

Autoren

Dieter Rehfeld
Judith Terstriep

Auf den Punkt

- Evolutionäre Ansätze bilden heute einen zentralen Baustein der regionalen Innovationsforschung.
- Im Fokus stehen dabei die Historie regionaler Innovationssysteme, daraus resultierende Routinen und Interaktionen sowie der Einfluss von Wissen, Institutionen und individuellen Akteuren auf Veränderungen regionaler Innovationspfade.
- Neue strukturpolitische Impulse wurden in den vergangenen Jahren vor allem durch die Europäische Kommission und die OECD gesetzt.
- «Soziale Innovation», «Intelligente Spezialisierung» und die «Ökologische Wende» bilden aktuelle Diskussionslinien, die Veränderungen in regionalen Innovationssystemen nach sich ziehen werden.
- Welchen Beitrag INNO im Rahmen der Neujustierung leistet, wird in diesem Beitrag diskutiert.

Zentrale Einrichtung der
Westfälischen Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt
Recklinghausen in
Kooperation mit der
Ruhr-Universität Bochum

1 Einführung – 20 Jahre «Regional Innovation System Studies»

Unter dem Stichwort «Regional Innovation Systems» hat sich vor allem im angelsächsisch-skandinavischen Raum in den letzten 20 Jahren ein Forschungsparadigma herausgebildet, das aus einer evolutionären Perspektive regionale Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit zum Forschungsgegenstand hat. In ihrer jüngsten Bilanz haben Uyarra/Flanagan (2013) die drei Grundgedanken dieses Paradigmas reflektiert: (1) die Rolle von *Interaktionen* zwischen unterschiedlichen Akteuren im Innovationsprozess, (2) die Rolle von *Institutionen* im Innovationsprozess und (3) das Ziel, die Analyse regionaler Innovationssysteme für *politische Entscheidungen* nutzbar zu machen.

Der Stand der Forschung in diesem Paradigma wurde wiederholt in entsprechenden Readern dokumentiert (Cooke et al. 1998, Cooke et al. 2011, Cooke 2013) und hat mit dem jährlich stattfindenden «Regional Innovation Politics» Seminar ein eigenes Forum etabliert. Mit zu dem anhaltenden Erfolg dieses Paradigmas hat sicher beigetragen, dass es gelungen ist, benachbarte Themen wie Cluster, Triple Helix oder Wissensdynamik zu integrieren und den paradigmatischen Rahmen entsprechend weiter zu entwickeln. Auch die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des Forschungsschwerpunkts «Innovation, Raum & Kultur» (INNO) am Institut Arbeit und Technik haben sich immer wieder an diesem Forschungsparadigma orientiert (s. Kap. 4). Von daher soll im Folgenden die Arbeiten des Forschungsschwerpunkts vor dem Hintergrund der Diskussion um regionale Innovationssysteme reflektiert werden. Dabei wird in drei Schritten vorgegangen: Zunächst werden die Grundkonzepte und der Kanon der bisherigen Ergebnisse des Forschungsparadigmas «Regional Innovation System» vorgestellt. Daran anschließend werden neue Strategien und Themen der Diskussion um regionale Innovationssysteme und deren Auswirkungen auf das Forschungsparadigma diskutiert. Schließlich wird gezeigt, wie im Forschungsschwerpunkt INNO mit diesen neuen Herausforderungen umgegangen wird und welche Ergebnisse zu erwarten sind.

2 Regional Innovation Systems – Grundkonzepte und Ergebnisse

Bezugspunkt der Fallstudien über regionale Innovationssysteme bilden die regionalen Institutionen, die für unternehmerische Innovationen relevant sind. Lag in den frühen Studien der Fokus noch auf regionalen Unterstützungssystemen (mit starkem Bezug auf die regionale Innovationspolitik, Cooke 1998: 18), so wird heute zwischen dem Subsystem der *Wissensanwendung* (regionale Betriebe und deren Kunden, Lieferanten, Wettbewerber und Kooperationspartner) und dem Subsystem der *Wissensgenerierung und -diffusion* (Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen, Transfereinrichtungen, Aus- und

Weiterbildungsinstitute) unterschieden (Tripp/Tödting 2012). Es entspricht ebendieser Differenzierung, dass sich der Analyseschwerpunkt innerhalb des institutionellen Settings in Richtung der Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen sowie die vermittelnde Rolle des Staates (Triple Helix) verschoben hat.

Weiter wird argumentiert, dass branchenspezifische Unterschiede in der Wissensgenerierung, -anwendung und -diffusion existieren. Als theoretischer Rahmen wird hierbei auf das Konzept der «*Industrial Knowledge Bases*» rekrutiert, nach dem zwischen analytischen, synthetischen und symbolischen Wissensbasen im Innovationsprozess differenziert wird (Asheim et al. 2007). Dieser Argumentation folgend basieren Innovationen in einigen Branchen primär auf wissenschaftlichem kodifiziertem Wissen (= analytische Wissensbasis). Beispiele hierfür sind etwa die Bio- oder Nanotechnologie. In anderen Branchen – wie dem Anlage- oder Maschinenbau – erweist sich dagegen problemlösungs- und interaktionsbasiertes Wissen (= synthetische Wissensbasis) als zentral für Innovationen. Charakteristisch für Innovationen in kreativen Branchen wie der Werbe- oder Kulturwirtschaft, aber auch im Tourismussektor ist eine symbolische Wissensbasis, die auf kulturell geprägten Wertvorstellungen und Normen fokussiert. Auf analytischer Ebene wird dabei zunehmend auf die Kombination unterschiedlicher Wissensbasen abgestellt.

