KOOPERATION ZWISCHEN KMU UND WISSENSCHAFT: PROBLEME UND LÖSUNGSANSÄTZE

Vortrag auf dem Dialog „Wirtschaft – Wissenschaft“ am 13.09.2012 in Dresden

Knut Koschatzky



© iStockphoto.com/Alex Slobodkin

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Telefon +49 721 6809-184
knut.koschatzky@isi.fraunhofer.de

Competence Center Politik und Regionen
Fraunhofer-Institut für System-
und Innovationsforschung ISI
Breslauer Str. 48
76139 Karlsruhe

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer
ISI

KMU - Generelle Merkmale

- KMU sind keine homogene Gruppe, sondern intern stark differenziert.
- 91,4 % aller 3,64 Mio. deutschen Unternehmen sind **Kleinstunternehmen** mit weniger als 10 Beschäftigten.
- 6,8 % sind **kleine Unternehmen** mit bis zu 49 Beschäftigten.
- 1,5 % sind **mittlere Unternehmen** mit bis zu 249 Beschäftigten.
- Die restlichen 0,3 % (11.978) sind **größere KMU** und **Großunternehmen** (>250 Beschäftigte), wobei oftmals noch Unternehmen bis 499 Beschäftigte als KMU betrachtet werden.
- Im Verarbeitenden Gewerbe haben 75,7 % maximal 9 Beschäftigte und 1,5 % mehr als 250 Beschäftigte.
- Alle KMU bis 249 Beschäftigte haben einen Umsatzanteil von gut 40 % und einen Beschäftigtenanteil von etwas über 50 %. Im Verarbeitenden Gewerbe liegt ihr Umsatzanteil unter 30 % und der Beschäftigtenanteil bei ca 40 %.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Innovation als verteilter Prozess

- Innovation kann als ein verteilter Prozess von **Wissenssuche und Wissenskombination** zwischen unterschiedlichen Akteuren interpretiert werden (**Innovationskooperationen, Innovationsnetzwerke**).
- Wissensgenerierung und Wissensanwendung entstehen aus der **sozialen Interaktion** zwischen wirtschaftlichen Akteuren.
- Verteiltheit ('distributedness') von Innovation ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig: den **Modi** der Wechselbeziehungen zwischen den Akteuren (Wissensbasis und Spezialisierung), der **Dynamik** in der Verteilung der Akteure (Veränderungen in der Verteilung), und dem Innovations**niveau** (inkrementelle Schritte <-> grundlegende Veränderungen) (Coombs et al 2003, S. 1126).
- Die zu realisierenden Vorteile der Verteiltheit sind abhängig von der **Absorptionskapazität** der Unternehmen (Cohen und Levinthal 1990) und von der Qualität der **Gatekeeper-Funktion** im Unternehmen (Tushman und Katz 1980).
- Innovationen können, müssen aber nicht aus Forschung und Entwicklung entstehen.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Vor- und Nachteile von Forschungskooperationen

Aus Sicht der Netzwerkökonomik:

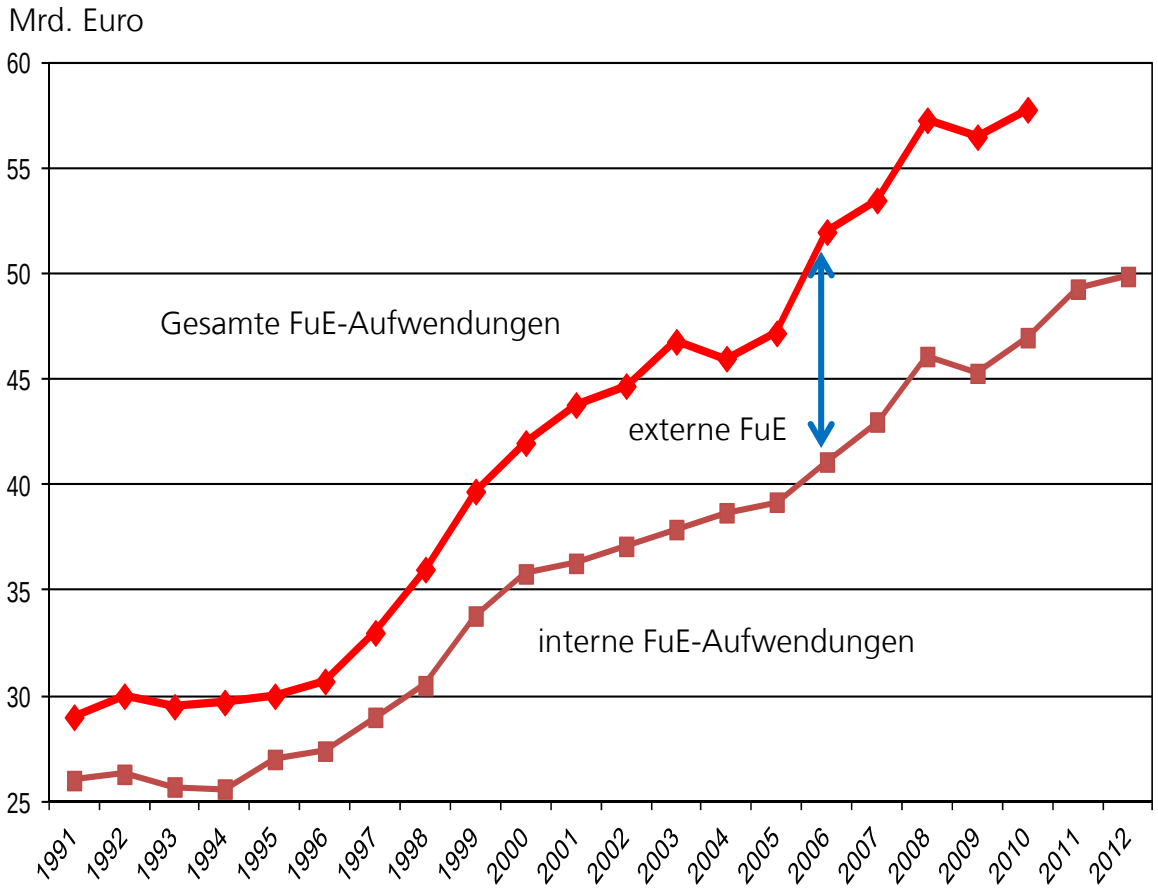
+ Know-how und Kompetenzgewinn, Nutzung von Synergieeffekten, kapazitätsmäßige Ergänzung, Ausschöpfung von Größen- und Spezialisierungsvorteilen (*economies of scope*)
+ Verkürzung der Entwicklungszeiten, Kostenreduzierung
+ Risikoreduzierung, Risikoteilung
+ Aneignung von externem Wissen und Stimulierung von Lerneffekten bei den Kooperationspartnern
+ Erhöhung der Kontinuität der FuE

