner-Doebler, R. (2001). Continuity and discontinuity of collaboration behaviour since 1800 - from a bibliometric point of view. *Scientometrics*, 52(3):503–517.

Witt, U. (2001). Wirtschaft und Evolution, *Zeitschrift für Sozialökonomie*, 130

Yore, L. D.; Hand, B. M.; Florence, M. K. (2004). Scientists' views of science, models of writing, and science writing practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4):338–369.

Zúñiga-Vicente, J.A. et al. (2014). Assessing the effect of public subsidies on firm R&D investment: a survey. *Journal of Economic Surveys*, 10.1111/j.1467-6419.2012.00738.x.

## 1.5 Literatur aus dem Internet

Europäische Kommission (2008), Council conclusions on the definition of a '2020 vision for the European Research Area'." 16012/08 RECH 379 COMPET 502, Brussels, 9 Dezember 2008.

Europäische Kommission (2014a). Nationale/Regionale Innovationsstrategien für intelligente Spezialisierung (RIS3), Kohäsionspolitik 2014-2020. Informationsblatt.

Europäische Kommission (2014b). Einführung in die EU-Kohäsionspolitik 2014-2020. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/informat/basic/basic\\_2014\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/basic/basic_2014_de.pdf)

Europäischer Rat. (2010). Conclusions on Innovation Union for Europe. Brussels, 26 November 2010.

Gabler Wirtschaftslexikon (2015). <http://wirtschaftslexikon.gabler.de>

SBFI (2015). Frühere Forschungsrahmenprogramme, Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovationen (SBFI) der Schweiz, <http://www.sbf.admin.ch/themen/01370/01683/02092/index.html?lang=de> (Abruf 28.8.2015).

The Wire (2011). All the Ways Apple Keeps Secrets (That We Know Of) <http://www.thewire.com/technology/2011/09/all-ways-apple-keeps-secrets-we-know/43170/>, aufgerufen am 6.8.2015.

Wirtschaftslexikon24.com (2015). Transaktionskosten <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/transaktionskosten/transaktionskosten.htm>.

## **2 Statistiken, Gesetze und sonstige Materialien**

### 2.1 Statistiken etc.

Destatis (2013). Bevölkerung und Demographie, Auszug aus dem Datenreport 2013. [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Datenreport/Downloads/Datenreport2013Kap1.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Datenreport/Downloads/Datenreport2013Kap1.pdf?__blob=publicationFile).

Destatis (2015). Regionalatlas Deutschland, Indikatoren des Themenbereichs "Bruttoinlandsprodukt", Statistische Länder des Bundes und der Länder.

Worldmapper.org (2015). [www.worldmapper.org](http://www.worldmapper.org)

### 2.2 gfs. Graue Literatur

Apple (2015). The App Economy. <http://www.apple.com/about/job-creation/> (Abruf am 28.8.2015).

Cassidy, M. (2013). Silicon Valley won't remain the country's patent leader without sensible immigration and education action. San Jose Mercury News, [http://www.mercurynews.com/mike-cassidy/ci\\_22499788/cassidy-silicon-valley-wont-remain-countrys-patent-leader](http://www.mercurynews.com/mike-cassidy/ci_22499788/cassidy-silicon-valley-wont-remain-countrys-patent-leader) (Abruf am 28.8.2015).

Macwelt (2011). Verlorener iPhone-4-Prototyp: Keine Strafe für Gizmodo, Aufgerufen am 6-8.2015: <http://www.macwelt.de/news/iPhone-Verlorener-iPhone-4-Prototyp-Keine-Strafe-fuer-Gizmodo-3923075.html>

WSJ (2015). The Wall Street Journal. The Inside Story of How the iPhone Crippled BlackBerry, <http://www.wsj.com/articles/behind-the-rise-and-fall-of-blackberry-1432311912>, Abruf am 20.7.2015.