

Profilbildung und regionale Standortstrategie durch Wissen

Das Beispiel der Technischen Universität München

Robert K. von Weizsäcker und Martin Steininger

I. Einleitung und Überblick

Um sich dem in der politischen Praxis hoch aktuellen, in seinen wirtschaftstheoretischen Grundlagen jedoch nur unzureichend integrativ erforschten Thema einer Profilbildung und regionalen Standortstrategie durch Wissen in einem ersten Schritt nähern zu können, muss zunächst der Begriff des Wissens konzeptionell geklärt werden. Auf den ersten Blick erscheint die Themenstellung fast widersprüchlich, denn was haben regionale Faktoren und die Größe Wissen miteinander zu tun?¹ In der Tat ist Wissen an sich nichts Geographisches, und es wird eine wesentliche Aufgabe dieses Beitrags sein, hier eine theoretisch fundierte und anwendungsorientierte Brücke zu schlagen.

Als hilfreich erweist sich eine Unterscheidung zwischen explizitem und implizitem Wissen. Unter explizitem Wissen² versteht man öffentlich verfügbares Wissen. Dieses hat den Charakter eines öffentlichen Gutes und besitzt die typischen Eigenschaften der Nicht-Ausschließbarkeit und Nicht-Rivalität im Konsum. Im Lichte der Leistungsfähigkeit der heutigen Kommunikationstechnologie ist öffentliches Wissen kein Standortfaktor und somit auch kein sinnvoller Gegenstand einer regionalen Standortstrategie durch Wissen.

¹ Smith (1776) und Mill (1848) heben bereits im 18. bzw. 19. Jahrhundert hervor, dass der Wohlstand und die Macht des Staates nur durch gebildete Bürger zu vermehren sind. Die Aufgabe des Staates, Schulen und Universitäten zu errichten, wird u.a. auch explizit von Walras (1954) erwähnt. Neben einer Reihe von anderen Beispielen, die den Stellenwert von Wissen betonen, ist nach Meusberger (1998) jedoch festzuhalten, dass die volkswirtschaftliche Theorie die Bedeutung von regionalen und sozialen Wissensunterschieden bisher vernachlässigt hat. Ein Grund hierfür kann in der Annahme der neoklassischen Theorie liegen, dass der Zugang zu Wissen ortsungebunden ist.

² Im Klassifikationssystem von Polanyi (1966) stellt das explizite Wissen jenen Teil des Wissens dar, der in abstrakter Form vorhanden ist. Explizites Wissen wird durch folgende vier Merkmale charakterisiert: (i) es kann durch Sätze beschrieben werden, (ii) es bildet im Allgemeinen ein Netzwerk von zusammenhängenden Aussagen, die Wissensstrukturen abbilden, (iii) es kann hinterfragt, diskutiert und transportiert werden, (iv) es läßt die Neukombination von Gedanken zu. Explizites Wissen ist artikulierbar und somit zu verteilen und zu speichern.

Implizites Wissen³ bezeichnet personengebundenes Wissen. Auf dieses Wissen kann die ökonomische Kategorie des Humankapitals angewandt werden. Humankapital ist zweifellos ein Standortfaktor – allerdings: er ist äußerst mobil. Eine Kernfrage im Sinne des gestellten Themas wird daher lauten: Welche Faktoren verwandeln mobiles Humankapital in eine zumindest temporär immobile Größe? Überdies ist Humankapital nicht gleich Humankapital. Man unterscheidet zwischen allgemeinem Humankapital, das hinsichtlich seiner Verwendung ungebunden ist, und spezifischem Humankapital, das nur in einer bestimmten Verwendung ökonomisch produktiv sein kann.⁴ Verfolgt man also das Ziel einer Profilbildung und regionalen Standortstrategie durch Wissen, dann lautet die entscheidende Frage: Wie generiert man regionales, spezifisches Humankapital?

Die in diesem Papier gegebene Antwort lautet: Durch wissensgebundene, immobile Standortfaktoren. Diese generieren einen Netzwerkeffekt des Humankapitals, der jene Agglomeration des spezifischen Humankapitals auslöst, die den Faktor Wissen zu einer operativen Größe einer regionalen Standortstrategie werden lässt. Die theoretischen Grundlagen dieser Kernüberlegung einer Profilbildung durch Wissen basieren auf einer Kombination aus der mikroökonomischen Humankapitaltheorie⁵, der makroökonomischen endogenen Wachstumstheorie⁶ sowie bestimmten Teilen der

³ Implizites Wissen stellt im Klassifikationssystem von Polanyi (1966) jenen Teil des Wissens dar, der nicht vollständig in Worten ausgedrückt wird oder ausgedrückt werden kann. Implizites Wissen umfasst Wissen und Können, d.h. es besitzt eine zweigliedrige Grundstruktur, die sowohl für kognitive als auch körperliche Fertigkeiten gilt; jenes Wissen, das eine Person aufgrund ihrer Erfahrung, ihrer Geschichte, ihrer Praxis und ihres Lernens im Sinne von „Know-how“ hat. Für Rosenberg (1976, S. 143) ist „tacit knowledge the knowledge of techniques, methods and designs that work in certain ways and with certain consequences, even when one cannot explain why“. Deshalb wird implizites Wissen auch als „embodied knowledge“ bezeichnet und kann aufgrund seiner Struktur nur an jeweils einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit weitergegeben werden.

⁴ Als Humankapital wird das in Personen gebundene Wissen angesehen, das für wirtschaftliche Aktivitäten nutzbar ist (vgl. OECD, 1998). Für die nähere Untersuchung ist es wichtig, einzelne Formen des Humankapitals zu unterscheiden. Die vermutlich verbreitetste Unterscheidung ist dabei die Einteilung in allgemeines und spezifisches Humankapital (vgl. Becker, 1993). Allgemeines Humankapital betrifft Fertigkeiten, die in eine Vielzahl von Aktivitäten eingebracht werden können. Vorrangig wird es durch die Schule, teilweise auch durch Hoch- bzw. Fachhochschulen, jedoch ebenfalls durch die Erziehung der Eltern gebildet. Spezifisches Humankapital ist dagegen in seiner Anwendung auf bestimmte Tätigkeiten bzw. Berufe eingegrenzt. Teilweise entsteht es im allgemeinen Bildungssystem, wird aber vor allem in der beruflichen Ausbildung sowie der nachfolgenden praktischen Tätigkeit, d.h. im Arbeitsalltag, erworben. Vollkommen spezifisches Humankapital lässt sich nur in einer einzigen Verwendung in einem Unternehmen produktivitätssteigernd einsetzen und geht bei einem Arbeitsplatz- oder Unternehmenswechsel verloren. Zu einer Abgrenzung von Humankapitalspezifität gegenüber anderen Spezifitätsarten vgl. Williamson (1985, 1989).