Kombinatorische Wissensdynamiken als wissensbasierte Interaktionen, die unterschiedliche Wissensarten kombinieren oder Wissen jenseits der eigenen Wissensbasis integrieren, nehmen die Nutzung (räumlich) verteilter Wissensbestände in den Blick (Crevoisier/Jeannerat 2009, Strambach/Klement 2012, Manniche 2013). Diese werden beispielsweise durch Outsourcing und Offshoring von wissensintensiven Unternehmen und F&E-Aktivitäten innerhalb globaler Wissensnetzwerke zugänglich (Miozzo & Grimshaw, 2005; Guinet, et al., 2008). Dies impliziert, dass die Raumbezüge von im Innovationsprozess generiertem und genutztem Wissen nicht nur eine Zeitdimension aufweisen, sondern in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext, den Wissensquellen und -arten sowie den wissensbasierten Interaktionen (z.B. persönliche Kontakte) stark variieren (Andersson & Karlsson 2005, McCann 2007). Weiterhin wird deutlich, dass die Prozesse der Generierung, Nutzung und Verwertung von Wissen immer weniger auf der Ebene einer einzelnen Region sondern nur im Kontext einer mehrere Ebenen umfassenden territorialen Wissensdynamik (Crevoisier/Jeannerat 2009) verstanden werden können.

Bezogen auf eine innovative und anpassungsfähige regionale Struktur wird vorgeschlagen, «*Related Variety*» (Boschma/Iammarino 2009; Asheim et al. 2011a) als Schlüsselkonzept zu nutzen. Nicht ein Cluster, sondern mehrere sich überlappende Cluster oder

Innovationsschwerpunkte bieten demnach die besten Voraussetzungen für Pfadwandel und Pfadveränderung (Strambach/Halkier 2013). In diesem Kontext wurden wesentliche Mechanismen eines regionalen Pfadwandels herausgearbeitet. Konkret handelt es sich

- um einzelne Aktivitäten, die unabhängig von der bisherigen wirtschaftlichen Entwicklung, oft von Außenseitern initiiert, entstehen,
- um Produktion und Transfer neuen Wissens etwa aus den Hochschulen heraus,
- um Diversifikation in neue Industrien und Märkte,
- um die Modernisierung der technologischen Basis und
- um Ansiedlungen von außen.

Related Variety und Pfadwandel bzw. Pfadveränderung sind Schlüsselkategorien des sich in der regionalen Innovationsforschung immer stärker durchsetzenden *evolutionären Ansatzes*. Dieser richtet den Fokus auf die Historie regionaler Innovationssysteme, auf daraus resultierende Routinen und Interaktionen sowie auf den Einfluss von Wissen, Institutionen und individuellen Akteuren auf Veränderungen regionaler Innovationspfade (Boschma 2005, Boschma/Frenken 2010, Marrocu et al. 2013).

An dieser Stelle setzt das Politikmodell des «*Constructed Regional Advantage*» an, das auf der Idee basiert regionale Vorteile unter Berücksichtigung industriespezifischer Charakteristika und regionsspezifischer Institutionen gezielt aufzubauen (Asheim et al. 2011a). Unterschieden werden Regions- und Wissenstypen mit dem Ziel einer Feinjustierung, die den unterschiedlichen regionalen Ausgangslagen gerecht wird und zu passgenauen politischen Empfehlungen führt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die vorangehenden Ausführungen lediglich einen Ausschnitt des facettenreichen theoretischen Diskurses zu regionalen Innovationssystemen abbilden können, der jedoch einige zentrale Trends illustriert. Weitere zentrale Diskussionenstränge stellen beispielsweise auf eine stärkere Betonung der dynamischen Perspektive ab und greifen das Lebenszykluskonzept auf.

3 Neue Herausforderungen an die RIS Diskussion

Die Entwicklung der Diskussion um regionale Innovationssysteme (RIS) folgt zwei unterschiedlichen Pfaden. Zum einen werden innerhalb des Paradigmas spezielle Fragen empirisch und theoretisch vertieft untersucht. Dies ist der gängige wissenschaftliche Fortschritt im Rahmen paradigmatischer Forschung und soll hier nicht weiter thematisiert

werden. Zum anderen finden Veränderungen in den realen Innovationssystemen und den innovationspolitischen Strategien statt. Neue – für den theoretischen Diskurs relevante – Impulse hierfür wurden in den vergangenen Jahren vor allem durch die Europäischen Kommission und die OECD gesetzt. Drei dieser aktuellen Diskussionslinien, namentlich «Soziale Innovation», «Intelligente Spezialisierung» und «Ökologische Wende» werden nachfolgend kurz skizziert und in ihrer Bedeutung für regionale Innovationssysteme eingeordnet.

3.1 Grenzen technischer Innovationen – Soziale Innovationen als neue Zauberformel?

Regionen in Europa und weltweit sehen sich mit komplexen sozio-ökonomischen Herausforderungen konfrontiert, die es im nächsten Jahrzehnt zu bewältigen gilt. Hierzu zählen u.a. die Anpassung an den Klimawandel, der Umgang mit einer alternden Gesellschaft, die Belastung der Gesundheitssysteme, Arbeitslosigkeit, Migration, Chancengleichheit in den Ausbildungssystemen. Gemeinsam ist diesen Herausforderungen, dass sie eine soziale Dimension aufweisen und ihre effektive Bewältigung allein mit technologischen Innovationen nicht möglich ist (BEPA 2011). Vielmehr bedarf es neuer Denkweisen, Allianzen und Prozesse, neuer Arbeitsweisen, Organisations- und Managementformen sowie neuer Formen des Dialogs. Im Kern geht es darum, neue Wege zu finden Innovationen zu fördern, die neben technologischem Fortschritt und ökonomischem Wachstum Nachhaltigkeit, Inklusion und eine sichere Gesellschaft begünstigen. An dieser Stelle setzen «Soziale Innovationen» an, die sich dadurch auszeichnen, dass sie nicht primär kommerziell motiviert sind, Sektorengrenzen überschreiten, einen gesellschaftlichen Nutzen haben und in ganz unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen auftreten (s. hierzu u.a. Phills et al., 2008; Westley & Antadze, 2010, Howaldt/Schwarz 2010).

Soziale Innovationen gewinnen insbesondere auf der europäischen Ebene an Bedeutung. So hat die Europäische Kommission inzwischen große Programme zum Thema soziale Innovationen aufgelegt. Allein im neuen Forschungsrahmenprogramm «Horizon 2020» sind rund ein Zehntel der gesamten Fördermittel (rd. 8 Mrd. Euro) für das Themenfeld eingeplant. In diesem Sinne führte Kommissionspräsident Manuel Barroso bereits 2009 aus, dass *«Kreativität und Innovationen allgemein und soziale Innovationen im Besonderen gerade in Zeiten der Wirtschafts- und Finanzkrise die wesentlichen Faktoren für die Förderung von nachhaltigem Wachstum, die Sicherung von Arbeitsplätzen und die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit»* sind.