- unterschiedliche Strategien und Interessen
- unkontrollierter Abfluss von Wissen und technologischen Kompetenzen
- opportunistisches Verhalten

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Interne und externe FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft



- Seit Mitte der 1990er Jahre sind nicht nur die FuE-Aufwendungen insgesamt deutlich gestiegen, sondern auch die externen FuE-Aufwendungen.
- Hauptursachen: zunehmende technologische Komplexität, Innovationswettbewerb, Globalisierung und Outsourcingprozesse.
- Strukturell: Der größte Anteil der industriellen FuE ist kurzfristige und marktorientierte Entwicklung. Erst allmählich nimmt die Bedeutung längerfristiger industrieller Forschung zu.

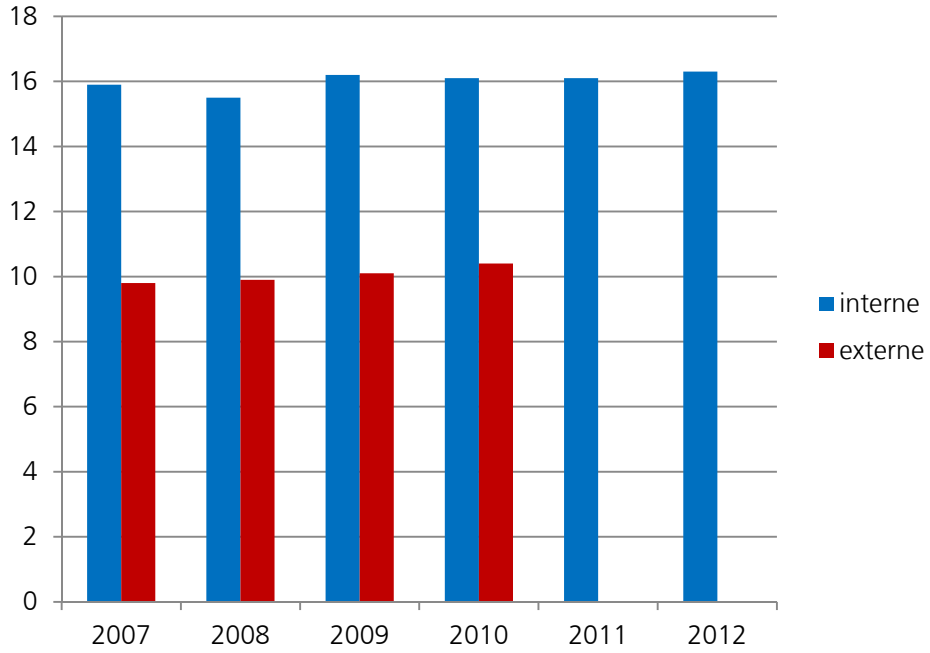
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, diverse Jahre