⁵ Vgl. die umfassenden Darstellungen in Becker (1962, 1993), Mincer (1974) und Schultz (1961).

⁶ Vgl. Lucas (1988) und Romer (1986, 1987, 1990).

industriökonomischen Regionalökonomik.⁷ Als illustratives Fallbeispiel dient die Technische Universität München.

II. Fallbeispiel

Um sich konkreter in die Thematik hineindenken zu können, sei nachstehend die Technische Universität München als Beispiel einer relativ erfolgreichen Profilbildung durch Wissen dargestellt. Dazu werden in den nächsten drei Unterabschnitten die besonderen Merkmale der TU München herausgearbeitet. Diese können nach einer entsprechenden Systematisierung und theoretischen Interpretation in Abschnitt III auch als gedankliche Anregung für andere Institutionen und regionalpolitische Konstellationen dienen.

II.1 Netzwerke und Projekte mit internationalem Profil

Seit ihrer Gründung im Jahr 1868 hat sich die TU München von einer agrarwissenschaftlichen Einrichtung zu einem Hochtechnologiezentrum entwickelt. Fachliche Schwerpunkte bilden heute die Ingenieur- und Naturwissenschaften, die Informatik und die Medizin. Auf 12 Fakultäten und drei Hauptstandorte verteilt stehen 480 Professoren und 8500 Mitarbeiter etwa 20.000 Studierenden gegenüber. Aus den zahllosen Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen, nationalen und internationalen wissenschaftlichen Partnerschaften, universitären Forschungsaktivitäten sowie Industriekontakten gehen jährlich etwa 750 Promotionen und Habilitationen hervor. Die inzwischen fast schon ausufernden Rankings, die nicht alle gleichermaßen ernst genommen werden können⁸, weisen zahlreichen Fachdisziplinen der TU München vorderste Rangplätze zu. Und schließlich hat die geschickte Verzahnung von Forschung und Anwendung die TU München zu einer der reichsten Universitäten Deutschlands werden lassen. Der Jahresetat der TU München beläuft sich in den vergangenen Jahren auf durchschnittlich 700 bis 800 Millionen Euro.

Der gewaltige strukturelle Wandel zur kompetitiven Ausrichtung aller an der TU München vertretenen Disziplinen im Schnittfeld zwischen Theoretischem und Praktischem ist auch das Ergebnis einer bewussten regionalen Standortstrategie durch Wissen. Ein wesentliches Kernmerkmal dieser Strategie sind Netzwerke und Projekte mit internationalem Profil. Sie alle können vor dem Hintergrund des strategischen Ziels

⁷ Siehe u.a. von Böventer (1979), Christaller (1933), Launhardt (1882, 1885), Lösch (1940) und von Thünen (1826).

gesehen werden, regionales, spezifisches Humankapital zu generieren. Zu den wesentlichen Initiativen zählen:

- *Netzwerk mit den bayerischen Gymnasien*

Die Gymnasien stellen gewissermaßen die Zulieferindustrie für die Hochschulen dar. Etwas zynisch formuliert findet hier die erste originäre Humankapitalbildung statt, die es aus universitärer Sicht gezielt abzuschöpfen gilt. Mehr als 150 Schulen in Bayern haben Betreuungspersonen der TU München (siehe Abbildung 1). Zum einen erleichtert dies in vielen Fällen die Berufswahl der Schüler, und zum anderen sichert diese Initiative einen frühzeitigen Zugriff auf entsprechende Talente. Die gezielte Vorselektion bindet nicht nur potentiell Wissen an die TU München, sondern erhöht auch die Effizienz der Humankapitalformation, da durch diese Initiative u.a. die Anzahl der Studienabbrecher deutlich gesenkt werden konnte.

Partnerschaft TUM – Gymnasien

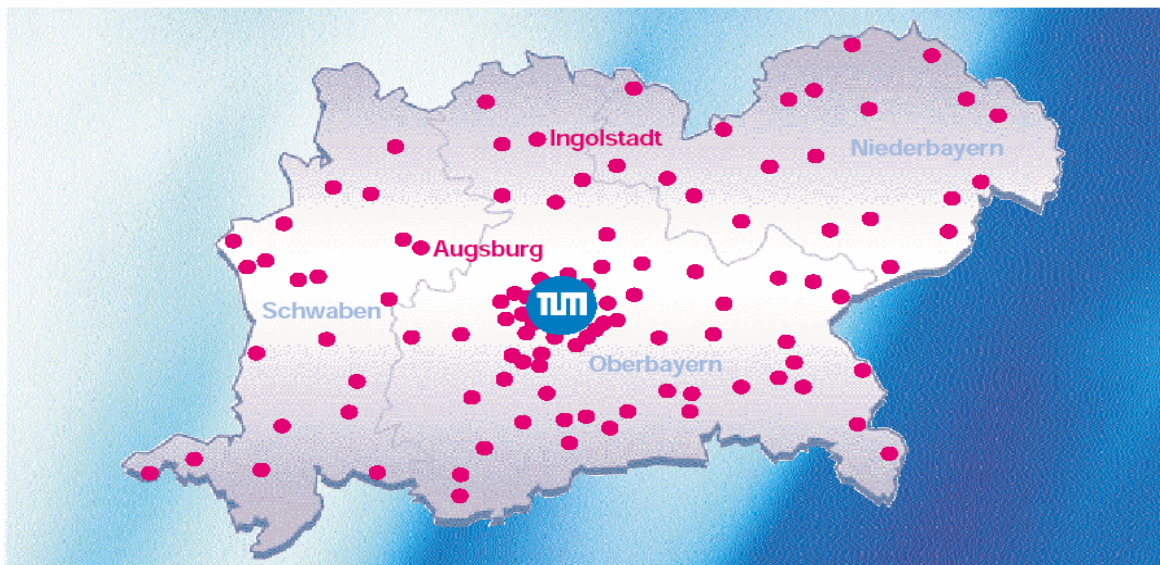


Abbildung 1: Netzwerk mit den bayerischen Gymnasien

- *Partnerschaften mit Fachhochschulen*

⁸ Einen Überblick zu dieser Thematik liefern u.a. Steininger/Süßmuth (2004), siehe auch den Beitrag von Sonja Berghoff, Hochschulranking des Centrums für Hochschulentwicklung, in diesem Band.