Obwohl die theoretische Fundierung sozialer Innovationen sich noch in den Anfängen befindet, kristallisieren sich zwei zentrale Aspekte dieses veränderten Innovationsparadigmas

heraus (s. hierzu u.a. Murray et al. 2010, Franz et al. 2012, Moulaert et al. 2013): Zum einen wird angenommen, dass mit sozialen Innovationen ein *gesellschaftlicher Nutzen* verbunden ist, der eher über soziale Prozesse als über technologische Entwicklungen erreicht wird. Technologische Errungenschaften, wie etwa das Internet, können dabei eine unterstützende Rolle spielen, sind jedoch nicht zwangsläufig Bestandteil sozialer Innovationen. Zum anderen geht es um eine *effektivere Nutzung der kreativen Ressourcen* innerhalb der Gesellschaft. In diesem Kontext wird soziale Innovation als ein Instrument oder Hebel verstanden, die in der Gesellschaft vorhandenen Potenziale besser zu erschließen. Soziale Innovation bezieht sich dabei auf den Innovationsprozess selbst, auf die damit verbundenen Treiber und Hemmnisse, auf die Rahmenbedingungen für soziale Innovationen ebenso wie Übertragbarkeit von sozialen Innovationen.

Für die Diskussion um regionale Innovationssysteme bedeutet dies zunächst, dass eine Erweiterung des institutionellen Rahmens notwendig ist. Der Einbezug von Kunden und/oder zivilgesellschaftlichen Akteuren wird mittlerweile unter dem Stichwort «Quadruple Helix» thematisiert (Leydesdorff 2012, Carayannis/Campbell 2012). Offen bleibt jedoch die konkrete Formulierung entsprechender Instrumente und Strategien sowie von Möglichkeiten Interessenskonflikte zwischen den am Innovationsprozess beteiligten Akteuren zu lösen. Wenn nicht davon ausgegangen wird, dass sich auch in diesem erweiterten Rahmen immer «Win-Win» Situationen identifizieren lassen, dann bedarf es professioneller Moderations- oder Konfliktbewältigungsstrategien. Auf jeden Fall würde durch konsequente Umsetzung derartiger erweiterter Innovationsstrategien in den Regionen eine deutliche Politisierung des Innovationsprozesses stattfinden, was keineswegs zwangsläufig von den Unternehmen mitgetragen würde.

Methodisch wäre das Untersuchungsspektrum zu erweitern. Patente sowie Forschungs- und Entwicklungsausgaben sind bereits heute nur begrenzt aussagekräftige Indikatoren, soziale Innovationen sind komplexer und bereits begrifflich schwer zu fassen, was quantifizierbare Indikatorenbildung erschwert. Qualitative Methoden bis hin zur Aktionsforschung werden an Bedeutung gewinnen, hier könnte sicher auf langjährige Erfahrungen aus den Sozialwissenschaften zurückgegriffen werden.

3.2 Neue politische Strategien – die Herausforderung «Intelligente Spezialisierung»

Als strategiepolitisches Steuerungsinstrument von der EU und der OECD entwickelt, handelt es sich bei «Smart Specialisation» (intelligente Spezialisierung) bisweilen (noch) nicht um einen

wissenschaftlich fundierten Ansatz. Dessen ungeachtet lassen sich folgende Kernelemente dieser Strategie benennen (Foray et al. 2012):

- Es handelt sich um eine *Diffusionsstrategie*, insbesondere um die Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in die breite sektorale wirtschaftliche Umsetzung.
- Weil es um die Umsetzung geht, stehen *Spillover zwischen den Sektoren*, also den technologischen Basissektoren wie IKT oder auch Nanotechnologie einerseits, Anwenderbranchen wie Automobilindustrie, Maschinenbau, Textilindustrie usw. andererseits, im Mittelpunkt des Interesses.
- Dieser Transfer von der sektoralen zur regionalen Ebene (s. hierzu auch Del Castillo et al. 2011; Wintjes/Hollanders 2011, Bonaccorse et al. 2009) impliziert, dass eine Unterscheidung zwischen in technologischer Hinsicht führenden und folgenden (oder nachhinkenden) Regionen eingeführt wird, eine Unterscheidung, die für stark föderalistisch bzw. dezentral strukturierte Innovationssysteme sicher diskussionswürdig ist.
- Die Umsetzung der Strategie in den einzelnen Regionen in Form regionaler «Smart Specialisation Strategies» soll in erster Linie durch die Akteure der Triple Helix erfolgen (also durch Akteure aus Unternehmen, Wissenschaft und dem öffentlichen Sektor). Zugespitzt wird gehofft, dass es gelingt, das Schumpeter'sche unternehmerische Entdeckungsverfahren in einen kooperativen regionalen innovationsstrategischen Priorisierungsprozess zu transformieren.
- Als Ergebnis sollen sich bottom-up Konturen einer regionalen europäischen Arbeitsteilung ergeben, welche die realen Stärken und Potenziale der einzelnen Regionen widerspiegeln.

Für die Diskussion um regionale Innovationssysteme sollen drei bereits heute absehbare Konsequenzen hervorgehoben werden:

Erstens: Intelligente Spezialisierung bezieht sich auf die Positionierung einer Region in der europäischen Arbeitsteilung. Der Blick auf die eigene Region reicht nicht mehr aus, die europäische regionale Arbeitsteilung (und damit letztlich auch Ungleichheiten) sind unmittelbarer Referenzpunkt.

Zweitens: Auch wenn an der vereinfachten Unterscheidung zwischen führenden und folgenden Regionen erhebliche Zweifel bestehen, erscheint es sinnvoll, Innovation nicht mehr in erster Linie als regionalen Prozess zu sehen, sondern die Arbeitsteilung zwischen den Regionen in die Betrachtung einzubeziehen. Aus der Perspektive der Wissensteilung heißt dies, dass nicht jede

Region das für Innovationen notwendige Wissen generieren muss, sondern die Fähigkeit aufweisen muss, Wissen gerade auch von außen aufzunehmen und in Innovationsstrategien einzubinden. Die Frage der Kompetenz der Beschäftigten für eine erfolgreiche Nutzung der interregionalen Wissensteilung gewinnt damit an Bedeutung.