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

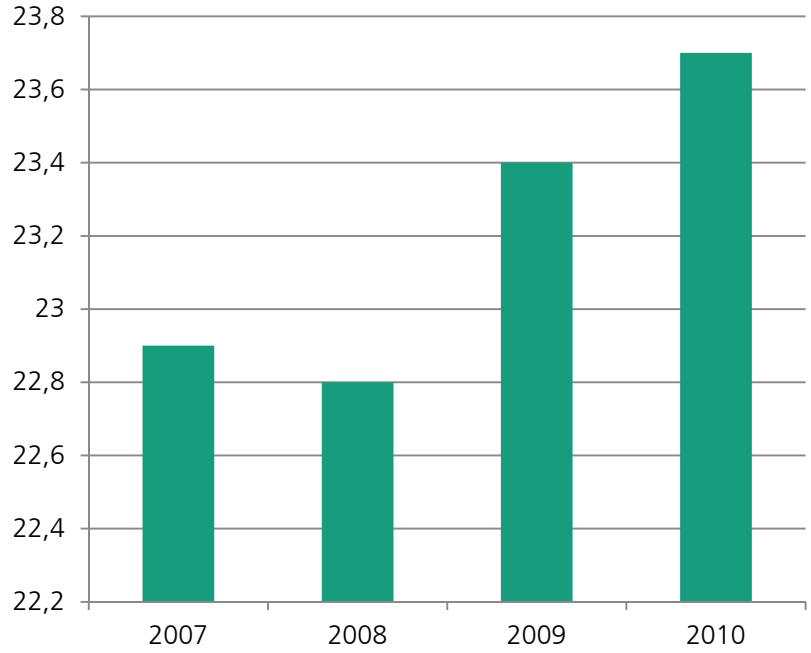
FuE-Aufwendungen und FuE-Personal in KMU (bis 499 Beschäftigte)

FuE-Aufwendungen in %



2010: **7,55 Mrd. Euro** interne FuE von 46,93 Mrd. Euro Wirtschaft insgesamt; **1,13 Mrd. Euro** externe FuE von 10,86 Mrd. Euro Wirtschaft insgesamt

FuE-Personal (VZÄ) in %



2010: **79.905 VZÄ** von 337.211 VZÄ Wirtschaft insgesamt
2009: Steigerung der FuE-Beschäftigung in KMU bis 249 Beschäftigte bei sonst leicht rückläufigen Zahlen

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, diverse Jahre

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Sind kooperierende Unternehmen erfolgreicher?

- Grundsätzlich wird auf der **Makroebene** ein **positiver Zusammenhang** zwischen der Ausstattung eines Landes/einer Region mit Forschungseinrichtungen und innovationsorientierten Unternehmen sowie der Innovationsperformanz des Landes/der Region gesehen (Paradebeispiel Silicon Valley).
- Studien auf **Unternehmensebene** (z.B. Cantner/Meder 2006 für den Landkreis Saalfeld Rudolstadt) zeigen aber, dass sich kooperatives Verhalten **nicht** auf die Wahrscheinlichkeit eines innovativen Erfolges eines Unternehmens auswirkt.
- Kooperation hat aber **positive Auswirkungen auf den langfristigen Unternehmenserfolg**.
- Offen bleibt, ob sich Erfolg durch Kooperation einstellt, oder ob kooperierende Unternehmen spezifische **Merkmale** aufweisen, die den Unternehmenserfolg langfristig positiv beeinflussen.
- Anfang der 2000er Jahre wurde für Ostdeutschland die These der "Kooperation aus Schwäche" formuliert. Hier zeigte sich, dass ostdeutsche Unternehmen (KMU) zwar häufiger kooperierten als westdeutsche Unternehmen, deren Innovationsoutput aber niedriger war als der kooperierender westdeutscher KMU.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