Ziel dieser Initiative ist eine Profildifferenzierung und regionale Vernetzung mit praxisorientierten Fachhochschulen in enger Abstimmung mit der High-Tech-Offensive Bayern.

- *Elitenetzwerk Bayern*

Mit diesem neu geschaffenen Netzwerk nimmt Bayern den internationalen Wettbewerb um die besten Köpfe in Wissenschaft und Forschung auf. Die Eliteförderung als eine spezifische Form der internationalen Humankapitalbildung besteht aus den Elementen gezielter Elitestudiengänge für besonders leistungsfähige und leistungsbereite Studierende, aus internationalen Doktorandenkollegs sowie aus einer reformierten Begabten- und Nachwuchsförderung. Die TU München ist an sechs von zehn derzeit bestehenden Elitestudiengängen beteiligt. Beispielhaft seien genannt: Computational Engineering, Advanced Materials Science, Neuro-Cognitive Psychology und Technology Management.

- *Wissenschaftszentrum Weihenstephan*

Dieses Zentrum stellt eine gezielte regionale Bündelung der Agrar-, Forst- und Umweltwissenschaften sowie Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften dar. Hier ist eine universitäre Hochburg der industrienahen Bio- und Gentechnologie mit internationalem Profil entstanden, die abermals auf eine Generierung regionalen, spezifischen Humankapitals zielt.

- *Internationale Hochschulpartnerschaften*

Diese Netzwerkbildung ist keine Besonderheit der TU München. Jede Hochschule verweist heute auf internationale Partnerschaften. Die TU München ist mit derzeit 128 Partnerschaften an allen weltweit führenden wissenschaftlichen Institutionen vertreten, hat neben der obligatorischen Verknüpfung mit Nordamerika einen Schwerpunkt in Asien und kann im Gegenzug auf die deutschlandweit meisten Humboldt-Gastwissenschaftler im eigenen Haus verweisen.

- *Austauschprogramm T.I.M.E.*

Hier handelt es sich um ein europäisches Netzwerk insbesondere für Studenten der Ingenieurwissenschaften mit einem institutionell verankerten Doppeldiplomprogramm. Die Abkürzung T.I.M.E. steht für Top Industrial Managers for Europe.

- *German Institute for Science and Technology (GIST)*

Dieses in Singapur angesiedelte Institut stellt eine indirekte Form der Gewinnung eines regionengebundenen, spezifischen Humankapitals dar. Es ist vor dem

Hintergrund der jüngeren Erkenntnis gegründet worden, dass wirtschaftliche Wertschöpfung zunehmend eine Internationalität des Bildungswesens bedingt⁹, die die Fähigkeit zur Humankapitalformation zu einem durch die Universitäten unternehmerisch ausgeführten Exportgeschäft werden lässt. Zu diesem Zweck hat die TU München als erste deutsche Universität im Jahr 2002 eine eigenständige Auslandstochter gegründet. Die zusammen mit der National University of Singapore ins Leben gerufene Einrichtung hat den Status einer Privatuniversität, die Studiengebühren in Höhe von etwa 22.000 Euro erhebt. Ein fachlicher Schwerpunkt der Auslandstochter ist der Master-Studiengang „Industrial Chemistry“. Dieses Gebiet wurde strategisch gewählt, da es sich hier zum einen um ein Spitzenfach der TU München handelt, und es zum anderen eine gewachsene Verbindung zur chemischen Industrie zu Zwecken der langfristigen Humankapitalbindung nutzt. Fast alle führenden deutschen Chemiekonzerne vergeben für den erwähnten Master-Studiengang Stipendien. Das in Singapur gegründete Institut bedeutet einen strategischen Entwicklungsschritt der TU München nach Ostasien – mit einem besonderen Blick auf Malaysia, Indien und China –, der auf indirekte Weise die Attraktivität der Technischen Universität in München erhöht.

- *Munich Intellectual Property Law Centre (MIPLC)*

Auch dieses jüngste Zentrum der TU München stellt ein Netzwerk mit internationalem Profil dar. Eines der Gründungsmotive war die Erkenntnis, dass die TU München zwar auf vielen Gebieten hoch innovative Forschungsergebnisse vorzuweisen hat, dass sie diese jedoch in ihrer Nutzung häufig an andere Institutionen oder Unternehmen verliert, da sie weder auf dem Gebiet des Schutzes geistigen Eigentums noch auf dem Vermarktungsfeld eine hinreichende Kompetenz besitzt. So lag der Gedanke nahe, eine Verbindung zwischen Technologie, Ökonomie und Recht herzustellen. Dies ist ein weiterer wichtiger Baustein der regionalen Standortstrategie.

II.2 Außeruniversitäre Forschung und Industrie

Gerade für eine Technische Universität sind wissenschaftlich fundierte Kontakte zur außeruniversitären Forschung und Industrie wesentliche Erfolgsgaranten. Insbesondere in der material- und geräteintensiven technologischen Forschung erwächst aus der Konkurrenz um Forschungsgelder eine wettbewerbliche Steigerung der Forschungsqualität. Darüber hinaus wird eine zukunfts- und praxisorientierte

⁹ Vgl. BMBF (2002).

Ausbildung gefördert, industrieinduzierte Ausgründungen aus der Hochschule begleiten den Strukturwandel innerhalb einer Region und durch eine Ansiedlung von Forschungs- und Produktionszentren kann ein Wissens-Spillover gelingen, der erneut dem Ziel einer Standortstrategie durch Wissen dient.¹⁰

Vor diesem Hintergrund seien stellvertretend vier Initiativen genannt: die Kooperationen mit Siemens und General Electric, das Garching Technologie- und Gründerzentrum (gate) sowie die UnternehmerTUM GmbH.