Drittens: Intelligente Spezialisierung ist in erster Linie ein politischer Prozess. Für Regionen, die auf Innovations- und Strukturförderung angewiesen sind, bedeutet dies, dass die regionale Strategiefähigkeit bzw. «Governance Capacity» zentral für die Einwerbung von Mitteln wie auch für die Fokussierung der Ressourcen sein wird.

3.3 Die ökologische Wende – neue Rahmenbedingungen oder neue Innovationsstrategien?

Vor dem Hintergrund der in Deutschland angestrebten Energiewende wird regionales Ressourcenmanagement nicht als ein Cluster, ein Netzwerk oder eine Wertschöpfungskette sondern als Aufgabe für die gesamte Wirtschaft an Bedeutung gewinnen. Energieeffizienz oder nachhaltige Mobilität, CO₂-Reduzierung und Umweltschutz sind weiterhin Schlüsselthemen in der Strategie Europa 2020 und werden ebenfalls die neue Strukturpolitik prägen. Energie- und Materialeffizienz sind zentrale strategische Herausforderungen und das Potenzial ist noch längst nicht ausgeschöpft, aber es braucht deutlich intensivere Strategien als bisher, um die ambitionierten Ziele zu erreichen. So wird es künftig auch darum gehen, inner- und zwischenbetriebliche Prozesse, Nutzungsverhalten in Haushalten oder Mobilitätsverhalten neu zu konzipieren.

Gegenstand ist hierbei nicht die einzelnen Innovation, sondern der Umbau von Infrastrukturen und damit verbundene Verhaltensänderungen (siehe oben soziale Innovationen). Die Frage für Städte und Regionen lautet daher: wie kann das Gesamtsystem einer energieeffizienten Zukunft gerecht werden und gegen erwartete extern Schocks stabilisiert werden? Partiiell hat diese Diskussion unter dem Stichwort «Resilience» Eingang in die Forschung über regionale Innovationssysteme gefunden (s. u.a. Wolfe 2013, Simmie/Martin 2010), offen ist aber, inwieweit diese Themen ein Forschungsparadigma wie regionale Innovationssysteme nicht überfordern.

4 Der spezifische INNO-Beitrag

4.1 Regionen im internationalen Kontext denken

Die zentrale Stärke und Schwäche des RIS Ansatzes besteht darin, die Regionen bzw. die institutionellen Settings und Interaktionen innerhalb einer Region als Ausgangspunkt zu nehmen. Auch wenn dieser Ansatz mittlerweile etwa um Analysen hin zur Mehrebenen-Wissensdynamik ergänzt wurde, besteht weiterhin die Gefahr, die faktische Rolle der Regionen in Innovationsprozessen durch diesen Zugang zu überschätzen.

In den Arbeiten des Schwerpunktes INNO wird diese Problematik durch drei sich ergänzende Forschungszugänge vermieden: Erstens verstehen wir regionale Innovationssysteme oder Cluster als räumlichen Knoten in tendenziell globalen Innovationsnetzen bzw. Wertschöpfungsketten (Rehfeld/Terstriep 2012). D.h., in der Forschungspraxis ergänzen wir die Analyse regionaler Innovationssysteme stets durch die Untersuchung der entsprechenden Wertschöpfungsketten (Nordhause-Janz/Rehfeld 2012, Flögel et al. 2011). Auf die Innovationssysteme bezogen heißt das für Deutschland zum Beispiel, dass konkrete Innovationsprojekte überwiegend im nationalen Rahmen stattfinden, dass die regionale Rolle von Hochschule für die Innovationsfähigkeit wesentlich stärker in der Ausbildungsfunktion als in der Beteiligung an konkreten Innovationsprojekten liegt (Nordhause-Janz et al. 2013). Dies wird auch durch Analysen aus dem zweiten für die Forschungsaktivitäten von INNO charakteristischen Zugang bestätigt, den Innovationsbiographien (Butzin/Rehfeld/Widmaier 2012). Dieser methodische Ansatz nimmt die einzelne Innovation als Ausgangspunkt, um zentrale Fragen der Kooperation mit Hochschulen, Aufbau und Nutzung von Netzwerken, die Verbindung von inner- und überbetrieblicher Organisation und Interaktion aus dem Innovationsverlauf ohne weitere räumliche und institutionelle Vorannahmen zu untersuchen. Ein dritter Zugang besteht darin, dass im Rahmen europäischer Verbundprojekte Akteure aus regionalen Innovationssystemen miteinander vernetzt werden, die institutionellen, strategischen und thematischen Aspekte der beteiligten Regionen untersucht und verglichen werden (Terstriep 2009, 2008). Dies ermöglicht sowohl eine vergleichende wissenschaftliche Perspektive und wird ebenso als Grundlage genutzt, um den Regionen eine vergleichende Selbsteinschätzung und darauf aufbauend Lernprozesse zu ermöglichen.

4.2 Politik als eigenständige Dimension im regionalen Innovationssystem

Der Ansatz regionaler Innovationssysteme impliziert, dass es spezifische regionale Muster der auf Innovation abzielenden Zusammenarbeit der Akteure gibt. Dies lässt sich theoretisch aber nicht aus dem Vorhandensein eines institutionellen Settings und selektiver Kooperationen

begründen. Zutreffender ist vielmehr die Annahme, dass in regionalen Innovationsprozessen Akteure aus unterschiedlichen Subsystemen interagieren, die jeweils den Regeln ihrer eigenen, keinesfalls regional begrenzten Subsysteme verpflichtet sind. Auch regionale Politik ist damit immer nur vor dem Hintergrund der Einbindung in ein politisches Mehrebenensystem zu verstehen, muss dort legitimiert und anschlussfähig sein. So sind viele regionale Clusterinitiativen nur zu verstehen, wenn der Druck, den nationale und europäische Strukturpolitik auf die Umsetzung des Clusterkonzepts ausübt, berücksichtigt wird (Rehfeld/Terstriep 2013). In der aktuellen Diskussion um die Umsetzung von Smart Specialisation Strategien wird dies besonders deutlich: Intelligente Spezialisierung ist vor allem ein von der EU (und der OECD) vorangetriebenes politisches Konzept, das entsprechende Strategien als Fördervoraussetzung einfordert. Die Frage, was es heißt, wenn Unternehmen sich an regionalen Innovationszusammenhängen beteiligt haben, nun aber – gerade wo für viele die ersten Früchte der Einbindung erkennbar sind – an einem neuen, von der Konzeption her wesentlich umfassenderen regionalen Strategieprozess aktiv und führend teilnehmen sollen, wird nicht wirklich thematisiert. In den beiden Projekten «Wissensallianz Rhein-Waal 2020» und «Ex ante Evaluierung INTERREG VA Niederlande-Deutschland» des Forschungsschwerpunkts wird diese Problematik aufgegriffen.