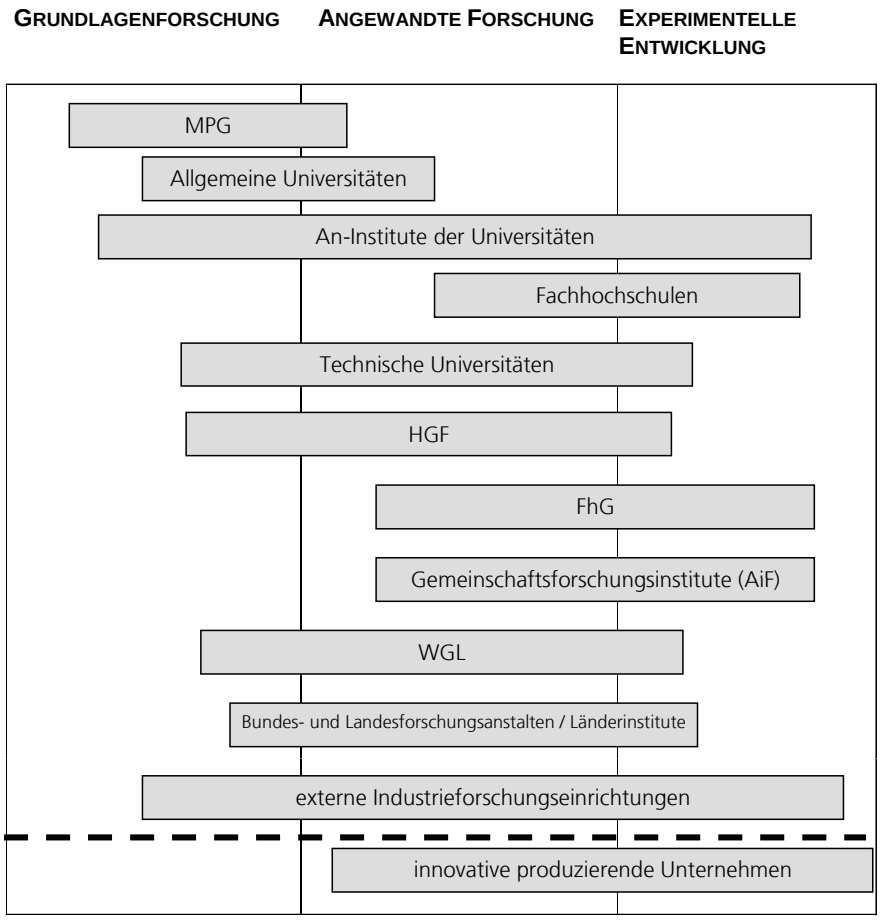
Innovation ohne FuE

- Etwa **40 % aller Innovatoren im Verarbeitenden Gewerbe**, die erfolgreich neue Produkte und Prozesse entwickelt haben, verzeichnen **keine FuE-Aufwendungen**.
- Etwa **66 % aller deutschen Industrieunternehmen** (vor allem KMU) sind **nicht forschungsintensiv** (FuE-Anteil von weniger als 2,5 % des Umsatzes), viele davon aber dennoch innovativ.
- Nicht FuE-treibende Unternehmen finden sich vorwiegend im **Niedrigtechnologiesektor** (FuE-Anteil bis 2,5 %), aber immerhin 27 % in gehobener Gebrauchstechnologie und 17 % in der Spitzentechnologie.
- Unternehmen ohne oder mit nur geringer FuE haben einen Anteil von **40 %** an der industriellen Wertschöpfung und ca. **50 %** an der industriellen Beschäftigung.
- Sie realisieren Wertschöpfung und Beschäftigung durch starke inländische Verflechtungen (Lieferanten, Kunden).
- Diese Unternehmen sind wettbewerbsfähig durch hohe Anteile gering qualifizierter Beschäftigter bei hoher Arbeitsintensität und bieten Möglichkeiten zur Sicherung von Arbeitsplätzen für gering qualifizierte Beschäftigte.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Potenzielle Innovations- und Forschungspartner für KMU



Forschungseinrichtungen haben:

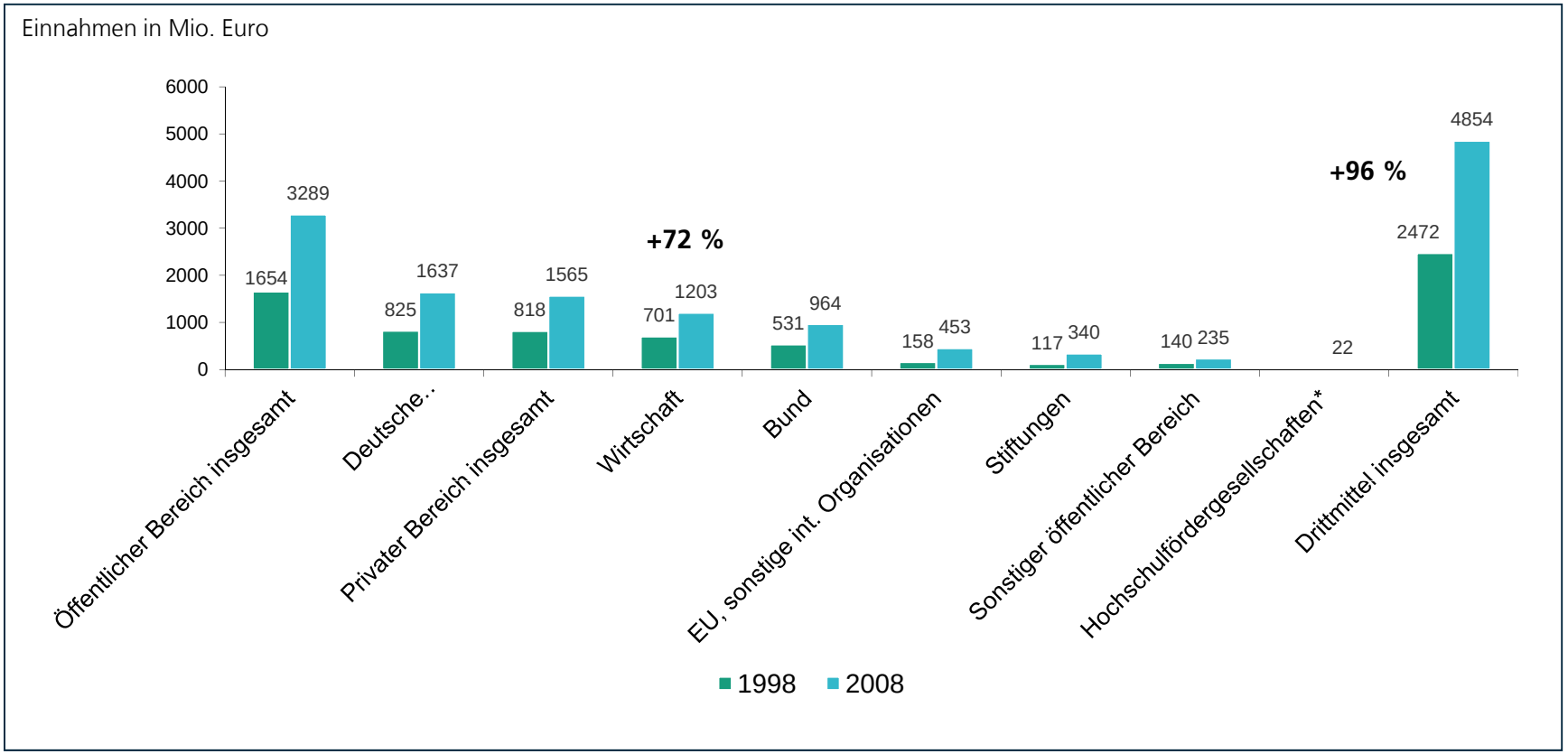
- unterschiedliche Aufgaben
- unterschiedliche Finanzierungsstrukturen
- unterschiedliche wissenschaftliche und fachliche Profile