Mit dem Centre for Knowledge Interchange (CKI, siehe Abbildung 2) ist eine strategische Allianz zwischen Siemens und der TU München begründet worden, die einem systematischen Wissenstransfer zwischen Universität und Unternehmen sowie einer systematischen Talententwicklung dient. Da der Bereich Forschung und Entwicklung zu den teuersten Unternehmensaktivitäten zählt, suchen große Konzerne häufig die Nähe zu forschungsintensiven Universitäten.¹¹ Ferner dient eine solche Verbindung der Nachwuchsentwicklung des Unternehmens. Die Universität wiederum erhält die Gelegenheit, das wissenschaftliche Expertenwissen mit dem sonst nicht zugänglichen Praxiswissen zu verknüpfen. Das wiederum beeinflusst Forschungsprofile und Lehrinhalte, bereitet eine gemeinsame Beteiligung an Forschungsverbänden vor und mündet nicht selten durch einen gezielten Personalaustausch in die strategisch angestrebte Ausbildung spezifischen Humankapitals am Standort der TU München.¹²

¹⁰ Für Deutschland haben zum Beispiel Harhoff (1995) und Nerlinger (1996) positive Zusammenhänge zwischen der Ausstattung einer Region mit Forschungseinrichtungen und der regionalen Neugründung von Unternehmen in Hochtechnologiebranchen nachgewiesen. Zahlreiche empirische Untersuchungen thematisierten vornehmlich die verschiedenen Formen und Probleme des Wissenstransfers aus bestimmten Hochschulen. Anzuführen sind hier u.a. die Studien von Pfähler et al. (1997) zur Universität Hamburg, Möller/Oberhofer (1997) zur Universität Regensburg, Bauer (1997) zur Ludwig-Maximilians-Universität München sowie die Studie von Beise/Licht/Spielkamp (1995) zum Hochschulstandort Baden-Württemberg und die regionsvergleichende Studie von Fritsch/Schwirten (1998).

¹¹ In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Ergebnisse von Untersuchungen über das Standortverhalten von multinational operierenden Firmen in bezug auf ihre F&E-Aktivitäten interessant (siehe Florida (1997) und Patel/Vega (1999)). Zusammenfassend kann man feststellen, dass seit Mitte der 80er Jahre große multinationale Unternehmen dazu tendieren, ihre F&E-Aktivitäten auch an ausländischen Standorten auszubauen. Der Wunsch, Ergebnisse von F&E-Prozessen, die in den jeweiligen Regionen stattfinden, möglichst schnell zu absorbieren, mündet in dem Aufbau polyzentrischer Standortnetze der firmeninternen F&E-Aktivitäten. Insbesondere ist dieses Standortmotiv für diejenigen F&E-Bereiche relevant, die nur in geringem Ausmaß fertigungs- oder kundenorientiert arbeiten, wie etwa die Grundlagenforschung. Nach Fritsch (1999) kommen als Standorte für die betreffenden F&E-Bereiche i.d.R. die auf dem jeweiligen Fachgebiet weltweit führenden Zentren – sogenannte „centers of excellence“ – in Betracht. Letztendlich trägt dieses Standortverhalten zu einer weiteren räumlichen Konzentration der F&E-Aktivitäten auf dem betreffenden Technologiefeld in einigen wenigen Regionen bei.

¹² In diesem Zusammenhang sei auch auf die Bedeutung des „informal networking“ hingewiesen. Darunter werden nach Pyka (1996) alle Aktionen verstanden, die dazu beitragen,



Abbildung 2: Partnerschaftliche Rahmenvereinbarung CKI: Kooperation Siemens – TU München

Kürzlich hat die TU München einen internationalen Wettbewerb um den Standort des ersten europäischen General Electric Forschungszentrums für sich entscheiden können. Eine Einbindung des weltweit führenden Technologiekonzerns in die eigene Standortlandschaft verleiht der TU München einen weiteren Schub der spezifischen Humankapitalformation. Im Zuge des Standortwettbewerbs hat die TU München ganz bewusst eine industrielle Konkurrenz zwischen Siemens und General Electric auf dem eigenen Campus geschaffen, und es war gerade die Nähe zum Hauptkonkurrenten Siemens, die ein unternehmerisches Motiv von General Electric für die Münchener Standortentscheidung auf dem TU-Gelände war. Auf diesem Gelände befindet sich u.a. der Garchingener Forschungsreaktor, der ein Zentrum der internationalen Spitzenforschung ist. Zu den vier wichtigsten Forschungsbereichen des Zentrums von General Electric zählen alternative Technologien zur Stromerzeugung, Elektroniksysteme für erneuerbare Energiequellen sowie hoch entwickelte, bildgebende, medizintechnische Diagnostik. General Electric hat das erklärte Ziel ausgegeben, an diesem Standort die 150 begabtesten Köpfe aus Europa anzusiedeln.

Wissen jeglicher Art aufzudecken, zu verbreiten, zu übertragen und/oder zu kommunizieren. Die Evolution von Netzwerken bzw. Kooperationen zwischen Universitäten und Unternehmen kann anhand dieses Konzepts erklärt werden. Am ehesten entstehen informelle Netzwerke in einem frühen Stadium der Herausbildung neuer Technologien. Hohe technologische Unsicherheit lässt Unternehmen eher zur Bildung von informellen Netzwerken und Kooperationen geneigt sein. Mit der zunehmenden Ausreifung der Technologien werden

Ob dieses Ziel nun erreicht wird oder nicht, die Ansiedlung dieses großen Konzerns war ein entscheidender Schachzug der regionalen Standortstrategie durch Wissen.

Schließlich seien als weitere Beispiele der außeruniversitären Forschung und Industrie das Garchingener Technologie- und Gründerzentrum, das eine Umsetzung von Ideen aus der universitären Forschung in junge innovative Unternehmen fördert, sowie die UnternehmerTUM GmbH erwähnt, in die unternehmensnah Aktivitäten der TU München ausgegliedert sind und die eine frühzeitige Vermittlung unternehmerischen Denkens und Handelns an Studierende und Wissenschaftler anstrebt.¹³

II.3 Wissensgebundene immobile Standortfaktoren

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, ist Humankapital ein entscheidender, in der Regel jedoch äußerst mobiler Standortfaktor. Um nun regionales, spezifisches Humankapital generieren zu können, das eine langfristig tragfähige Grundlage einer regionalen Standortstrategie durch Wissen sein kann, bedarf es wissensgebundener, immobiler Standortfaktoren. In der Tat verfügt die TU München über derartige spezielle Einrichtungen und die damit einhergehende regionale Infrastruktur. Zu nennen sind hier:

- Forschungs-Neutronenquelle FRM II¹⁴
- Deutsches Herzzentrum
- Leibniz-Rechenzentrum.