4.3 Auf dem Weg zu einem umfassenden Innovationsverständnis

Die Diskussion um regionale Innovationssysteme hat einen ausgeprägten wissenschaftlich-technischen Bias. Dies wird schon daran deutlich, dass der Ansatz der Triple Helix und in diesem Kontext die Vernetzung bzw. Kooperation zwischen Hochschulen und Unternehmen einen zentralen Untersuchungsschwerpunkt bilden. Die Ergebnisse unserer Innovationsbiographien (Butzin/Rehfeld 2012, Rehfeld 2012, Butzin 2012) machen deutlich, dass die Triple Helix einen verkürzten, im besten Fall für Technologieunternehmen angemessenen Untersuchungsrahmen bildet. In den konkreten unternehmerischen Innovationsprozessen spielen politische Förderprogramme selten eine zentrale Rolle. Die Funktion von wissenschaftlichen Einrichtungen ist oft punktuell, findet sich vor allem bei Evaluierung, Zertifizierungen oder auch Pilotierung. Und regionale Innovationsnetze sind keineswegs der zentrale Rahmen, sondern oft müssen Spezialisten für neu auftauchende Fragen gefunden und in den Innovationsprozess eingebunden werden.

Auf dem Weg zu einem umfassenden Innovationsverständnis wurde seitens INNO in den vergangenen Jahren vor allem im Rahmen der Wirtschaftsberichte Ruhr der Weg beschritten, die Veränderung des Innovationssystems der Ruhrwirtschaft von den künftigen Leitmärkten her zu thematisieren (Nordhause-Janzen/Rehfeld 2012). Hierbei zeigt sich, dass Innovationen sich

gängigen Branchen- und Technologiegrenzen entziehen bzw. die Grenzen immer wieder überschreiten. Dies heißt auch, dass eine einfache Zuordnung von Wissenstypen zu Branchen immer weniger den realen Entwicklungen entspricht und die Kombination von analytischem, synthetischem und symbolischem Wissen notwendig ist.

Noch einen Schritt weiter geht die Innovationsdiskussion, wenn nicht nur nach dem Leitmarkt, sondern nach dem Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Probleme gefragt wird. Hierbei geht es nur vordergründig um eine Entgegensetzung von technischen und sozialen Innovationen. Es geht vielmehr um die Bündelung unterschiedlicher analytischer Zugänge, um Innovationen in ihren vielfältigen (technischen, ökonomischen, sozialen, ökologischen, politischen usw.) Dimensionen zu untersuchen und die Ergebnisse für neue politische Innovationsförderung nutzbar zu machen. Im Forschungsschwerpunkt INNO werden diese Aspekte in den kommenden Jahren im Rahmen der zwei europäischen Verbundprojekte SIMPACT (koordiniert von INNO) und SI-DRIVE untersucht. Beide Projekte stellen darauf ab, einen Beitrag zur Schließung vorhandener Lücken in der theoretischen Fundierung sozialer Innovationen zu leisten. Hierzu wird zum einen eine empirisch fundierte Typologie sozialer Innovationen gebildet, die auf Forschung von 15 europäischen und 11 weiteren internationalen Forschungseinrichtungen basieren wird (SI-Drive). Zum anderen steht die ökonomische Fundierung sozialer Innovationen im Fokus des Interesses (SIMPACT), die darauf abzielt, die ökonomischen Prinzipien, Zielsetzungen und Komponenten sozialer Innovationen basierend auf einem interdisziplinären Ansatz theoretisch herzuleiten, empirisch zu fundieren und Konzepte für deren wirtschaftliche und soziale Wirkung zu verbessern.

4.4 Die Wiederentdeckung qualifizierter Arbeit als Engpass künftiger Innovationsstrategien

Qualifizierte Arbeitskräfte als zentrale Akteure im Innovationsprozess sind lange Zeit ebenfalls eher als Engpässe in wissenschaftlich-technischen Berufen (MINT) diskutiert worden. Auch hier hat sich in jüngster Zeit eine Verschiebung ergeben. Im Mittelpunkt der Diskussion stehen mittlerweile nicht nur die Entwicklung ungenutzter Potentiale für regionale Innovationssysteme, sondern auch die Arbeitsmigration von vorrangig hochqualifizierten Arbeitskräften (David et al. 2012). Besonders sind es periphere Regionen, für die es mehr denn je wichtig ist, auf einen Mix von Maßnahmen zu setzen, um die Fachkräfte für eine solide regionale Wissensbasis zu sichern. Dieses zeigen die Ergebnisse zweier im Forschungsschwerpunkt in den vergangenen Jahren durchgeführten INTERREG-Projekte (BRAND, BUTTON, David et al. 2013). Neben Maßnahmen, die darauf abzielen die Rückkehrmigration von «Expats» zu fördern, kommen Instrumente in Betracht, die darauf setzen, externes Wissen in die Region zu bringen, wie Diasporanetzwerke. Daneben wird es

zunehmend wichtiger eingewanderte Arbeitskräfte durch Integrationsmaßnahmen an die Region zu binden. Ermöglicht wird dies etwa durch bildungspolitische und quartiersbezogene Strategien, die darauf setzen eine Willkommenskultur zu etablieren, die eine schnelle und erneute Abwanderung des Wissens verhindern soll und die Einwanderer als «Weltbürger» betrachtet, die nicht mehr nur an eine Region gebunden sind, sondern sich zwischen den Welten im Sinne von «brain circulation» bewegen (Dankwart-Kammoun/David 2011).