→ damit sind unterschiedliche Transferpotenziale und Transferstrukturen zu erwarten

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Drittmittel-Einnahmen der Hochschulen in Deutschland 1998 und 2008 im Vergleich



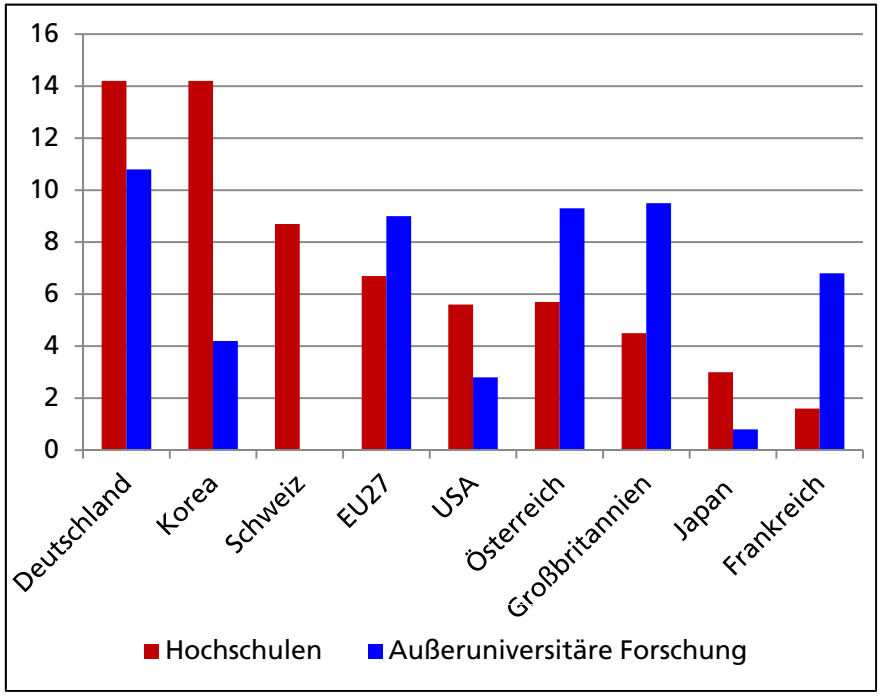
Quelle: Statista GmbH

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

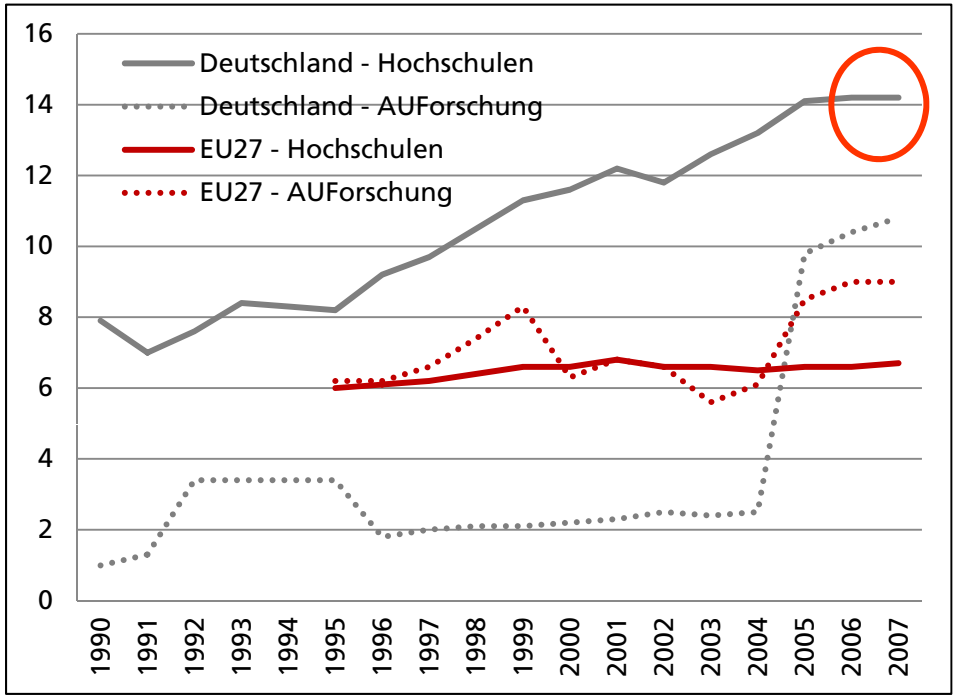
Relevanz der Wirtschaftsdrittmittel

Wirtschaftsfinanzierte FuE-Aktivitäten der Hochschulen (Drittmittel) 2007 (in %)