Alle drei Einrichtungen erfüllen die geforderten Bedingungen einer regionalen Standortstrategie und weisen dem Faktor Wissen eine nachhaltige und TU-bezogene immobile Rolle zu.

Zusätzlich zu den TU spezifischen Einrichtungen besteht eine Nähe zu weiteren renommierten Forschungsinstituten in der Region München. Hierzu zählen u.a. die Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft, der

Skalenerträge und Standardisierungen immer wichtiger, so dass tendenziell die kooperativen Einstellungen bei den Unternehmen schwinden (vgl. Freeman (1991), Genosko (1999)).

¹³ Mit dem Konzept der Technologiezentren wird die Grundidee verfolgt, die innovativen Aktivitäten einer Region am Standort des Technologiezentrums zu konzentrieren, um dadurch Synergieeffekte auszulösen, die sich positiv auf die Entwicklung der Region auswirken. Einen Überblick zu den struktur-, wirtschafts- und wissenschaftspolitischen Zielsetzungen eines Technologiezentrums geben u.a. Pleschak (1995), Sternberg (1995) und Tamásy (1996).

¹⁴ Mit der Inbetriebnahme der Forschungs-Neutronenquelle wird u.a. das Forschungszentrum Jülich ab 2005 eine Außenstelle seines Centre for Neutron Science am FRM II aufbauen mit dem Ziel, für eigene Forschungsvorhaben von der modernen Neutronenquelle zu profitieren. Bisher haben TU-externe Forscher 24 experimentelle Einrichtungen im Wert von rund 75 Mio. Euro am FRM II aufgebaut.

Helmholtz-Gemeinschaft sowie weitere bayerische und bundesweite Forschungseinrichtungen.¹⁵

III. Theoretische Interpretation

Das im vorangegangenen Abschnitt dargestellte Beispiel der TU München lässt sich nicht per se verallgemeinern und in eine generelle Theorie überführen. Dennoch sind gewisse Elemente erkennbar, die in der praktischen Umsetzung einer regionalen Standortstrategie durch Wissen von großer Bedeutung sind. Angesichts der vorhandenen Informations- und Kommunikationstechnologie hat sich die Unterscheidung zwischen explizitem und implizitem Wissen als hilfreich erwiesen. Während das explizite Wissen als öffentliches Gut kein Standortfaktor und damit kein Baustein einer lokalen Strategie sein kann, vermag dies das implizite, personengebundene Wissen sehr wohl. Es müsste freilich veranlasst werden, an einem Standort zu verweilen, und es ist darüber hinaus zu beachten, dass nur das spezifische Humankapital regionales Bindungspotential besitzt. Das allgemeine Humankapital definiert dagegen jene ökonomische Produktivität, die unabhängig von ihrer Verwendung einsetzbar ist. Allgemeines Humankapital bleibt daher bei einem Tätigkeitswechsel vollständig erhalten. Demgegenüber bezeichnet das spezifische Humankapital solche produktivitätssteigernde Fähigkeiten, die nur in bestimmten Verwendungen umsetzbar sind. Ist diese Verwendung standortbezogen, so kann eine regionale Anbindung durch die Akkumulation spezifischen Humankapitals gelingen.

Die mikroökonomische *Humankapitaltheorie* liefert also einen ersten Baustein zur theoretischen Untermauerung einer regionalen Standortstrategie durch Wissen. Zwei weitere Elemente müssen jedoch hinzutreten, wenn es ein umfassendes Theoriekonzept zu entwickeln gilt. Zum einen reicht die mikroökonomische Sicht nicht aus. Es gilt, makroökonomische Aspekte zu integrieren, und hier eignet sich insbesondere die *endogene Wachstumstheorie*. Schließlich bedarf ein durch ökonomische Kategorien geleitetes Konzept einer regionalen Standortstrategie durch Wissen einer industrieökonomischen Ergänzung aus der *Regionalökonomik*.

Die endogene Wachstumstheorie unterstreicht die Bedeutung von neuem technischem Wissen für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Gemeint sind hier insbesondere positive externe Effekte technologischen Ursprungs, die jenseits der klassischen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital wachstumssteigernde Wirkungen aufweisen.

¹⁵ Vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst (2005).

Gibt es etwa distanzabhängige Spill-Over Effekte¹⁶ und damit räumlich begrenzte Wachstumsimpulse, können Entwicklungsabhängigkeiten zwischen benachbarten Gebieten erwartet werden, die durchaus im Gegensatz zur Konvergenzhypothese der traditionellen neoklassischen Wachstumstheorie stehen. Ein Großteil des innovationsrelevanten Wissens ist implizit und nicht explizit, so dass etwa räumliche Nähe ein wichtiges Spill-Over Kriterium ist, das mit Hilfe der endogenen Wachstumstheorie gestützt werden kann. Zu erwähnen ist hier auch die Antennenfunktion eines regionalen Forschungsverbundes, wenn es um die Absorption regionsexternen Wissens geht.¹⁷

In einem dritten Theorieschritt gilt es, die durch die mikroökonomische Humankapitaltheorie gestützte makroökonomische endogene Wachstumstheorie auf die regionale Ebene zu übertragen. Wirtschaftliches Wachstum innerhalb von Agglomerationen wird wesentlich mitbestimmt durch positive technologische externe Effekte, die einen wesentlichen Erfolgsfaktor regionaler Innovationssysteme darstellen. Die regionalökonomische Forschung versucht in diesem Kontext insbesondere regionale Pfadabhängigkeiten des impliziten Wissens zu identifizieren und unterstreicht dabei die große Rolle lokaler (sozialer) Netzwerke.