4.5 Von regionalen Innovationssystemen zu einer integrierten Regionalentwicklung

Die Debatte um Fachkräfte hat dazu geführt, dass die Frage nach der zukünftigen Entwicklung von Regionen nicht mehr in erster Linie auf die ökonomische Wettbewerbsfähigkeit bezogen wird, sondern dass die Qualität der Arbeitsplätze und die Lebensqualität in den Regionen (wieder) stärker in den Vordergrund auch strategischer Überlegungen rückt. Dies wurde zum einen im Rahmen der bereits genannten Interreg-Projekte vertieft bearbeitet, zum anderen steht der regionale Zugang zu Kapital, verstanden als umfassendes regionales Ressourcenkonzept, in Zentrum der Betrachtung des Forschungsbereichs Raumkapital im Rahmen von INNO. Innovative Unternehmen und Personen mobilisieren unterschiedliche externe Kapitalquellen wie beispielsweise Kredite von Verwandten und Freunden, Mikrokredite, Förderkredite, Bankkredite (privat und gewerblich), Beteiligungskapital, Bürgschaften und Garantien um ihre Vorhaben zu finanzieren (Flögel/Gärtner 2011). Ferner gilt es die regionale Absorptions- bzw. Haltefähigkeit von Kapital zu berücksichtigen, die durch regionalorientierte Banken gefördert wird (Gärtner/Flögel 2013a). Dementsprechend ist auch die oft gestellte Diagnose, dass das spezifische bankbasierte Finanzsystem für das Fehlen einer ausreichenden Venture-Capital-Szene und innovationsfördernden Kultur verantwortlich ist (Hübner 2011), mindestens einseitig. Denn erstens wird die möglicherweise positive Wirkung solider Bankfinanzierung, beispielsweise von regionalorientierten Sparkassen und Genossenschaftsbanken, für weniger spektakuläre Innovationen übersehen. Zweitens wird vernachlässigt, dass aufgrund der spezifischen Unternehmens- und Regionalkulturen die Akzeptanz von Venture-Capital, insbesondere die Beteiligung externer Partner in der Gründungs- und Innovationsfinanzierung, nicht immer erwünscht ist (Gärtner/Flögel 2013b).

4.6 Regionale Innovationssysteme und Innovationen von Unternehmen – die Rückbindung an die Mikroebene

Die Art und der Umfang der unternehmerischen Wissensbasis, deren kontinuierliche Erneuerung sowie die Verwertung verfügbaren Wissens stellen wesentliche Faktoren für den Erfolg von Innovationen dar. Weitgehend Einigkeit herrscht in der Literatur dahingehend, dass die Kombination heterogenen Wissens die Grundlage für Innovationen bildet (Asheim et al.

2011b: 227; Amin/Cohendet 2004: 5; Grant 1996: 378) und sich der unternehmerische Wissensbedarf zu einem wesentlichen Anteil aus externen Wissensquellen speist. Wissensbasierte Interaktionen ermöglichen die Kombination heterogenen Wissens, das für Innovationen erforderlich ist. Dabei wird interaktiven Lernprozessen innerhalb und zwischen Unternehmen ebenso wie der Generierung von Erfahrungswissen im Rahmen von Kooperationen eine positive Wirkung auf den Innovationserfolg zugeschrieben. Gleichmaßen relevant wie der Zugang zu Wissen ist die unternehmerische Absorptionsfähigkeit, d.h. die Fähigkeit eines Unternehmens innovationsrelevantes Wissen zu identifizieren, zu bewerten und nutzenstiftend zu verwerten (s. hierzu u.a. Wuyts, 2012; Gebauer, 2012; Todorova, 2007). Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass Unternehmen variierende Interaktionsmuster aufweisen und über unterschiedliche absorptive Fähigkeiten verfügen. Strukturpolitische Maßnahmen wie die Clusterpolitik, die darauf abzielen das Regionale Innovationssystem zu stärken, lassen sich folglich nur dann sinnvoll gestalten, wenn ihre Wirkung auf der Ebene des einzelnen Unternehmens bekannt ist (Rehfeld/Terstriep 2009). Um diesem Aspekt Rechnung zu tragen, vollzieht der Forschungsschwerpunkt durch die Verknüpfung innovations-, management- und clustertheoretischer Ansätze einen Brückenschlag zwischen der Mesoebene (Region) und der Mikroebene des einzelnen Unternehmens. Konkret wird am Beispiel der Software- und IT-Servicebranche die Wirkung von Clustern auf die unternehmerische Innovativität und den Unternehmenserfolg untersucht (Terstriep/Lüthje 2012).

4.7 Beratung als kommunikativer Prozess - das spezifische Verständnis zur Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis

Die genannten spezifischen Zugänge von INNO in der Diskussion um regionale Innovationssysteme beziehen sich auf einen Diskurs, der nicht allein oder in erster Linie aus wissenschaftlichen Fragestellungen gespeist wird, sondern immer wieder in enger Rückbindung an die innovations- und strukturpolitische Praxis erfolgt. Zugespielt formuliert: Wenn in der Forschung um regionale Innovationssysteme der Bezug zur Praxis wie eingangs dargestellt über eine Feinjustierung erfolgt, gehen die Arbeiten von INNO davon aus, mit dem vorhandenen theoretischen und empirischen Hintergrund den kontinuierlichen Diskurs mit der Praxis zu suchen, gemeinsame Fragen zu formulieren und diese dann mit wissenschaftlichen Methoden zu untersuchen und die Ergebnisse sowohl für die Praxis nutzbar zu machen wie auch in den wissenschaftlichen Diskurs zurückzubinden. Dass dies nicht immer friktionslos verläuft und immer neue Strategien der Transformation von Wissen benötigt, ist sicher nicht überraschend. Eine Herausforderung ist es allemal, von daher sind wir auch für Rückmeldungen und Diskussionsbeiträge aus Wissenschaft wie aus Praxis immer dankbar.