Quelle: OECD: MSTI 5/2010

Wirtschaftsfinanzierte FuE-Aktivitäten der Hochschulen (Drittmittel) 1990-2007 (in %)



Quelle: OECD: MSTI 5/2010

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Leistungsindikatoren

Ausgewählte Leistungsindikatoren des Wissens- und Technologietransfers im internationalen Vergleich

		DE	FRA	GBR	AUT	JAP	KOR	USA
Auftrags-forschung	FuE-Aktivitäten an Hochschulen finanziert durch Wirtschaft (2007, in %)	14,2	1,6	4,5	5,7	3,0	14,2	5,6
	FuE-Aktivitäten an AUF finanziert durch Wirtschaft (2007, in %)	10,8	6,8	9,5	9,3	0,8	4,2	2,7
Innovations-kooperation	Kooperierende innovative Unternehmen, die mit Hochschulen kooperieren (2004, in %)	53,2	25,5	32,7	57,6	n.a.	n.a.	n.a.
	Kooperierende innovative Unternehmen, die mit AUF kooperieren (2004, in %)	25,9	18,4	24,7	30,1	n.a.	n.a.	n.a.

Quelle: OECD: MSTI 5/2010; Eurostat CIS 2006

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Offenheit für Kooperationen - Veränderungen im Industriebereich

- Im Zuge von **Globalisierungsprozessen** und der weiter zunehmenden Wissenschaftsbindung neuer Technologien erhöht sich die **Komplexität** in der Technologie- und Produktentwicklung weiter.
- Eigene unternehmerische Ressourcen (Wissen, Kapital) reichen oftmals nicht mehr aus, diese Komplexität zu beherrschen. Der **Druck auf KMU** steigt.
- Es ergeben sich **Veränderungen der Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft** im deutschen Innovationssystem – (Groß-)Unternehmen suchen den Zugang zu längerfristiger strategischer Forschung.
- Vergleichsweise neue Entwicklung: FuE in der Wirtschaft wurde in den 1990er Jahren primär unter dem Gesichtspunkt der kurzfristigen Verwertung betrieben; **längerfristige Vorlauf- und marktorientierte Forschung** gewinnt erst in jüngerer Zeit wieder an Bedeutung.
- **Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen** sind in diesem Kontext attraktive Forschungspartner.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Offenheit für Kooperationen - Veränderungen im Hochschulbereich

- Die **Aufgabenfülle** der Hochschulen ist deutlich gestiegen, ohne dass es zu einer entsprechenden Steigerung der zugewiesenen Finanzmittel gekommen ist.
- Im Rahmen der zunehmenden Hochschulautonomie wurden New Public Management Prinzipien auf die Hochschulen übertragen und die **Selbststeuerung** verstärkt.
- **Neue Gestaltungsspielräume** wurden eröffnet, die auch einer stärkeren Ausrichtung der Hochschulen im Sinne selbst aktiv handelnder strategischer Akteure Raum geben.
- In diesem Kontext werden die Entstehung von **"entrepreneurial universities"**, die "boundary spanning roles" neuer universitärer Einheiten sowie die besondere Bedeutung von Universitäten bei der Weitergabe impliziten Wissens diskutiert.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Technologie- und Wissenstransfer

Technologie- und Wissenstransfer ist der Prozess, mit dem Fähig- und Fertigkeiten, Wissen, Technologien, Herstellungsverfahren, Organisationsmodelle, Dienstleistungen, Prototypen und Muster zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und der öffentlichen Verwaltung ausgetauscht werden mit dem Zweck, dass wissenschaftliche und technologische Entwicklungen einem größeren Kreis von Nutzern zugänglich werden, die diese weiter entwickeln und nutzen sowie neue Produkte, Prozesse, Anwendungen und Dienstleistungen daraus schaffen können.

verschiedene Quellen

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Entwicklungen im Transferprozess

- Erkenntnis, dass Transfer **nicht** nach einem linearen **Input-Output-Prinzip** funktioniert.
- Es gibt **diverse Transferkanäle und Transferakteure**, zwischen denen räumliche Nähe manchmal, aber nicht immer wichtig ist.
- Transfer kann, muss aber nicht durch **öffentliche Maßnahmen** flankiert werden.
- Im Zuge des Triple-Helix-Modells, der "entrepreneurial university" und zunehmender Hochschulautonomie spielen **neue PPP-Modelle strategischer Forschungskooperation** eine immer größere Rolle. Das trifft aber nicht auf alle Hochschulen zu.
- Mit diesen PPPs, aber auch mit anderen Instrumenten (z.B. Cluster), haben sich in den letzten Jahren **neue Transferbrücken** entwickelt.
- **Internationalisierung** spielt im Transferprozess eine immer größere Rolle.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Formen des Wissens- und Technologietransfers