¹⁶ Die neue Wachstumstheorie hebt insbesondere die Bedeutung neuen technischen Wissens und der damit verbundenen Spill-Over Effekte hervor. Aufgrund der Resultate empirischer Untersuchungen ist eine räumliche Ungebundenheit technischen Wissens abzulehnen (vgl. Audretsch/Feldman, 1993, 1995; Anselin/Varga/Acs, 1997). Distanzabhängige Spill-Over Effekte lassen Entwicklungsabhängigkeiten zwischen benachbarten Gebieten erwarten. Niebuhr (2000) weist in ihrer empirischen Analyse westdeutscher Regionen auf eine erhebliche Bedeutung distanzabhängiger Wachstumszusammenhänge hin. Als Ursache solcher räumlichen Wachstumsabhängigkeiten sind u.a. technologische Spill-Over Effekte zu nennen.

¹⁷ Betrachtet man auf Unternehmensebene die F&E-Aktivitäten der einzelnen Firmen, so erkennt man, dass diese grundsätzlich auf eine systematische Erweiterung nutzbringender Erkenntnisse und deren praktische Umsetzung in Produkt- und Prozeßinnovationen abzielt. Eine besondere Rolle als Katalysator von Innovationsprozessen spielt dabei der Gesamtbestand an extern vorhandenem und nutzbarem Wissen, der die aktuellen technologischen Möglichkeiten absteckt und sich im Zeitablauf ausweitet (vgl. Coombs, 1988; Cohen/Levin, 1989). Unternehmen, die über qualifiziertes F&E-Personal verfügen, können durch geschickte Auswertung der jeweiligen technologischen Möglichkeiten ihre intern vorhandenen Innovationskapazitäten ausweiten und damit die Erfolgswahrscheinlichkeit von Produkt- und Prozeßinnovationen erhöhen. Um externes Wissen effektiv nutzen zu können, investieren die im Innovationswettbewerb stehenden Unternehmen erhebliche Mittel in die Ausweitung ihrer so genannten absorptiven Fähigkeiten. Da z.B. Erkenntnisse der Hochschulforschung nicht von vorneherein auf die Bedürfnisse von Unternehmen ausgerichtet sind, bedarf es erheblicher absorptiver Fähigkeiten, um diese sinnvoll und umfassend nutzen zu können (vgl. Rosenberg, 1990; Pavitt, 1991). Auf der Ebene der Regionen können Forschungsverbünde diese Rolle übernehmen. Mit ihren überregionalen Verbindungen können sie extern vorhandenes und nutzbares Wissen aufnehmen und über die entsprechenden Transferkanäle an die eigene Region bzw. die in der Region ansässigen Unternehmen abgeben („Antennenfunktion“).

Mit Konzepten so genannter innovativer Milieus¹⁸ leistet die Regionalökonomik einen weiteren Beitrag zur theoretischen Fundierung einer regionalen Standortstrategie durch Wissen. Lokal begrenzte soziale Interaktionen spielen für die räumlich Ausbreitung und regionale Anbindung von Wissen, insbesondere wenn es um implizites Wissen geht, eine wesentliche Rolle. Innovative Milieus, verstanden etwa als langfristige und kontinuierliche Beziehung zwischen regionalen Akteuren jedweder Art aus Wissenschaft, Unternehmertum und Politik, üben einen wichtigen Einfluss auf das seiner Natur nach risikoaverse Innovationsverhalten von Unternehmen einer Region aus. Formale Kooperationsbeziehungen gelten hier als ebenso wichtiges Element wie informelle Fördernetzwerke, wobei jede Art bewusster aber auch unbewusster Beziehungen zwischen regionalen Akteuren zu innovationsrelevanten Synergieeffekten führen kann. In diesem Zusammenhang spricht man auch von einer lernenden Region sowie einer innovativen Clusterbildung. Ein berühmtes Beispiel ist das kalifornische Silicon Valley.¹⁹

Die Integration relevanter Teilbereiche der Humankapitaltheorie, der endogenen Wachstumstheorie sowie der regionalökonomischen Theorie kann somit die Grundlage für eine mögliche theoretische Fundierung einer Profilbildung und Standortstrategie durch Wissen liefern. In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur ist dieser aussichtsreiche Weg bisher nur ansatzweise besprochen worden.

IV. Praktische Schlussfolgerungen

Methodische Vielfalt, Interdisziplinarität, eine gezielte Konzentration auf angewandte Fragestellungen, die Einbindung in internationale Netzwerke, Kontakte zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen und zur Industrie führen zu Wettbewerbsvorteilen und wichtigen regionalen Wachstumsimpulsen, die unter den geschilderten praktischen und theoretischen Voraussetzungen in der Lage sein können, regionales, spezifisches Humankapital zu generieren und damit die Voraussetzung für eine Standortstrategie durch Wissen zu schaffen.

Eine wesentliche Rolle spielen Verbundeffekte des Wissens zwischen Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft. Die konkrete Ausgestaltung wissensbasierter Beziehungen wird maßgeblich geprägt durch den

¹⁸ Siehe zu den Konzepten der innovativen Milieus, regionalen Netzwerke und innovativen Cluster als Ansatzpunkte einer Regionalpolitik die Veröffentlichungen von Camagni (1995), Grabher (1992), Hansen (1992), Maillat/Lecoq (1992), Maillat (1995) und Porter (1999).

¹⁹ Vgl. Saxenian (1991), siehe auch den Beitrag von Hans N. Weiler, Hochleistungspartner in Wissenschaft und Wirtschaft. Spitzenforscher und Spitzenunternehmer in Silicon Valley, in diesem Band.

Wettbewerb um die knappe Ressource Humankapital. Dieser Wettbewerb hat auch und gerade mit dem Ziel einer regionalen Strategie eine internationale Dimension. Das tragende Element einer strategischen Akkumulation regionalen Humankapitals sind wissensgebundene, immobile Standortfaktoren.

V. Kritischer Ausblick

V.1 Fakten versus Erkenntnis

Bei allem Engagement für eine Profilbildung durch Wissen sei eine kritische Frage erlaubt. Ist Wissen an sich ein normatives Ziel? Sind es nicht häufig ganz andere Kategorien, die den Erfolg und die Sinnhaftigkeit einer Strategie bestimmen? Selbst wenn man sich auf das gestellte Thema einer regionalen Standortstrategie beschränkt, ist nicht ganz klar, ob das wie auch immer definierte Wissen die entscheidende Rolle spielt. Urteilkraft, Erkenntnisfähigkeit und Kritikvermögen – um nur einige weitere Kategorien zu nennen – sind durch Wissen allein nicht zu erreichen.

V.2 Eine Eigentorthese des Wissens

Wissen im weitesten Sinne gehört zu den wichtigsten Bestimmungsgrößen der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit einer Ökonomie oder auch einer Region und dies wiederum prägt maßgebend die Verhältnisse auf dem nationalen oder regionalen Arbeitsmarkt. Wenn Innovationswettbewerb ein maßgeblicher Faktor im Wettlauf um ökonomischen Wohlstand ist, wird Wissen und damit der Humankapitalstock einer Gesellschaft zu einer strategischen Ressource. Die vermeintlich so nutzbringende Wechselbeziehung zwischen Wissen und angestrebtem Wohlstand ist jedoch nicht immer so eindeutig, wie es auf den ersten Blick scheint.²⁰

Mehr Wissen ist zum Beispiel eine unabdingbare Voraussetzung für technologischen Fortschritt. Dieser ist als solcher einigermaßen unaufhaltsam, was zum einen in der Natur des Menschen begründet sein mag, was zum anderen aber auch eine Folge des marktwirtschaftlichen Wettbewerbs ist. Dieser technische Fortschritt hat allerdings in fast allen hoch entwickelten Industrienationen dazu geführt, dass die gesamtwirtschaftliche Produktion immer kapitalintensiver geworden ist. Legt man Arbeit und Kapital als die beiden Hauptproduktionsfaktoren einer Ökonomie zugrunde, dann folgt aus dieser Entwicklung, dass sich der Faktor Arbeit in Kombination mit kapitalintensiven Technologien nur noch so lange lohnt, bis die letzte beigetragene Arbeitseinheit demjenigen Wertzuwachs entspricht, der auch von einer Erhöhung des

²⁰ Vgl. dazu u.a. von Weizsäcker (1998, 2001).

Kapitalstocks um eine weitere Einheit ausgeht. Das Grenzprodukt der Arbeit rentiert sich folglich nur noch im hoch qualifizierten Bereich. Weniger qualifizierte Kräfte müssten, wenn sie nach ihrem Grenzprodukt entlohnt werden sollten, erheblich geringere Löhne erhalten als dies gegenwärtig aus institutionellen und tarifrechtlichen Gründen möglich ist. Überlebt der Faktor Arbeit als Folge des wissensinduzierten technologischen Fortschritts aber nur am oberen Ende der Qualifikationsskala, so ist die notgedrungene Folge eine kontinuierlich steigende Arbeitslosigkeit.

Führt man sich die empirisch ermittelte Produktivitätsverteilung der Menschen vor Augen, so scheint vor diesem Hintergrund unklar zu sein, wie eigentlich das Gros der Bevölkerung auf das notwendige Qualifikationsniveau angehoben werden könnte. Der hier skizzierte Kreislauf, der durch eine immer schnellere und differenziertere Humankapitalakkumulation und alle darauf basierenden Wissensstrategien angestoßen wird, hat also auch einen Eigtorcharakter.

Literaturverzeichnis

- Anselin, L., Varga, A. und Z. Acs (1997), Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations, *Journal of Urban Economics* 42, 422 – 448.
- Audretsch, D. B. und M. P. Feldman (1993), The Geography of Innovation and Production, in: CEPR, *The Location of Economic Activity: New Theories and Evidence*. London: Centre for Economic Policy Research, 235 – 279.
- Audretsch, D. B. und M. P. Feldman (1995), Innovative Clusters and the Industry Life Cycle, *Wissenschaftszentrum Berlin, Discussion Paper FS IV 95-7*.
- Bauer, E. (1997), *Die Hochschule als Wirtschaftsfaktor. Eine systemorientierte und empirische Analyse universitätsbedingter Beschäftigungs-, Einkommens- und Informationseffekte dargestellt am Beispiel der Ludwig-Maximilians-Universität München*. Verlag Michael Laßleben: Kallmünz, Regensburg.
- Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst (2005), *Forschungseinrichtungen in Bayern*, <http://www.stmwfk.bayern.de/forschung/einrichtungen.html>.
- Becker, G. S. (1962), Investment in Human Capital, *Journal of Political Economy* 70, 9 – 49.
- Becker, G. S. (1993), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with special Reference to Education*. University of Chicago Press: Chicago.

- Beise, M., G. Licht, A. Spielkamp (1995), *Technologietransfer an kleine und mittlere Unternehmen. Analysen und Perspektiven für Baden-Württemberg*. Nomos Verlagsgesellschaft: Baden-Baden.
- BMBF (2002), *Bildung und Forschung weltweit – Innovation durch Internationalität*. http://www.bmbf.de/pub/20020718_bf_welttoffen.pdf.
- Böventer, E. von (1979), *Standortentscheidung und Raumstruktur*. Schroedel Verlag: Hannover.
- Camagni, R. (1995), The Concept of Innovative Milieu and its Relevance for Public Policies in European Lagging Regions, *Papers in Regional Science* 4, 317 – 340.
- Christaller, W. (1933), *Die zentralen Orte in Süddeutschland: eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen*. Fischer Verlag: Jena.
- Cohen, W. und R. Levin (1989), Empirical studies of innovation and market structures, in: Schmalensee, R. und R. D. Willig (Hrsg.), *Handbook of Industrial Organization* 2. North-Holland: Amsterdam, New York, Oxford, Tokio, 1059 – 1107.
- Coombs, R. (1988), Technological opportunities and industrial organization, in: G. Dosi et al. (Hrsg.), *Technical change and economic theory*, Pinter: London, New York, 295 – 308.
- Florida, R. (1997), The globalization of R&D: Results of a survey of foreignaffiliated R&D laboratories in the USA, *Research Policy* 26, 85 – 103.
- Freeman, C. (1991), Networks of Innovators: A Synthesis of Research Issues, *Research Policy* 20, 499 – 514.
- Fritsch, M. und C. Schwirten (1998), Öffentliche Forschungseinrichtungen im regionalen Innovationssystem, *Raumforschung und Raumordnung* 56, 253 – 263.
- Fritsch, M. (1999), Strategien zur Verbesserung regionaler Innovationsbedingungen – Ein Überblick über den Stand der Forschung, *Technische Universität Bergakademie Freiberg, Freiburger Arbeitspapiere* Nr. 19.
- Genosko, J. (1999), *Netzwerke in der Regionalpolitik*. Schüren-Verlag: Marburg.
- Grabher, G. (1992), *The Embedded Firm - On the Socioeconomics of Industrial Networks*. Routledge: London, New York.
- Hansen, N. (1992), Competition, Trust and Reciprocity in the Development of Innovative Regional Milieux, *Papers in Regional Science Association* 71, 95 – 105.
- Harhoff, D. (1995), Firm Formation and Regional Spillovers – Evidence from Germany, *Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, Discussion Paper* No. 95 – 11.

- Launhardt, W. (1882), Die Bestimmung eines zweckmäßigen Standorts einer gewerblichen Anlage, *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 26, 105 – 116.
- Launhardt, W. (1885), *Mathematische Begründung der Volkswirtschaftslehre*. B. G. Teubner: Leipzig.
- Lösch, A. (1940), *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Gustav Fischer: Jena.
- Lucas, R. J. (1988), On the Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics* 22, 3 – 42.
- Meusberger, P. (1998): *Bildungsgeographie. Wissen und Ausbildung in der räumlichen Dimension*. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg, Berlin.
- Maillat D. und B. Lecoq (1992), New technologies and transformation of regional structures in Europe: the role of the milieu, *Entrepreneurship and regional development* 4, 1 – 20.
- Maillat D. (1995), Territorial Dynamic, Innovative Milieu and Regional Policy, *Entrepreneurship and Regional Development* 7, 157 – 165.
- Mincer, J. (1974), *Schooling, Experience and Earnings*. Columbia University Press: New York.
- Mill, J. S. (1848), *The Principles of Political Economy: with some of their applications to social philosophy*. Longmans, Green and Co. (ed. William J. Ashley, 1909, Seventh edition): London.
- Möller, J. und W. Oberhofer (1997), *Universität und Region: Studium, Struktur, Standort*. Universitätsverlag Regensburg: Regensburg.
- Nerlinger, E. (1996), Firm Formation in High Tech Industries: Empirical Results for Germany, *Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, Discussion Paper No. 96 – 07*.
- Niebuhr, A. (2000), Räumliche Wachstumszusammenhänge – Empirische Befunde für Deutschland, *HWWA Discussion Paper 84*.
- OECD (1998), *Human Capital Investment – An International Comparison*. OECD Publications: Paris.
- Patel, P. und M. Vega (1999), Pattern of internationalisation of corporate technology: location vs. home country advantages, *Research Policy* 28, 145 – 155.
- Pavitt, K. (1991), What makes basic research economically useful?, *Research Policy* 20, 109 – 119.
- Pfähler, W., C. Clermont, C. Gabriel und U. Hofmann (1997), *Bildung und Wissenschaft als Wirtschafts- und Standortfaktor. Die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Hamburger Hochschulbildungs- und Wissenschaftseinrichtungen*. Nomos Verlagsgesellschaft: Baden-Baden.

- Pleschak, F. (1995), Technologiezentren in den neuen Bundesländern. Wissenschaftliche Analyse und Begleitung des Modellversuchs 'Auf- und Ausbau von Technologie- und Gründerzentren in den neuen Bundesländern' des Bundesforschungsministeriums, *Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung: Technik, Wirtschaft und Politik* Band 14, Heidelberg.
- Polanyi, M. (1966), *The Tacit Dimension*. Routledge & Kegan Paul: London.
- Porter, M. E. (1999), *Wettbewerbsstrategie*. Campus: Frankfurt.
- Pyka, A. (1996), Informal Networking, *Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe, Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Augsburg* 153.
- Romer, P. M. (1986), Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economy* 94, 1002 – 1037.
- Romer, P. M. (1987), Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization, *American Economic Review* 77, 56 – 62.
- Romer, P. M. (1990), Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy* 98, 71 – 102.
- Rosenberg, N. (1976), *Perspectives on Technology*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Rosenberg, N. (1990), Why do firms do basic research (with their own money)?, *Research Policy* 19, 165 – 174.
- Saxenian, A. (1991), The Origins and Dynamics of Production Networks in Silicon Valley, *Research Policy* 20, 423 – 437.
- Schultz, T. W. (1961), Investment in human capital, *American Economic Review* 51, 1 – 17.
- Smith, A. (1776), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. E. P. Dutton & Co., Inc.: New York.
- Steininger, M. und Süßmuth, B. (2004), Effizienz und Produktivität von wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten in Deutschland: Eine Analyse anhand von Publikationsaktivitäten an Hochschulen, *Seminarberichte der Gesellschaft für Regionalforschung (GfR)*, Nr.47, 45 – 73.
- Sternberg, R. (1995), Technologie- und Gründerzentren als Instrument kommunaler Wirtschafts- und Technologieförderung, in: Riedinger, R. und M. Steinröx (Hrsg.), *Regionale Wirtschaftsförderung in der Praxis*. Schmidt Verlag: Köln.
- Tamásy, C. (1996), *Technologie- und Gründerzentren in Ostdeutschland – eine regionalwirtschaftliche Analyse*, Reihe Wirtschaftsgeographie, Bd. 10. LIT Verlag: Münster.

- Thünen, J. H. von (1826), *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Perthes: Hamburg.
- Walras, L. (1954), *Elements of Pure Economics, or the theory of social wealth* (ed. William Jaffe). Published for the American Economic Association and the Royal Economic Society by R.D. Irwin: Homewood, Illinois.
- Weizsäcker, R. K. von (1998), *Bildung und Wirtschaftswachstum*. Duncker & Humblot: Berlin.
- Weizsäcker, R. K. von (2001), *Bildung und Beschäftigung*. Duncker & Humblot: Berlin.
- Williamson, O. E. (1985), *The Economic Institutions of Capitalism. Firms, Markets, Relational Contracting*. Free Press: New York.
- Williamson, O. E. (1989), Transaction Cost Economics, in: Schmalensee, R. und R. Willig (Hrsg.), *Handbook of Industrial Organization*. North-Holland: Amsterdam, 136 – 184.