Literatur

- Amin, A./Cohendet, P. (2004): *Architectures of Knowledge: Firms, Capabilities, and Communities*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Andersson, M./Karlsson, C. (2005): The Role of Accessibility for the Performance of Regional Innovation Systems. In: Karlsson, C.; Flensburg, P.; Hörte, S.-Å. (Eds.), *Knowledge Spillovers and Knowledge Management*, Cheltham: Edward Elgar, 283-319.
- Asheim, B. T. et al. (2007): Constructing knowledge-based regional advantage: implications for regional innovation policy. *International Journal of Entrepreneurship & Innovation Management*, 7(2-5): 140-155.
- Asheim, B. T. et al. (2011a): Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases. *Regional Studies*, 45(7): 893-904.
- Asheim, B. T. et al. (2011b): Knowledge bases, modes of innovation and regional innovation policy: a theoretical re-examination with illustrations from the Nordic countries. In: Bathelt, H.; Feldman, M. P.; Kogler, D. F. (Eds.), *Beyond Territory*, London: Routledge, 227-249.
- BEPA (2011): *Empowering people, driving change. Social Innovation in the European Union*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Bonaccorsi, A. et al. (2009): The Question of R&D specialization. Perspectives and policy implications. *JRC Scientific and Technical Reports*, EUR 23834.
- Boschma, R. A./Iammarino, S. (2009): Related Variety, Trade Linkages, and Regional Growth in Italy. *Economic Geography*, 85(3): 289-311.
- Butzin, A. (2012): Wissensdynamiken und Innovationsstrategien im Tourismussektor. Eine Studie mit Innovationsbiographien. In: Butzin, A./Rehfeld, D./Widmaier, B. (Hg.): *Innovationsbiographien. Räumliche und sektorale Dynamik*, Baden-Baden: Nomos-Verlag, 179-198.
- Butzin, A./Rehfeld, D. (2012): Forschungs- und Entwicklungsdienstleister im Innovationssystem der Nanotechnologie – drei Innovationsbiographien. In: Butzin, A./Rehfeld, D./Widmaier, B. (Hg.): *Innovationsbiographien. Räumliche und sektorale Dynamik*, Baden-Baden: Nomos-Verlag, 139-156.
- Carayannis, E. G./Campbell, D. (2012): Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. *SpringerBriefs in Business*, 7/2012: 1-63.
- Cooke, P./Porter, N./Pinto, J. H./Cruz, A.R./Fangzhu, Z. (2011): Notes from the Iberian algae belt. *European Planning Studies*, 19(1): 159-173.
- Cooke, P./Searle, G./O'Connor, K. (Eds.)(2013): *The Economic Geography of the IT Industry in the Asia Pacific Region*. Regions and Cities. Abingdon: Routledge.
- Cooke, P./Uranga, M. G./Etxebarria, G. (1998): Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning A*, 30(9): 1563-1584.
- Crevoisier, O. & Jeannerat, H. (2009): Territorial knowledge dynamics: From the proximity paradigm to multilocation milieus. *European Planning Studies*, 17(8): 1223-1241.
- Dankwart-Kammoun, S./David, A. (2011): New argonauts - a concept for regions? *Contribution to the 4th Summer Conference in Regional Science*, 30th June - 1st July 2011, Dresden, Topic: «Regional Economic and Labor Market Policies: Concepts, Results, and Challenges».
- David, A./Barwinska-Malajowicz, A./Coenen, F. (2012): From brain drain to brain exchange: how to use better highly skilled workers; a conceptual approach. *Unia Europejska.pl*, 5(216): 25-35.
- David, A./Rehfeld, D./Coenen, F./Kopper, J./Kullgren, I. (2013): Using alumni networks for regions - BRAND. Border Region Alumni Network Development. Gelsenkirchen: Institute for Work and Technology
- Del Castillo, J. et al. (2011): Converting Smart Specialisation into a Regional Strategy. *INFYDE Working Paper*, Year 1, 2(1).
- Flögel, F./Gärtner, S. (2011): *Raumunternehmen: Endbericht an die Montag Stiftung Urbane Räume*. Gelsenkirchen: Institut Arbeit und Technik.

- Flögel, F./Gärtner, S./Nordhause-Janz, J. (2011): Kultur- und Kreativwirtschaft und noch eine Prise Florida: Rettung für altindustrielle Städte und Regionen? In: *RegioPol: Zeitschrift für Regionalwirtschaft*, 1/2: 79-97.
- Foray, D. et al. (2012): Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3). European Union: Brussels.
- Franz, H.-W./Hochgerner, J./Howaldt, J. (eds.)(2012): Challenge Social Innovation. Potentials for Business, Social Entrepreneurship, Welfare and Civil Society. Heidelberg: Springer.
- Gärtner, S.; Flögel, F. (2013a): Dezentrale vs. zentrale Bankensysteme? Geographische Marktorientierung und Ort der Entscheidungsfindung als Dimensionen zur Klassifikation von Bankensystemen. *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 57(3): 105-121.
- Gärtner, S./Flögel, F. (2013b): Existenzgründungen und regionale Kulturen. In: Wolfgang George (Hg.): *Regionales Zukunftsmanagement*, Band 7: Existenzgründung in ländlicher Region, 126-140. Lengerich: Pabst Publisher.
- Gebauer, H./Worch, H./Truffer, B. (2012): Absorptive capacity, learning processes and combinative capabilities as determinants of strategic innovation. *European Management Journal*, 30(1): 57-73.
- Grant, R. M. (1996): Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7(4): 375-387.
- Guinet, J., et al., (2008): *The Internationalization of Business R&D: Evidence, Impacts and Implications*. OECD, Paris
- Howaldt, J./Jacobsen, H. (Hg.)(2010): *Soziale Innovation. Auf dem Weg zu einem postindustriellem Innovationsparadigma*. Wiesbaden: VS Verlag.
- Hübner, K. (2011): Finanzmarktregime und wissensbasierte Ökonomie vor und nach der Großen Rezession. *RegioPol: Zeitschrift für Regionalwirtschaft*, 1/2: 173-189.
- Leydesdorff, L. (2012): The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1): 25-35.
- Manniche, J. (2013): Combinatorial Knowledge Dynamics: On the Usefulness of the Differentiated Knowledge Bases Model. *European Planning Studies*, 20(11): 1823-1841.
- Marrocu, E./Paci, R./Usai, S. (2013): Proximity, networking and knowledge production in Europe: What lessons for innovation policy? *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8): 1484-1498.
- McCann, P. (2007): Sketching Out a Model of Innovation: Face-to-Face Interaction and Economic Geography. *Spatial Economic Analysis*, 2(2): 117-134.
- Miozzo, M./Grimshaw, D. (2005): Modularity and Innovation in Knowledge-Intensive Business Services: IT Outsourcing in Germany and the UK, *Research Policy*, 34(9), 1419-1439.
- Moulaert, F./MacCallum, D./Mehmood, A./Hamdouch, A. (eds.)(2013): *The International Handbook On Social Innovation. Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research*. Cheltham: Edward Elgar.
- Murray, R./Caulier-Grice, J./Mulgan, G. (2010): *The Open Book of Social Innovation*. London: NESTA. http://www.nesta.org.uk/library/documents/Social_Innovator_020310.pdf
- Nordhaus-Janz, J./Rehfeld, D. (2012): *Wirtschaftsbericht Ruhr 2012: Leitmärkte und regionale Zukunftsfelder*. Stand: Dezember 2012. Mülheim an der Ruhr: WirtschaftsförderungMetropoleruhr.
- Nordhaus-Janz, J./Rehfeld, D./Butzin, A. (2013): *Indikatoren zur Innovationstätigkeit am Bau im internationalen Vergleich*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. *BMVBS-Online-Publikation*, Nr. 08/2013.
- Phills, J.A./Deigelmeier, K./Miller, D.T. (2008): Rediscovering Social Innovation. *Stanford Social Innovation Review*, 6(4): 34-43.