Auftragsforschung
Ausbildung, Fortbildung
Beratungen
Besichtigungen
Demonstrationen
Diplom-/Doktorarbeiten
Gremien, Ausschüsse
Gutachten
Informelle Treffen
Internet-Foren
Konferenzen
Kooperationsforschung
Lizenzen
Messepräsentationen
Nutzung von Ausrüstung
Patente
Personalabgang
Personalaustausch
Personalvermittlung
Publikationen
Spin-offs
Telefongespräche
Unternehmensgründungen
Vorlesungen von Praktikern
Wissenschafts-Sponsoring
Workshops, Seminare

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Transferkanäle

- **Informationstransfer:** Aufbereitung von Veröffentlichungen, Patenten, Weitergabe von Anschriften und Namen von Ansprechpartnern, Experten und Gutachtern.
- **Personaltransfer:** zeitweilige / längerfristige Mitarbeit von Wissenschaftlern und Technikern in Unternehmen bzw. von Mitarbeitern industrieller FuE-Abteilungen in Forschungseinrichtungen.
- **Technisch-wissenschaftliche Ausbildung:** Basisausbildung von Studenten, Qualifizierung von Forschern und Entwicklern aus der Industrie, betriebliche Aus- und Weiterbildung sowie Umschulung.
- **Forschungs- und Entwicklungskooperationen:** lose, informelle Kontakte, Konsultationen durch Mitarbeiter von Forschungseinrichtungen, Auftragsforschung, gemeinsame Forschungsprojekte.
- **Gründung von Unternehmen:** Spin-off Gründungen zur Kommerzialisierung eigener wie auch fremder Forschung und Technikentwicklung.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Taxonomie wissenschaftlich-industrieller Kooperationen

Typ 1: Formalisierte, spezifizierte Vereinbarungen

(Vertraglich stabilisierte Beziehungen mit spezifizierten Zielen)

- Vertragsforschung
- Qualifizierung und Weiterbildung von Unternehmens-beschäftigten
- Verbundforschung, Gemeinschaftsforschung

Typ 2: Formalisierte, nicht spezifizierte Vereinbarungen

(Vertraglich stabilisierte Beziehungen, die jedoch breiter gefasst und oftmals langfristig-strategischer Natur sind)

- Rahmenverträge
- Industrie finanzierte Forschergruppen
- Stiftungslehrstühle
- Spenden und Zuschüsse für FuE in bestimmten Instituten

Typ 3: Etablierung von neuen Strukturen und Organisationen

(Etablierung langfristiger Strukturen an der Schnittstelle Wissenschaft-Wirtschaft oder innerhalb der Wissenschaft)

- UI research consortia
- UIRCs, PPPs
- Inkubatoren
- Industrie-Forschungs-Campus
- Fusion von Hochschulen oder Hochschulen mit AUF

Eigener Entwurf, in Anlehnung an Bonaccorsi/Piccaluga 1994

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Probleme bei Forschungskooperationen

- Partner schätzen Wert einer FuE-Leistung unterschiedlich ein (asymmetrische Information).
- Problem, das FuE-Ergebnis von Anfang an genau zu spezifizieren (Problem des Risikocharakters von FuE) → Kosten versus unbekanntem Ertrag.
- Problem, externes Wissen adäquat in betriebliche Prozesse und in Innovationsvorhaben zu integrieren (fehlende Absorptionskapazität → KMU).
- Unterschiedlicher Wissensstand für die Problemlösung auf beiden Seiten; keine Anpassungsprozesse.
- Unterschiedliche Zeitperspektiven (Forschungsbedarf versus schneller Ergebnisse).
- Furcht vor unkontrolliertem Wissensabfluss und Verlust der technologischen Kernkompetenzen auf Unternehmensseite.
- Keine bzw. unzureichende Regelung der Intellectual Property Rights.

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Ansätze zur Förderung der Kooperation Wissenschaft - Wirtschaft

- Innovationsgutscheine (z.B. BMWi-Innovationsgutscheine go-innovativ, go-effizient)
- Innovationsassistenten
- Verbundforschung (z.B. ZIM-KOOP, KMU-innovativ)
- Industrielle Gemeinschaftsforschung, externe Industrieforschung
- Cluster, Kompetenzzentren, Netzwerke (z.B. ZIM-NEMO)
- Innovations- und Technologieplattformen (z.B. auf EU-Ebene)
- Proof of Concept / Validierungsförderung (z.B. Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung)
- Forschungskooperationen im Rahmen von UnternehmenRegion (z.B. aktuell "Zwanzig20 - Partnerschaft für Innovation") für Ostdeutschland
- Forschungscampus / Public-Private-Partnerships

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Institutionelle Ansatzpunkte zur Etablierung neuer Kooperationsformen

- Zunehmende Freiheits- und Autonomiegrade öffentlicher Forschungseinrichtungen bzw. zunehmende Flexibilisierung der institutionellen Strukturen als wichtige Rahmenbedingungen für die Herausbildung und Etablierung neuer Formen **strategischer Forschungspartnerschaften,** insbesondere zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.
- Neben den anwendungsorientierten Forschungsorganisationen (z.B. FhG) entstehen zunehmend auch **Anreize in Hochschulen** (Universitäten / Fachhochschulen), Kontakte mit Unternehmen (auch KMU) auszubauen (→ entrepreneurial university). Klassisch hierbei: Steinbeiszentren an FHs.
- **Neue Kooperationsformen** (Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen mit mehreren Forschungsgruppen einer Hochschule) schließen auch **KMU** ein (z.B. Software Quality Laboratory der Universität Paderborn im Bereich der Softwaretechnik).