- Rehfeld, D. (2012): Innovationsbiographien in der Bauwirtschaft. In: Butzin, A./Rehfeld, D./Widmaier, B. (Hg.): *Innovationsbiographien. Räumliche und sektorale Dynamik*, Nomos-Verlag, Baden-Baden, 157-178.
- Rehfeld, D./Terstriep, J. (2012): Socio-cultural dynamics in spatial policy. Explaining the on-going success of cluster politics. In: Cooke, P. (Ed.): *Re-framing Regional Development. Evolution, Innovation and Transition*, Abingdon: Routledge, 274-294.
- Rehfeld, D./Terstriep, J. (2009). Realistische Erwartungen an das Clustermanagement. Literaturstudie - Expertise für die Hans-Böckler-Stiftung. Gelsenkirchen.
- Simmie, J./Martin, R. (2010). The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1): 27-43.
- Strambach, S. (2011): Herausforderungen der Wissensökonomie. Strukturen - Prozesse und neue Dynamiken im globalen Strukturwandel. *RegioPol Zeitschrift für Regionalwirtschaft, Urbane Zukunft in der Wissensökonomie*, 1-2/2011: 25-33.
- Strambach, S./Halkier, H. (2013): Reconceptualizing change: Path dependency, path plasticity and knowledge combination. *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 57(1-2): 1-14.
- Strambach, S./Klement, B. (2012): Cumulative and Combinatorial Micro-Dynamics of Knowledge: The Role of Space and Place in Knowledge Integration. *European Planning Studies*, 20, 1843-1866.
- Terstriep, J. (2008): Cluster Management - Status Quo & Perspektiven. In: Institut Arbeit und Technik (Hg.): *Jahrbuch 2007*, 60-70.
- Terstriep, J. (2009): Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von KMU sichern - Internationalisierung durch Vernetzung. *Forschung Aktuell*, 02/2009, Institut Arbeit und Technik.
- Terstriep, J. (2011): Cluster initiatives under pressure!? Financing models help ensuring sustainability. In: Sheresheva, Marina Y. / Tretyak, Olga A. (eds.): *Business networks and cluster policy*. Moscow: HSE Publishing, 80-100.
- Terstriep, J./Lüthje, Ch. (2012): Do clusters as open innovation systems enhance firms innovation performance? In: *European Institute for Advanced Studies in Management*, 19th International Product Development Management Conference "Transformative Research in Product and Service Innovation", Manchester, U.K., June 18-19, 2012. Manchester: The University of Manchester, Manchester Business School.
- Todorova, G./Durisin, B. (2007): Absorptive Capacity: Valuing a Reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32(3): 774-786.
- Trippel, M./Tödtling, F. (2012): Regionale Innovationssysteme. In: Butzin, A./Rehfeld, D./Widmaier, B. (Hg.): *Innovationsbiographien. Räumliche und sektorale Dynamik*, Baden-Baden: Nomos-Verlag, 91-108.
- Uyarra, E./Flanagan, K. (2013): Reframing regional innovation systems: Evolution, complexity and public policy. In: Cooke, P. (Ed.): *Re-framing Regional Development. Evolution, Innovation and Transition*: 146-163. Abingdon: Routledge.
- Westley, F.W. & Antadze, N. (2010): Making a Difference: Strategies for Scaling Social Innovation for Greater Impact. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*, 15(2): 1-19.
- Wintjes, R./Hollands, H. (2011): Innovation pathways and policy challenges at regional level: smart specialisation. *UNU-MERIT Working Paper Series*, 2011-027.
- Wolfe, D. A. (2013): Regional resilience, cross-sectoral knowledge platforms and the prospects for growth in Canadian city-regions. In: Cooke, P. (Ed.): *Re-framing Regional Development. Evolution, Innovation and Transition*: 54-71. Abingdon: Routledge.

Wuyts, S./Dutta, S. (2012): Benefiting from Alliance Portfolio Diversity: The Role of Past Internal Knowledge Creation Strategy. *Journal of Management*, published online 23 March 2012

Text

Autoren: [PD Dr. Dieter Rehfeld](#) leitet den Forschungsschwerpunkt Innovation, Raum & Kultur (INNO) am Institut Arbeit und Technik. [Judith Terstriep](#) ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsschwerpunkt INNO.

Kontakt: rehfeld@iat.eu; terstriep@iat.eu

Forschung Aktuell 2013-11

ISSN 1866 – 0835

Institut Arbeit und Technik der Westfälischen Hochschule
Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen

Redaktionsschluss: 31.10.2013

http://www.iat.eu/index.php?article_id=91&clang=0

Redaktion

Claudia Braczko

Tel.: 0209 - 1707 176

Institut Arbeit und Technik

Fax: 0209 - 1707 110

Munscheidstr. 14

E-Mail: braczko@iat.eu

45886 Gelsenkirchen

IAT im Internet: <http://www.iat.eu>