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Ansatzpunkte für Partnerschaften zwischen heterogenen Partnern



Eigener Entwurf

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Cluster als Modell für Forschungskooperationen und Transfer

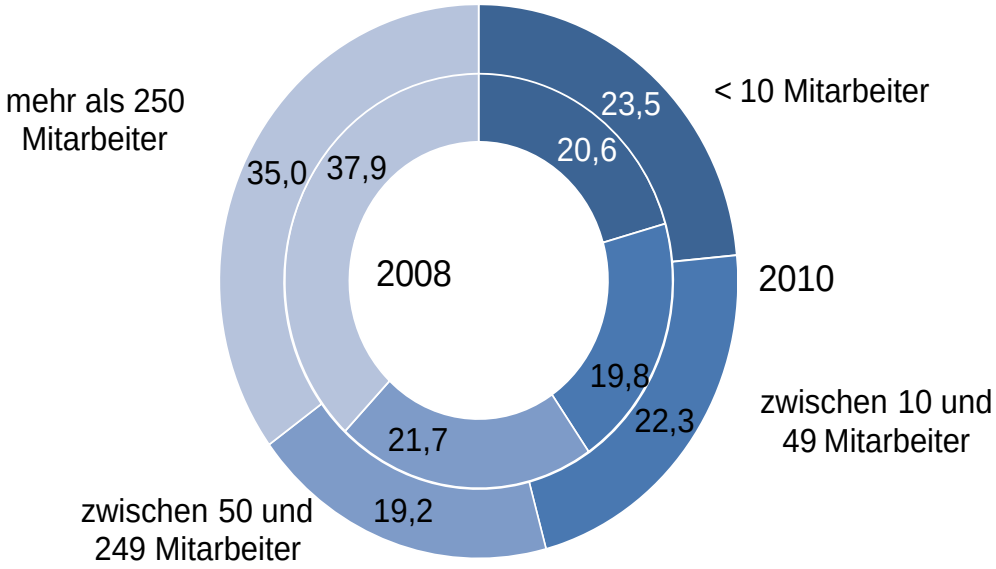
- Cluster sind Arenen kollektiven Lernens. Interaktionen zwischen den Clusterakteuren ermöglichen inter-organisationales Lernen. Diese Lernprozesse führen zu Innovation und gesteigerter Wettbewerbsfähigkeit.
- Cluster führen als Plattform für Forschungs- und Entwicklungs- und Vermarktungskooperationen zu schnellerem Zugang und erhöhtem Austausch an implizitem Wissen (gegenseitiges Lernen), verringerten Such-, Forschungs- und Innovationskosten (durch Kooperationen), besserer Marktübersicht und geringeren Marktrisiken für Unternehmen (durch Vorhandensein aller Wertschöpfungsstufen), rascherer Verbreitung von Innovationen innerhalb des Clusters (durch Spillovereffekte), zum Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften, zu Reputationseffekten und zum Vertrauensaufbau.
- Insbesondere an den "Rändern" von Technologien und Sektoren bieten Cluster die Möglichkeit, eng mit kompetenten Unternehmens- und Forschungspartnern zusammen zu arbeiten (Ressourcenpooling).

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Rolle von KMU in Clustern

- KMU sind wichtige Clusterakteure und ihre Bedeutung nimmt im Zeitverlauf zu (Beispiel Clusteroffensive Bayern)



Quelle: Koschatzky et al. (2011): Evaluation der Cluster-Offensive Bayern

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Offene Fragen

- Gibt es eine Transfer-/Kooperationslücke, d.h. existiert ein noch unausgeschöpftes Potenzial für Forschungskooperationen (seitens KMU, aber auch seitens der Wissenschaft)? Wenn ja, in welchen Bereichen und in welchem Umfang?
- Wird den Bedarfen der Unternehmen nach Unterstützung im Innovationsprozess ausreichend Rechnung getragen (unterschiedliche Typen von KMU, Innovation ohne bzw. mit nur geringer FuE)?
- Bestehen in KMU Ressourcendefizite (personell, finanziell; Kompetenzen), um zu kooperieren, oder gibt es weitere Ursachen, weshalb Unternehmen nicht mit der Wissenschaft zusammenarbeiten?
- Sind Forschungskooperationen allein ausreichend, das Innovationspotenzial von KMU zu entwickeln und auszubauen?
- Reichen die Anreize bzw. der Problemdruck auf Seiten der Unternehmen, aber auch seitens der Wissenschaft aus, Forschungskooperationen einzugehen?
- Reichen die bestehenden Förderprogramme aus, müssen sie umgestaltet werden (wie?), oder bedarf es neuer Förderkonzepte?

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

knut.koschatzky@isi.fraunhofer.de
www.isi.fraunhofer.de/isi-de/p/



© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI