



Zwischenbericht

KIBS-Firmen: Brückenorganisationen im schweizerischen Innovationssystem?

Eine Untersuchung zur Bedeutung von wissensbasierten
und unternehmensorientierten Dienstleistern für die
Innovationsprozesse ihrer Kunden

Andreas Reuter

Center for Science and Technology Studies

The Center for Science & Technology Studies (CEST) compiles and assesses the foundations for political decision-making in the areas of research, higher education, and innovation policy in Switzerland. In this way, it makes its contribution to the development of the Country's scientific, economic, and cultural potential. With this objective in mind, it conducts activities comprising analysis, evaluation, and prospective studies.

Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien

Das CEST beschafft und überprüft die Grundlagen zur politischen Entscheidungsfindung im Bereich der Forschung, Hochschulbildung und Innovation in der Schweiz. Es leistet damit seinen Beitrag zur Entfaltung ihres wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Potentials. Zu diesem Zweck führt es Analyse-, Evaluations- und prospektive Tätigkeiten durch.

Centre d'études de la science et de la technologie

Le CEST rassemble et examine les éléments de base nécessaires à la réflexion et à la décision politique en matière de recherche, d'enseignement supérieur et d'innovation en Suisse. Il contribue ainsi au développement des potentialités scientifiques, économiques et culturelles du pays. C'est dans ce but qu'il procède à des analyses, des évaluations et des études prospectives.

Centro di studi sulla scienza e la tecnologia

Il CEST raccoglie ed esamina gli elementi necessari alla riflessione e alla decisione politica in materia di ricerca, d'insegnamento superiore e d'innovazione in Svizzera. Esso contribuisce così allo sviluppo delle potenzialità scientifiche, economiche e culturali del paese. È a questo scopo che il centro produce delle analisi, delle valutazioni e degli studi prospettivi.

Zwischenbericht

KIBS-Firmen: Brückenorganisationen im schweizerischen Innovationssystem?

Eine Untersuchung zur Bedeutung von
wissensbasierten und unternehmensorientierten
Dienstleistern für die Innovationsprozesse ihrer Kunden

Andreas Reuter

Edition	CEST Inselgasse 1; CH-3003 Bern Fon +41-31-322 96 66 Fax +41-31-322 80 70 www.cest.ch
Information	Patrick Vock Fon +41-31 322 96 63 patrick.vock@swr.admin.ch
Graphik	Michael Kurmann

The conclusions made in this report engage the author alone.
Die inhaltliche Verantwortung für den Bericht liegt beim Autor.
Le rapport n'engage que son auteur.
L'autore è il solo responsabile del rapporto.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
Abstract	7
1. Problemstellung und Zielsetzung der Studie	8
2. Aufbau der Studie	9
3. Momentaufnahme des internationalen Forschungsstandes	10
3.1. Grundlagen	10
3.1.1. Inhaltliche Abgrenzung des KIBS-Begriffes	10
3.1.2. Sektorale Klassifikation von KIBS	12
3.1.3. Volkswirtschaftliche Bedeutung von KIBS (-Firmen)	13
3.2. Rolle der KIBS-Firmen im Innovationsprozess	16
3.2.1. Dienstleistungen und Innovationsprozesse	16
3.2.2. Outsourcing und steigende Innovationskomplexität	16
3.2.3. Innovationsbeitrag der KIBS-Firmen	19
3.3. Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen	20
3.3.1. Interaktion in (Nationalen) Innovationssystemen als Kerncharakteristikum ..	20
3.3.2. Raum- und evolutionsökonomische Aspekte	25
3.3.3. Wissensintensität und Markteintrittsbarrieren bei KIBS	25
4. Offene Forschungsfragen und mögliche Lösungsansätze	26
4.1. Messprobleme beim Innovationsbeitrag von KIBS-Firmen	26
4.2. KIBS-relevante Innovationsarten und -funktionen	27
4.2.1. Technologische oder organisatorische Innovationen?	27
4.2.2. Informationen und Funktionstypen im Innovationsprozess	30
4.3. Öffentliche und/oder private KIBS?	31

4.4. Internalisierung oder Markttransaktion von KIBS?	34
4.4.1. Marktverträge und die intermediäre Funktion der KIBS-Firmen	34
4.4.2. Notwendigkeit externer Informationen contra Internalisierungslösung	35
5. KIBS in der Schweiz	37
5.1. Das Tertiarisierungsphänomen in der Schweiz	37
5.2. NOGA-Klassifikation und erste Empirie	38
5.3. Erste innovationspolitische Implikationen	40
5.4. Weitere Forschungsschritte	42
Anhang	43
Literaturverzeichnis	48

Abstract

An effective and efficient transfer of informations is the main precondition for performers in innovation systems. That is especially true for innovating firms. Therefore, research on innovation systems has focused on „Knowledge-intensive Business Services“ (KIBS). These private services are developing concepts and strategies for problem solving in innovation processes, and are in first priority information transformers. In the past, KIBS-firms have shown a strong growth in employment and in number of firms. It is assumed that KIBS get more significance in connection with the growing complexity of innovation processes. Here, innovating firms are often limited in their own problem solving capacity especially, in the case of human capital. In a first step the study focus on the actual international research in the thematic field of KIBS and in a second step is looking for implications for research and innovation policy on the swiss national innovation system.

1. Problemstellung und Zielsetzung der Studie

Effizienz und Effektivität in der Produktion und *Diffusion* innovationsrelevanten Wissens bestimmen die Leistungsfähigkeit der Akteure in (nationalen) *Innovationssystemen*.¹ Der ausreichende Zustrom an *externen* Informationen ist für Innovatoren eine Grundvoraussetzung erfolgreichen Handelns im *Innovationswettbewerb* und eine der wichtigsten Innovationsquellen.² Doch wird nicht nur der möglichst reibungslose Bezug, sondern vor allem eine gezielte Hilfestellung bei der Aufbereitung dieser Informationen und damit bei der eigentlichen Wissensgenerierung immer notwendiger. Verschiedene Untersuchungen attestieren „*Knowledge-intensive Business Services*“ (*KIBS*)-Firmen in beiden Bereichen – sowohl im Informationstransfer als auch bei der Wissensgenerierung – wachsende Bedeutung. Den Kunden werden von den *KIBS*-Firmen Strategien und Konzepte zur Lösung ihrer *Innovationsprobleme* zur Verfügung gestellt.

KIBS-Firmen verzeichnen ein erhebliches *Firmen- und Beschäftigungswachstum*. Ihr Angebot richtet sich an Dienstleistungs- und Industriefirmen, aber auch an öffentliche Organisationen. Um ihre Aufgabe erfüllen zu können, positionieren sich *KIBS-Firmen* an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie an den Schnittstellen innerhalb des Wirtschaftssystems; vielfach schaffen sie diese Schnittstellen überhaupt erst. Sie sorgen für eine Verbesserung des Informationstransfers und eine breitere Anwendung der Wissensbasis des jeweiligen *Innovationssystems*.

In den bisherigen Studien sind die *volkswirtschaftliche Bedeutung* von *KIBS* sowie in Anfängen deren *Rolle in Innovationssystemen* thematisiert worden. Eine im Mai 2000 in Utrecht durchgeführte *Konferenz* hat gezeigt, dass in der *innovationsökonomischen Erforschung* der *KIBS*-Thematik zwar noch viele Fragen offen sind, sich aber durch eine intensive Beschäftigung mit dem *KIBS*-Phänomen vielversprechende Möglichkeiten für ein tieferes Verständnis der *Wissensgenerierung* in *Innovationssystemen* bieten, und die Bedeutung moderner *Dienste für Innovationen* besser erfasst werden kann.

1. Vgl. Lundvall (1992), S. 6.

2. Vgl. z.B. von Hippel (1988).

Für das *schweizerische Innovationssystem* liegen noch keine Untersuchungen zur Rolle der KIBS-Firmen vor. Die Strategie vieler Unternehmen am *Standort Schweiz* im Innovationswettbewerb *als First User neuer Techniken* und *Basisinnovationen* erfolgreich zu sein, legt die Vermutung nahe, dass sich hier ein ähnlicher Bedeutungszuwachs von KIBS-Firmen vollzogen hat bzw. vollziehen wird wie in anderen Ländern. Das *Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST)* als Auftraggeber verfolgt mit der vorliegenden Studie das Ziel, eine Abklärung über den *internationalen Forschungsstand* zum Thema KIBS durchzuführen und nach Implikationen für die *Schweiz* zu fragen. Dazu werden in dieser Studie die wichtigsten Untersuchungen hinsichtlich ihrer Analysetauglichkeit schweizerischer KIBS-Firmen bewertet und erste Hinweise auf einen etwaigen *innovationspolitischen Handlungsbedarf* in diesem Bereich gegeben.

2. Aufbau der Studie

Die vorliegende Studie beginnt mit einer *Momentaufnahme* zum internationalen Forschungsstand in der KIBS-Thematik im *3. Kapitel*. Damit wird dem Leser ein direkter Einstieg in die Thematik und ein Eindruck darüber vermittelt, in welchen Bereichen Forschungserkenntnisse vorliegen, welche Bereiche dieses Forschungsfeldes derzeit international diskutiert werden und wie die künftigen Forschungslinien verlaufen könnten. Mit diesem Vorgehen werden aber ebenso die *Methodenprobleme* und *Konzeptdefizite* offengelegt, die sich zwangsläufig aus der Neuartigkeit des Themas ergeben. Sie sind das Thema des *4. Kapitels*. Deren Berücksichtigung gibt Hinweise auf Probleme und Voraussetzungen, die sich mit einer fundierten Studie zur KIBS-Thematik in der *Schweiz* verbinden. Entsprechend bietet die Studie in einem *5. Kapitel* vor dem Hintergrund erster *Datenauswertungen auf der Basis der NOGA-Klassifikation* Hinweise auf *Forschungsschritte*, welche für die weitere Analyse unverzichtbar sind. Dabei wird deutlich, dass neben der notwendigen *theoretischen Arbeit* auch *empirisches Neuland in der Schweiz* betreten werden muss, wenn schlussendlich stichhaltige *innovationspolitische Handlungsempfehlungen* abgeleitet werden sollen.

3. Momentaufnahme des internationalen Forschungsstandes

3.1 Grundlagen

3.1.1 Inhaltliche Abgrenzung des KIBS-Begriffes

Wie auf vielen neuen Forschungsgebieten ist die inhaltliche Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes auch auf dem Gebiet der *KIBS* mit Schwierigkeiten verbunden. Sowohl die volkswirtschaftliche wie die betriebswirtschaftliche Literatur beschäftigen sich in jüngster Zeit ausführlich mit der Thematik, wodurch sich unterschiedliche *Begriffe* herausgebildet haben, die sich aber inhaltlich zumindest teilweise auf den gleichen Untersuchungsgegenstand beziehen.¹ Entsprechend ist eine völlig einheitliche Abgrenzung von Unternehmen und Tätigkeiten, die dem KIBS-Gebiet zugeordnet werden können, noch nicht vorhanden.²

Um jedoch für die vorliegende Studie zu einer brauchbaren Arbeitsdefinition zu gelangen und den hier verwendeten Begriff der Knowledge-intensive Business Services (KIBS) deutlich zu fassen, bietet sich zunächst eine Abgrenzung entlang der drei Begriffsbestandteile „*Services*“, „*Business*“ und „*Knowledge-intensive*“ an. Diese dürften die derzeit allgemein akzeptierten Elemente in der internationalen KIBS-Forschung darstellen.³

Abgrenzung der KIBS

Box 1

Knowledge-intensive Business Services sind:

- Dienstleistungen von Zulieferern („*Services*“)
- unternehmensorientiert („*Business*“)
- und benötigen für ihre Erstellung eine starke Wissensbasis („*Knowledge-intensive*“).

Einigkeit herrscht in der Fachdiskussion über die Einordnung von KIBS-Tätigkeiten in den Dienstleistungs-Zulieferer-Bereich (*Services*). Dahinter steht eine *systematische* und eine *theoretische* Überlegung. KIBS stellen aus *systematischer* Sicht der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung *Zwi-*

1. So sind z.B. Professional Service Industries (siehe im betriebswirtschaftlich ausgerichteten Werk von Scott) und Strategic Business Services (siehe OECD) Begriffe, die in der neueren Literatur verwendet werden und ggü. dem KIBS-Begriff teils Synonyme, teils sich überschneidende Termini darstellen. Vgl. Scott (1998) und OECD (1999).
2. Vgl. Strambach (1997), S. 233.
3. Der Begriff KIBS hat sich in der innovationsökonomischen Forschung durchgesetzt und wird z.B. von Beije (2000), Bilderbeek, den Hertog (1998) und Strambach (1997) vertreten. Bei Widrum, Tomlinson (1999) ist hingegen lediglich von Knowledge-intensive Services die Rede.

schengüter dar, die für die weitere Verwendung im Innovationsprozess des jeweiligen Nachfragers bestimmt sind. KIBS-Anbieter üben deshalb eine *Zulieferfunktion* aus.¹ Aus *theoretischer* Sicht können alle Funktionen bzw. Aktivitäten eines Innovationsprozesses als *Dienstleistungen* aufgefasst werden, denn KIBS-Anbieter verkaufen an die Produktionsorganisationen nichts anderes als *Informationen* über die Erstellung neuer Güter und Dienste oder über Änderungsmöglichkeiten in den Prozessabläufen.² In Analogie zur allgemein gängigen *Definition* von Innovationen als am Markt erfolgreiche technische oder organisatorische Neuerungen können *Innovationen* deshalb auch als Kombinationen neuer und alter Informationen zur *Kommerzialisierung von Wissen* verstanden werden. Der Innovationsoutput ist somit von der Qualität und Quantität des Informationsinputs und der Informationstransformation – also der Wissensgenerierung – abhängig.

Der Begriff „*Business*“ wird in der deutschsprachigen Terminologie mit „*unternehmensorientiert*“ übersetzt³ und signalisiert, dass die KIBS-*Nachfrager* marktorientierte Organisationen sind, die sich entweder im Innovations- oder im mit diesem einhergehenden Standortwettbewerb befinden. Folglich richtet sich das KIBS-Angebot nicht nur an Dienstleistungs- und Industriefirmen (im Bereich des *Innovationswettbewerbs*), sondern orientiert sich auch an den Innovationsproblemen öffentlicher Organisationen z.B. aus der Administration, die (im Rahmen des *Standortwettbewerbs*) zunehmend unter Kosten- und Leistungsdruck geraten.⁴

1. Vgl. Skogli (1998), S. 1.

2. Dies gilt nicht nur für interne oder externe F&E-Abteilungen, sondern für alle Organisationen und Organisationseinheiten, die Innovationsfunktionen übernehmen. Prototypen sind z.B. zwar physische Bestandteile des Innovationsbeitrages von F&E-Organisationen, dienen aber letztlich nur der Illustration dessen, was die F&E-Organisationen inhaltlich an Innovationsmöglichkeiten zu vermitteln beabsichtigen. Vgl. dazu Beije (2000), S. 8 ff.

3. Die Bezeichnung „unternehmensorientierte Dienstleistungen“ kommt den „produktionsorientierten“ oder „industriellen Diensten“ (z.B. Wartungs-, Instandhaltungsleistungen, Marketing, Logistik und Datenverarbeitung) sehr nahe, ist aber bezogen auf die Nachfrageseite weiter gefasst, da sie komplementäre Beziehungen zwischen KIBS-Anbietern und Dienstleistern als Kunden miteinschließt. Damit werden auch relativ fertigungsferne Bereiche berücksichtigt, die der Produktion übergeordnet sind oder sie begleiten, wie z.B. die Personalentwicklung oder das Managementtraining, sofern diese für die Verwendung in Innovationsprozessen vorgesehen sind. Vgl. Strambach (1997), S. 233.

4. Die Studie von Bilderbeek, den Hertog zeigt, dass interessanterweise die niederländische Regierung der beste Kunde der T-KIBS-Firmen ist. Vgl. Bilderbeek, den Hertog (1998), S. 135.

Der Terminus „*Knowledge-intensive*“ weist schliesslich auf den relativ hohen Bildungsgrad der für die KIBS-Erstellung notwendigen Beschäftigten hin. Damit fallen Routinedienstleistungen (Reinigungsdienste etc.) als Teilmenge der unternehmensorientierten Dienste aus der Betrachtung heraus, da das Qualifikationsniveau der dort Beschäftigten geringer ist und von ihnen ausgehende Spill-over-Effekte und Neuerungswirkungen nicht zu erwarten sind.¹

3.1.2 Sektorale Klassifikation von KIBS

Obwohl nicht in allen Literaturquellen die gleiche sektorale Klassifikation vorgenommen wird, hat sich in den letzten Jahren in jenen Veröffentlichungen, die sich explizit mit der KIBS-Thematik auseinandersetzen, mehrheitlich die auf der Grundlage von Miles et al.² vorgenommene Auflistung von Bilderbeek/den Hertog³ etabliert.

KIBS-Sektoren im Überblick

Box 2

Zur Kategorie der KIBS gehören:

- Rechnungswesen und Buchhaltung
- Managementberatung
- Spezielle Baudienste (u.a. Architektur, Vermessungswesen etc.)
- Anlagenmanagement
- Ingenieursdienste
- F&E-Dienste (mit Ausnahme der Universitäten)
- F&E-Beratungsdienste
- Design
- Umweltdienste
- IuK-Dienste
- Rechtsdienste
- Marketing und Inserate
- Immobiliendienste
- Weiterbildung
- Spezielle Finanzdienste
- Arbeitsvermittlungsdienste
- Presse und Nachrichtenagenturen.

Box 2 zeigt überblicksartig die verschiedenen und ziemlich heterogenen Sektoren von Dienstleistungen, die unter dem Begriff zusammengefasst werden. Tabelle 1 im *Anhang* führt diese Dienstleistungen detaillierter auf und weist ihnen für die statistische Erfassung den NACE- sowie den in der Schweiz geltenden NOGA-Code zu. In einigen Untersuchungen spielen die sog. „*Technology-related Knowledge-based Business Services*“ (*T-KIBS*) als Untergruppe der KIBS eine besondere Rolle. Ihre Dienste sind betont *technologieorientiert* und stossen aus innovationsökonomischer Sicht häufig auf besonderes Interesse (in *Tabelle 1 des*

1. Vgl. Strambach (1997), S. 233.

2. Vgl. Miles et al. (1995).

3. Vgl. Bilderbeek, den Hertog (1998), S. ?

Anhangs sind diese Dienste kursiv hervorgehoben). In der vorliegenden Studie wird jedoch aus theoretischen Erwägungen auf eine solche Unterteilung verzichtet (vgl. dazu auch Pkt. 4.2.1).

3.1.3 Volkswirtschaftliche Bedeutung von KIBS (-Firmen)

In den letzten 10 Jahren hat die KIBS-Thematik vor allem deshalb besondere Aufmerksamkeit erlangt, weil KIBS in den OECD-Ländern im Vergleich zu anderen Dienstleistungen ein überproportionales *Firmen- und Beschäftigungswachstum* erreichten. Die Bedeutungszunahme von KIBS und KIBS-Firmen ist zu einem wichtigen Kennzeichen der *Tertiarisierung* geworden, dem vermutlich in der Hauptsache wettbewerbstheoretische bzw. innovationsökonomische Zusammenhänge zugrundeliegen. In bezug auf die *empirische Erfassung* der volkswirtschaftlichen (und innovatorischen) Bedeutung von KIBS nimmt die Studie über *T-KIBS im niederländischen NIS* eine gewisse Benchmarking-Funktion ein.¹ Allerdings dürfen die dortigen Trends nicht automatisch auf andere Volkswirtschaften übertragen werden, da die *institutionellen Besonderheiten* zu sehr unterschiedlichen Entwicklungen in den verschiedenen *Nationalen Innovationssystemen (NIS)* führen.

Die Studie vermittelt dennoch Einblicke in die dynamische Entwicklung der KIBS innerhalb einer Volkswirtschaft: Verglichen mit dem allgemeinen *BIP-Wirtschaftswachstum* der niederländischen Volkswirtschaft in den 80er Jahren um 28%, wuchsen der unternehmensorientierte Dienstleistungssektor und mit ihm die T-KIBS im Zeitraum zwischen 1985-1995 um

76%. Dies entsprach mit jährlich 5,8% einem mehr als doppelt so hohen BIP-Wachstum

Volkswirtschaftliche Bedeutung der KIBS Box 3

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der KIBS (-Firmen) wird in den bisherigen Studien anhand folgender Kriterien dargestellt:

- Wachstum
- Beschäftigungsentwicklung und -struktur
- Spartenausrichtung und Firmengrösse
- Internationalisierungsgrad der T-KIBS-Firmen.

1. Vgl. Bilderbeek, den Hertog (1998). Dennoch liegen auch in dieser Studie verschiedene methodische und theoretische Probleme vor: Vor allem die Auswahl der untersuchten Tätigkeitsfelder folgt eher einem heuristischen Ansatz und statistischen Sachzwängen als einem theoretischen Grundsatzentscheid.

wie in der niederländischen Volkswirtschaft insgesamt. Die Daten für das Ende der neunziger Jahre lassen vermuten, dass sich diese Entwicklung vor allem für die IuK-Dienste noch verstärken wird.

Auch die *Beschäftigungsentwicklung* in den Niederlanden unterstreicht die Bedeutung der unternehmensorientierten Dienste. Während die Gesamtbeschäftigung in den achtziger Jahren um 15% zunahm, verdoppelte sich die Zahl der *Arbeitsplätze* bei den unternehmensorientierten Dienstleistungen im gleichen Zeitraum. Dies entsprach einer *jährlichen* Wachstumsrate von 6,6% in Vollzeitäquivalenten. Die *unternehmensorientierten Dienste* waren damit beschäftigungsmässig *der mit Abstand am stärksten wachsende Sektor* der niederländischen Volkswirtschaft (Tabelle 2 im *Anhang* zeigt die Beschäftigungsentwicklung aller niederländischer T-KIBS-Sektoren zwischen 1990-1996). Ferner zeigt ein Vergleich der *Arbeitskräftemobilität*, dass die Mobilität der *relativ jungen Beschäftigten* in den unternehmensorientierten Diensten vergleichsweise *hoch* und in den *T-KIBS-Firmen* nochmals deutlich höher ist.

In den niederländischen T-KIBS-Firmen dominieren die *Grössenklassen* der Mikro- und Kleinunternehmen: Etwa 2/3 aller T-KIBS-Firmen haben weniger als 5 Beschäftigte und 87% verfügen über weniger als 20 Beschäftigte. Nur 5% der T-KIBS-Firmen beschäftigen 50 oder mehr Personen. Ferner deuten die Daten darauf hin, dass die *Internationalisierung* der niederländischen T-KIBS-Firmen im Vergleich zum Internationalisierungsgrad der niederländischen Volkswirtschaft relativ gering ist.¹

Ähnliche Entwicklungen zeigen sich in bezug auf die Beschäftigungsentwicklung und die Firmengrösse mit *Norwegen* auch in einer anderen kleinen und offenen Volkswirtschaft Europas. 1993 waren von den rund 2 Mio. Erwerbstätigen rund 45.000 Beschäftigte bzw. 2,25% mit steigender Tendenz allein in T-KIBS-Firmen tätig. Die *skandinavischen Länder* spielen insgesamt in der KIBS-Entwicklung in puncto Firmen- und Beschäftigungswachstum gegenüber anderen europäischen Volkswirtschaften eine Vorreiterrolle.²

1. Vgl. Bilderbeek, den Hertog (1998), S. 129 ff.

2. Vgl. Skogil (1998), S. 2.

Auch in *Deutschland* lag seit Mitte der achtziger Jahre der *Beschäftigungszuwachs* bei den KIBS konstant über 10%. Selbst in der Rezession der neunziger Jahre – als der gesamte Dienstleistungssektor stagnierte – hielt der positive Zuwachs auf allerdings niedrigerem Niveau an.¹ Wie die Veränderung der Umsatzanteile *von den technischen zu den anderen kommerziellen Dienstleistungen* in *Deutschland* und den *Niederlanden* zeigt, vollzieht sich in den KIBS ein Wechsel von den technologieproduzierenden zu den technologiediffundierenden und -anwendenden Diensten, die insbesondere durch Management- und IuK-Consulting repräsentiert werden.

Die exemplarischen Länderentwicklungen spiegeln sich in ersten *OECD*-Untersuchungen wieder. Die dort analysierten *Strategic Business Services*, die mit den *Professional Services* gleichgesetzt werden, repräsentieren eine aus Sicht der *OECD* wettbewerbspolitisch besonders wichtige Auswahl an KIBS.² *OECD*-weit bestätigt sich das robuste *Wachstum* in der KIBS-Beschäftigung, in der Firmenanzahl und der Wertschöpfung, welche in manchen Ländern wie z.B. Finnland sogar „spektakuläre“ Ausmasse angenommen hat.³ Auch in bezug auf die *Größenklassen* der KIBS-Firmen zeigen sich im *OECD*-Raum jene Muster, die sich in den oben vorgestellten Länderstudien abzeichnen. Die meisten KIBS-Firmen bestehen aus Klein- und Kleinstunternehmen, deren Internationalisierungsgrad auch aufgrund der länderspezifischen Produktdifferenzierung und kulturellen Präferenzen vergleichsweise gering ist.⁴

-
1. Vgl. Strambach (1997), S. 235 f. In den Neuen Bundesländern konnte nach der Wende kein kontinuierlicher Beschäftigungsaufbau erfolgen. Mit der radikalen Strukturveränderung in der ehemaligen DDR setzte ein massiver Deindustrialisierungsprozess ein, der ein Hineinwachsen von KIBS-Firmen in einen funktionierenden Markt und in ein Innovationssystem verhinderte.
 2. Vgl. *OECD* (1999), S. 11 f. Die *Strategic Business Services* bestehen aus den KIBS-Sektoren: Computer Software und entsprechende Anbieterdienste (NACE 7220), Datenprozessdienste (NACE 7230), F&E-Dienste (NACE 73), Technische Tests und Analysen (NACE 743), Marketingdienste (NACE 7413 und 744), Managementberatung (NACE 7414) sowie Arbeitskräfterekrutierung (NACE 8041).
 3. Vgl. *OECD* (1999), S. 14 ff. In Finnland stieg die Wertschöpfung zwischen 1985 und 1995 um jährlich 9%.
 4. Vgl. *OECD* (1999), S. 20 ff.

3.2 Rolle der KIBS-Firmen im Innovationsprozess

3.2.1 Dienstleistungen und Innovationsprozesse

Der Bedeutungszuwachs der KIBS steht stellvertretend dafür, dass Dienstleistungen in modernen Innovationsprozessen eine zentrale Rolle spielen. Es zeigt sich dabei, dass das klassische *Drei-Sektoren-Schema* der Arbeitsteilung in wissensbasierten Volkswirtschaften nicht mehr entspricht. Weniger die Substitution als vielmehr die Komplementarität und das *Zusammenspiel* charakterisieren das Verhältnis zwischen industrieller Produktion und Diensten.¹ Dies gilt nicht nur für die auf die industrielle Produktion bezogenen Dienste (produktionsorientierte Dienstleistungen), sondern auch für Industriegüter und industrielle Innovationen, welche im Dienstleistungsbereich grosse Verbreitung finden (z.B. die Verwendung der IuK-Technik in Banken und Versicherungen). Eine Analyse von KIBS muss daher nach Auffassung der meisten Autoren bei den Grundsatzfragen nach der Rolle von Dienstleistungen im Innovationsprozess und bei den Innovationen im Dienstleistungsbereich ansetzen.²

3.2.2 Outsourcing und steigende Innovationskomplexität

Das zunächst fehlende Verständnis für die innovationsökonomische Bedeutung von Dienstleistungen führte dazu, das Wachstum von KIBS-Firmen als ausschliessliches *Externalisierungsphänomen* industrieller Leistungen zu begreifen. Tatsächlich lokalisiert auch eine aktuelle OECD-Studie Outsourcingprozesse als wichtige treibende Kraft für das Wachstum von KIBS-Firmen. Deutlich wird, dass die Auslagerungen an Dienstleister ebenso mit der hohen Erwartungshaltung gegenüber diesen Zulieferern zusammenhängen. Den KIBS-Firmen werden spezifische Leistungsmerkmale zugesprochen, die für eine Aufgabenübertragung an sie sprechen (vgl. Box 4 am Beispiel der USA). Insgesamt stehen dabei Kosten- und Qualitätsgründe vor dem Hintergrund eines dynamisierten Wettbewerbsumfeldes an erster Stelle.

1. Vgl. Strambach (1997), S. 230.

2. Vgl. dazu z.B. den Hertog (2000), S. 2 ff., Hauknes, Antonelli (1999), S. 3, Windrum, Tomlinson (1999), S. 2 ff.

In den USA werden u.a. folgende Hauptgründe für die Auslagerung an externe Dienstleister genannt:¹

- Kostenreduktion und -kontrolle
- stärkere Fokussierung auf Kernkompetenzen
- Zugang zu Weltklasse-Kompetenzen
- Befreiung interner Ressourcen für andere Aufgaben
- Zugang zu Ressourcen, die intern nicht zur Verfügung stehen
- Ertragssteigerung über Reengineering
- Effizienzsteigerung für intern schwer zu steuernde Funktionen (Managementprobleme)
- Risikoreduktion bzw. -teilung.

Dieselbe Untersuchung stellt bei KIBS-Firmen folgende Spezialisierungsvorteile fest:²

- Qualität
- Preis
- Reputation
- Flexibilität
- Bandbreite der den KIBS zur Verfügung stehenden Ressourcen
- zusätzliches Wertschöpfungspotential durch KIBS
- kulturelle Kompatibilität
- vorhandene Beziehungen und Position im lokalen Netzwerk.

1. Vgl. OECD (1999), S. 14.

2. Vgl. OECD (1999), S. 15.

In den neunziger Jahren zeigten Studien aber zudem, dass mit Auslagerungen nur ein Teil der Entwicklungen zu erklären ist, und die Bedeutung der KIBS-Firmen im gegenwärtigen Strukturwandel differenzierter gesehen werden muss: Im Zusammenhang mit dem allgegenwärtigen Phänomen steigender Innovationsdynamik entstehen *neue Anforderungen* an die innovative Leistungsfähigkeit der Firmen, die in vielen Fällen nicht die Alternative Eigenherstellung oder Fremdbezug zulassen, sondern nur bei einer *Kombination interner und externer Informationsquellen* eine Innovation ermöglichen.¹

1. Vgl. Strambach (1997), S. 232.

Innovationskomplexität und Management Box 5

Auf praktische Managementprobleme bei steigender Innovationskomplexität wurde an der Utrechter Konferenz hingewiesen: Berichtet wurde von den Schwierigkeiten des niederländischen Managements. Die meisten niederländischen Manager signalisieren einen dringenden und wachsenden Bedarf an Informationen über zukünftige und zumindest mittelfristige Trends in Technik und Innovation. Der Bedarf nach Zukunftsorientierung des Managements steige mit der Komplexität von Innovationsprozessen und der Überlastung durch das aktuelle Tagesgeschäft. Die Vielzahl von Problemen, die mit E-Commerce, technischer Multidisziplinarität und der wachsender Bedeutung des Wissensmanagements einhergehen, sind vor allem für KMU ein ernstes Innovationshemmnis.¹

1. Vgl. Reuter (2000), S. 8.

Technikanwender werden in ihren Innovationsvorhaben vor neue Probleme im Umgang mit neuen Techniken gestellt, für deren Lösung die unternehmenseigenen Humanressourcen nicht mehr ausreichen. Die zunehmende Differenzierung und die Beschleunigung des Informationszuwachses zwingen zum Einsatz neuer Managementkonzepte und zur *vertikalen Desintegration* komplexer gewordenen Koordinationsaufgaben des betrieblichen Innovationsprozesses. Die einzelbetriebliche Kompetenz gerät schnell an ihre Leistungsgrenze, so dass auf externe Kräfte zurückgegriffen werden muss (vgl. dazu

auch Box 5). Der Beitrag von KIBS-Firmen zur Innovationsfähigkeit ihrer Kunden ist dann nicht nur substitutiver, sondern vor allem *komplementärer Art* (vgl. auch Pkt. 3.2.1).

Doch nicht in allen Ländern nimmt die Zahl an KIBS-Firmen in gleichem Masse zu. Obwohl beispielsweise in *Deutschland* nicht von einer gravierenden „Dienstleistungslücke“ gesprochen werden kann, vollzieht sich die *Tertiarisierung* hier eher *intrafirmenspezifisch* und *intrasektoral*. Die Firmen des industriellen Sektors erstellen vermehrt firmeninterne KIBS und deutsche KIBS-Firmen finden ihre Kunden hauptsächlich im verarbeitenden Gewerbe.¹ Diese Entwicklungen sind Folge der relativ stärkeren Ausbildung der industriellen Basis Deutschlands im Laufe des ökonomischen *Evolutionsprozesses* (vgl. dazu auch Pkt. 3.3.2). In diesem Zusammenhang steht auch die Befürchtung deutscher Unternehmen, sich nach aussen zu öffnen und damit Einblicke in die Unternehmensgeheimnisse zu gewähren. So wird der *Aufbau eigener F&E-Kapazitäten auch in den grossen Dienstleistungsunternehmen Deutschlands* stärker vorangetrieben als etwa in Grossbritannien, Frankreich oder den Niederlanden. Dort ist die Abneigung sehr viel geringer, Informationen von aussen zu beziehen und die eigenen F&E-Bedürfnisse durch Outsourcing abzudecken.²

1. Vgl. Strambach (1997), S. 234.

Solche Entwicklungsunterschiede in den Nationalen Innovationssystemen lassen möglicherweise Rückschlüsse auf die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit zu: Strambach vermutet in diesem Zusammenhang, dass in Deutschland von negativen Entwicklungen der Industrie gleichzeitig auch ein vergleichsweise grosser Teil der Dienstleistungsbeschäftigten betroffen sein könnte, der innerhalb der Industrie tätig ist. Eigenständige Dienstleister dürften darüber hinaus einem weitaus stärkeren Innovationswettbewerb ausgesetzt sein als Dienstleistungsabteilungen grosser Unternehmen und für einen stärkeren Strukturwandel sorgen. Fehlende KIBS-Firmen bringen daher die Gefahr mit sich, dass sich am Standort Deutschland eine *reduzierte Anpassungsfähigkeit* an die globale Innovationsdynamik entwickelt.¹

3.2.3 Innovationsbeitrag der KIBS-Firmen

KIBS-Firmen sind nicht nur an der Verbesserung der eigentlichen Fertigungsprozesse beteiligt (*technische Prozessinnovationen*), sondern üben ihre Servicefunktion ebenso in relativ „fertigungsfernen“ *Bereichen des Innovationsprozesses* aus, die den Produktionsabläufen übergeordnet sind oder sie begleiten. Dazu gehören z.B. die Implementierung neuer Managementkonzepte und technikgestützter Organisationsabläufe, aber auch die Personalentwicklung in technischen Bereichen (Teile organisatorischer *Prozessinnovationen*) und die Entwicklung von Innovationsstrategien (*Produktinnovationen*).

2. Vgl. Bilderbeek, den Hertog (1998), S. 136.

1. Vgl. Strambach (1997), S. 235.

Den Hertog fasst die verschiedenen Innovationsbeiträge von KIBS-Firmen wie folgt zusammen:¹

- Experten-Beratung
- Erfahrungsaustausch bzw. -weitergabe
- Problemdiagnose
- Benchmarking
- Change Management.

Damit nehmen sie folgende drei Rollen ein:

- Innovationsverbesserer
- Innovationsträger
- Innovationsquelle.

1. Vgl. den Hertog (2000), S. 10 ff.

KIBS-Firmen bieten *Dienstleistungen* an, die Expertenwissen und Problemlösungswissen verbinden und zur Entstehung und zum Transfer von technischen und organisatorischen Innovationen bei den Kunden beitragen. Für die *niederländischen T-KIBS* sind z.B. die *Anteile des Wissenstransfers am Gesamtumsatz* der beiden wichtigsten T-KIBS-Sektoren (IuK-Dienste, technisches Engineering) zwischen 1989 und 1994 ständig gestiegen. Der Wissenstransfer nähert sich in einigen Bereichen stark einem 100%-Anteil am

Umsatz an. In den meisten Fällen sind die KIBS-Firmen weniger eine originäre Innovationsquelle für ihre Kunden, denn mehr *Träger und Aufbereiter vorhandenen Wissens*. Sie übernehmen mit Hilfe ihres Personals Informationen z.B. früherer Kunden und geben diese als anwendbares Wissen an neue Kunden weiter. Box 6 fasst den Innovationsbeitrag der KIBS-Firmen und ihre damit verbundenen Rollen im Innovationssystem überblicksartig zusammen.

3.3 Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen

3.3.1 Interaktion in (Nationalen) Innovationssystemen als Kerncharakteristikum

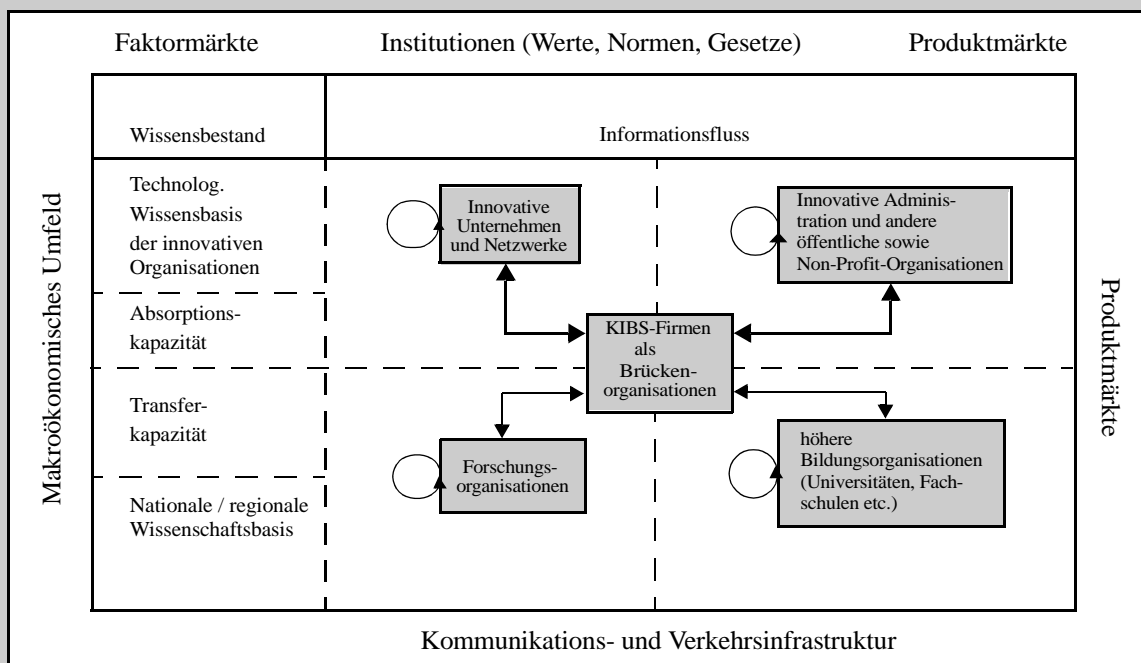
Das Zusammenführen verschiedener Informationsarten und -quellen für die innovationsrelevante Wissensgenerierung über KIBS-Firmen setzt eine Vernetzung zwischen den Akteuren des *Innovationssystems* voraus, bei der KIBS-Firmen eine *Knotenfunktion* im Sinne eines Wissensvermittlers einnehmen. Diese Funktion steht im Gegensatz zu den klassischen Aufgaben von Wissensproduzenten wie Universitäten und F&E-Organisationen.¹ In der Konzeption des Nationalen Innovationssystemns (NIS) stellen KIBS in diesem Sinne

1. Vgl. Skogil (1998), S. 3 ff. Wie später gezeigt wird, haben sich aber in den letzten Jahren Entwicklungen vollzogen, die eine Annäherung und Überschneidung zwischen KIBS-Firmen und den klassischen Bildungs- und Forschungsorganisationen wahrscheinlicher werden lassen. Vgl. dazu Pkt. 5.3.

eine Variante sog. *Brückenorganisationen* zwischen den Akteuren dar, welche die nationale Wissensbasis repräsentieren, und den Anwendern dieses Wissens in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen.¹ Graphik 7 gibt diesen Zusammenhang wieder.²

KIBS-Firmen als Brückenorganisationen des Innovationssystems

Graphik 7



Wie die Graphik u.a. illustriert, verknüpfen die KIBS-Anbieter die Informationsflüsse der Akteure des Innovationssystems miteinander und bereiten die Informationsinputs aus den verschiedenen Quellen als Wissensprodukte für ihre Kunden des privatwirtschaftlichen und öffentlichen Bereichs auf. Sie erhöhen damit sowohl die *Absorptionskapazität* ihrer Kunden in Hinblick auf die Verwendungsmenge externer Informationen als auch die *Transferkapazität* derjenigen Organisationen (z.B. Universitäten und Forschungsorganisationen), die über ihre Bildungs- und Forschungsaktivitäten die Grundlagen der Wissensbasis im Innovationssystem legen und diese an das Innovationssystem weitergeben sollen.

1. Vgl. Skogil (1998), S. 3.

2. In Anlehnung an Hotz-Hart, Reuter, Vock (2001), S. 151. Ähnlich auch in den Hertog (2000a).

KIBS-Firmen müssen die Knotenfunktion einer Brückenorganisation einnehmen, weil die Innovationsprobleme ihrer Kunden aus der steigenden Komplexität der Innovationsprozesse und hier vor allem aus jenen Schwierigkeiten entstehen, welche mit der *Verschmelzung wissenschaftlicher und technischer Disziplinen* sowie der *Kombination technischer und kommerzieller Tätigkeitsfelder* einhergehen. Es muss den KIBS-Firmen gelingen, die Vielzahl verschiedener Informationen aus Wissenschaft und Wirtschaft so zu filtern und zu synthetisieren, dass sie umsetzbare Anwendungskonzepte und Problemlösungsstrategien an ihre Kunden verkaufen können. Nur dann können sie eine Transferfunktion in Innovationssystemen ausüben.

Jeder Kunde hat nun aber einen anderen Beratungsbedarf, bei jedem Beratungsauftrag ist die KIBS-Firma mit einem zumindest etwas anderen Innovationsproblem konfrontiert. Jedes innovationsrelevante Wissenschaftsfeld hat seine institutionellen Besonderheiten, die es im Informationstransfer zu berücksichtigen gilt. Eine Standardisierung der Lösungskonzepte und damit der KIBS ist deshalb nur begrenzt möglich, obwohl die KIBS-Firmen als *Spezialisierungsvorteil* auf ihre *Erfahrungen* aus vergangenen Beratungsgeschäften zurückgreifen. Verlangt werden Fähigkeiten in der schnellen Mobilisierung von Wissensressourcen, um die KIBS-Leistungen an die Bedürfnisse des Nachfragers anzupassen und in dessen spezielle Unternehmens- bzw. Innovationssituation zu integrieren.¹ KIBS-Firmen müssen dabei *einerseits* in den Kernfunktionen einen hohen Spezialisierungsgrad aufweisen, um den organisationsinternen Lösungskompetenzen ihrer Kunden überlegen zu sein – dabei gilt es, diese Spezialisierung auch bei kürzer werdenden „Halbwertszeiten des Wissens“ aufrechtzuerhalten. *Andererseits* benötigen KIBS-Firmen allgemeingültige Komplementärfähigkeiten wie Kommunikations- und Vermittlungsfähigkeit, um allen Kunden eine umfassende Problemlösung verkaufen zu können. KIBS-Firmen stehen folglich in einem *Spannungsfeld* zwischen *Spezialisierung* und *umfassender Problemlösung*. Ihre Positionierung als Brückenorganisation des Innovationssystems ermöglicht ihnen, diese Gegensätze zumindest abzuschwächen: Ihre Präsenz an den Schnittstellen von Wissenschaft und Wirtschaft liefert ihnen den Qualitätsabgleich zwischen dem wissenschaftlichen und ökonomischen „State-of-the-Art“ und der jeweiligen Situation des Kunden, während die meisten konkreten Informationsinputs zur Verbesserung der Innovationsfähigkeit des Kunden direkt

1. Vgl. Strambach (1997), S. 234.

aus der Wirtschaft und damit von früheren Kunden kommen. Die *Interaktion mit dem Kunden* ist sowohl hinsichtlich der Problemanalyse als auch in bezug auf die Umsetzung der Lösungskonzepte von besonderer Bedeutung. Dabei können fünf verschiedene *Interaktionsstufen* in der Beziehung zwischen den traditionellen Zulieferern, welche keine KIBS-Firmen darstellen (z.B. Hardwarelieferanten), den KIBS-Anbietern selbst und den Kunden unterschieden werden. Die Interaktionsstufe ist vom jeweiligen Innovationsmuster abhängig und nimmt von den rein zulieferdominierten Innovationen bis zu den paradigmatischen Innovationen an Interaktionsintensität und innovationsbestimmender Bedeutung der KIBS-Firmen zu (vgl. Box 8)¹.

Es zeigt sich, dass sich der Ort der innovativen Aktivität mit zunehmender Einbindung des Kunden zu dessen Räumlichkeiten hin verlagert. Weiterhin verlagert sich der Zwang zu organisatorischen Innovationen ab der vierten Stufe vom KIBS-Anbieter zum Kunden. Dem Zulieferer kommt ab der zweiten Stufe („Innovationen in den Diensten“) die Rolle eines Inputlieferanten zu, der den Wünschen des KIBS-Anbieters und Endnachfragers entsprechen muss. Die Ansprüche an die *Interaktionsfähigkeit des KIBS-Anbieters* steigen damit ab der zweiten Stufe erheblich an: Der Ort der Innovation ist nun in der KIBS-Unternehmung angesiedelt. In der dritten Stufe der „kundenorientierten Innovation“ muss den Anforderungen des Kunden besonders Rechnung getragen werden, während in der vierten Stufe gar die Rolle des Innovators vom KIBS-Anbieter selbst ausgeübt wird. Im Bereich paradigmatischer Innovationen (fünfte Stufe) dürften die Interaktionsanforderungen deshalb am höchsten sein, weil bei allen Akteuren (Zulieferer, KIBS-Firma, Kunde) gleichzeitig innovative Aktivitäten durchgeführt werden und daher die Koordinations- und Kommunikationsanforderungen steigen.

Die aufgezeigte Mittlerfunktion der KIBS-Firmen führt noch zu einem *weiteren Effekt*: Sie trägt dazu bei, dass den Kunden die Orientierung im regionalen, nationalen oder auch globalen Innovationssystem erleichtert wird. Die Notwendigkeit, sich einerseits einen Überblick über (potentielle) Konkurrenten zu verschaffen und sich andererseits in oft weltumspannenden Systemleistungen zu positionieren, stellt an die innovierende Firma hohe Anforderungen an ihre *Schnittstellenkompetenz zur Unternehmensumwelt*. Kommuni-

1. Vgl. den Hertog (2000), S. 9.

Stufe	Innovationsmuster	Rolle von:			Beispiele
		Zulieferer	KIBS-Firmen	Kunde	
1	zulieferdominierte Innovation	2), 4)	3)	6)	IuK-Güter, Tomographie
2	Innovation in den Diensten	1)	3), 4)	6)	neue Geschäftsstrategien
3	kundengeführte Innovation	1)	3), 4)	5), 6)	Haus-zu-Haus-Liefersdienste
4	Innovation durch Dienste	1)	2), 3)	3), 4)	Ingenieursdienste für neue Ölförder-techniken
5	paradigmatische Innovation	1), 4)	3), 4)	4), 6)	multifunktionale Chipkarten, Untergrundtransportdienste

- 1) Inputs für die Dienstleistung
 2) Anbieterdominanz (Push)
 3) Einführung eines neuen Dienstes oder einer neuen Organisation

- 4) Ort der Innovationsaktivität
 5) Kundendominanz (Pull)
 6) Nutzer des innovativen Dienstes

kations- und Kooperationsfähigkeiten gewinnen an Bedeutung. Es ist zu vermuten, dass den KIBS-Firmen gerade in diesem Bereich der „Systemfähigkeit“ bei der Behebung von Innovationsproblemen eine massgebliche und wachsende Bedeutung zukommt, und die „soziokulturelle Komponente“¹ in der Unternehmensorganisation des Kunden einen zentralen Ansatzpunkt ihrer unterstützenden Tätigkeit ausmacht.

Das *interaktive Lernen* zusammen mit den anderen Akteuren des Innovationssystems avanciert also schlussendlich zur wichtigsten KIBS-Methode.² KIBS-Firmen sind so gesehen nicht allein aufgrund ihrer eigenen Innovationstätigkeit ein wesentliches Element von Innovationssystemen. Ihre *Interaktion mit anderen innovationsrelevanten Akteuren* ist ebenso als *Innovationsbeitrag* zu bewerten und möglicherweise von grösserer Bedeutung.³

1. Vgl. Hotz-Hart, Küchler (1999), S. 17 f.
 2. Vgl. den Hertog (2000), S. 10.
 3. Vgl. Strambach (1997), S. 233.

3.3.2 Raum- und evolutionsökonomische Aspekte

Für weiterführende Untersuchungen von KIBS-Firmen eignet sich die Aggregationsebene des *Nationalen Innovationssystems* (NIS) nur sehr bedingt. Wie Studien für die *Niederlande* zeigen, entspricht die räumliche Verteilung der KIBS-Firmen weitgehend dem *Clusterverhalten ihrer Kunden*, dass die regionalen Strukturen der niederländischen Volkswirtschaft beeinflusst. Die räumliche Positionierung der KIBS-Firmen entspringt der Notwendigkeit vieler Dienstleister, sich in möglichst grosser *Nähe zu ihren Kunden* zu befinden. Viele der KIBS-Firmen bestreiten einen Grossteil ihrer Arbeitszeit in den Räumlichkeiten ihrer Kunden. So siedeln sich informationstechnologische Dienste dort an, wo – wie in der Region um Utrecht – auch die meisten Computer- und Softwarefirmen beheimatet sind oder die niederländische Administration (Ministerien, Ämter) im Raum Den Haag als Grosskunde auftritt. Die Headquarters der grossen Mineralölfirmen und anderer MNU rund um Rotterdam und Den Haag sind entscheidend für die Ansiedlung ingenieurwissenschaftlich orientierter KIBS-Firmen. Ein zweiter, angesichts der zunehmenden Verkehrsprobleme immer wichtigerer Ansiedlungsfaktor ist die zur Verfügung stehende Verkehrsinfrastruktur. Die KIBS-Firmen haben sich dementsprechend in den grossen *Verkehrskorridoren* der Niederlande niedergelassen.¹ Es ist folglich für das Verständnis von KIBS-Firmen unerlässlich, sie innerhalb eines *regionalen bzw. lokalen Innovationssystems* zu analysieren, das unterhalb der nationalen Aggregationsebene liegt. Die für KIBS relevanten *Informationsflüsse* sind *durch regionale und lokale Institutionen geprägt*, auf die sich die KIBS-Firmen in ihrer Rolle als Informationsvermittler einstellen müssen. Damit müssen neben raum- auch *evolutionsökonomische Aspekte* für das Verständnis von KIBS-Firmen in die Betrachtung einbezogen werden, und insbesondere die unterschiedlichen institutionellen Rahmenbedingungen der Innovationssysteme berücksichtigt werden.

3.3.3 Wissensintensität und Markteintrittsbarrieren bei KIBS

Theoretisch liegen aufgrund der Vielzahl verschiedener Innovationsprobleme Rahmenbedingungen vor, die schnelle Markteintritte im KIBS-Geschäft ermöglichen, allerdings auch zu einer hohen Marktaustrittsrate beim Misslingen der Beratungstätigkeit führen. Anzunehmen ist eine starke *Strukturdynamik* auf dem KIBS-Markt, die zu Intransparenzen in bezug

1. Vgl. Bilderbeek, den Hertog (1998), S. 131 f.

auf das Leistungsangebot führt.¹ Weiterhin sollten sich die KIBS-Firmen angesichts der immer neuen Beratungsprobleme durch eine hohe eigene Innovationsdynamik auszeichnen.² Die für die Erstellung von KIBS notwendige *Wissensintensität*³ relativiert jedoch die Annahme der Strukturdynamik. Sie kann diese hemmen, sofern informale Barrieren in Form hoher Qualifikationsanforderungen an Lösungskompetenz und Flexibilität bestehen, denen die Beschäftigten in neu in den Markt eintretenden KIBS-Anbietern möglicherweise nicht gewachsen sind. Die Fähigkeitsanforderungen werden dadurch erhöht, dass KIBS-Firmen Nutzer, Träger oder gar Produzenten neuer Technologien sind und sich in den neuesten und dynamischsten Technologiefeldern behaupten müssen. So sind beträchtliche KIBS-Bereiche in der Biotechnologie, bei Neuen Materialien, in der Umwelttechnologie und im IuK-Bereich entstanden.⁴

Dieser Sachverhalt wirkt als (*Humankapital-*)*Investitionsbarriere* und Marktschranke für KIBS-Neueinsteiger, die aufgrund der hohen Bedeutung der Anbieterreputation noch erhöht wird und dazu führen kann, dass entweder potentielle Konkurrenten von einem Markteintritt abgehalten werden, oder wegen des Fehlens von Kompetenzen im Wissensmanagement und von Beziehungsnetzwerken eine hohe *Misserfolgsrate* von Neueinsteigern besteht.⁵

4. Offene Forschungsfragen und mögliche Lösungsansätze

4.1 Messprobleme beim Innovationsbeitrag von KIBS-Firmen

Bei der Beurteilung von Funktion und Auswirkung der KIBS im Innovationssystem sind *quantitative Aussagen* zu Produktivität und Innovationsleistung der KIBS-Firmen bis heute *problematisch*. Die traditionellen Innovationsindikatoren für die industriellen Sektoren sind bei Dienstleistungen nur sehr begrenzt anwendbar. Zudem ist die interne Innovations- und

1. So bei Strambach (1997), S. 233 f.

2. Vgl. Bilderbeek, den Hertog (1998), S. 127.

3. Wie niederländische Untersuchungen zeigen, ist der gesamte KIBS-Bereich nach dem Bildungsbereich (Universitäten, Schulen) der wissensintensivste der niederländischen Volkswirtschaft.

4. Vgl. Windrum, Tomlinson (1999), S. ?

5. Vgl. Strambach (1997), S. 234.

Wissensorganisation in Dienstleistungsfirmen meist schwach formalisiert. Im Gegensatz zu industriellen Betrieben betreiben Dienstleister keine organisatorisch ausdifferenzierte F&E, weshalb Indikatoren wie Ausgaben, Beschäftigung in F&E (Inputs) und Patente (Outputs) nicht greifen. Ferner sind Investitionen in „immaterielles Kapital“ kaum abbildbar.¹ Der Innovationsbeitrag der KIBS lässt sich deshalb weder über Input- noch über Outputgrößen deutlich beschreiben. Mit der Frage des *Innovationsbeitrages* von KIBS-Firmen ist noch eine zweite Abgrenzungsschwierigkeit angesprochen: Bei weitem nicht alle privaten und wissensintensiven Dienste leisten einen Beitrag zur Innovationsfähigkeit ihrer Kunden. Es besteht damit die Problematik, jene KIBS, welche *innovationsunterstützende Funktionen* bei ihren Kunden ausüben, von denjenigen abzugrenzen, die dies nicht tun.

4.2 KIBS-relevante Innovationsarten und -funktionen

4.2.1 Technologische oder organisatorische Innovationen?

Der Nachteil der meisten bisherigen Studien liegt neben dem statistischen Problem ihrer mangelnden internationalen Vergleichbarkeit in der noch unvollständigen theoretischen Fundierung bei der Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes und der Erklärung seines Bedeutungszuwachses. Eine sinnvolle Abgrenzung von KIBS muss zunächst beim *Verständnis des Innovationsprozesses* selbst ansetzen.² Erst wenn Klarheit darüber besteht, welche Aufgaben und Funktionen innerhalb des Innovationsprozesses zu erfüllen sind und welche davon durch Externe übernommen werden können, ist eine befriedigende Grundlage für das Verständnis von KIBS-Tätigkeiten und damit für deren weitere Untersuchung gelegt.

1. Vgl. Skogli (1998), S. 2 f.. So auch in OECD (1999), S. 11.
2. Vgl. Beije (2000), S. 4.

Technologische Innovationen: Ziel technologischer Innovationen sind die Erstellung neuer Produkte (Produktinnovationen) und die Durchführung neuer Produktionsprozesse (technologische Prozessinnovationen), welche auf die Anwendung neuer oder die Verbesserung alter Techniken zurückgehen.¹ Die meisten F&E-Ausgaben werden für diese Innovationsart verwendet.

Organisatorische Innovationen: Unter organisatorischen Innovationen werden hingegen Prozesse verstanden, welche die Veränderung und Anpassung von Arbeitsabläufen zum Ziel haben (organisatorische Prozessinnovationen).² Organisatorische Innovationen werden wegen ihres fehlenden Bezugs zur F&E in der Regel nicht von F&E-Statistiken erfasst. Beiden Innovationsarten ist die Eigenschaft gemeinsam, dass die mit ihnen durchgeführten Neuerungen auch Markterfolg haben und somit einen Mehrwert für die Kunden innovativer Organisationen schaffen.

-
1. Zur Unterscheidung zwischen Technik und Technologie vgl. Hotz-Hart, Reuter, Vock (2001), S. 70 f.
 2. Vgl. Beije (2000), S. 5.

Innovationen können auf verschiedene Arten durchgeführt werden, wobei in jedem Innovationsprozess vielfältige Funktionen zu erfüllen sind. Die Frage lautet, ob diesbezüglich Unterschiede in der Inanspruchnahme von KIBS bestehen. Für eine Unterscheidung von *Innovationsarten* wird üblicherweise eine Trennung in technologische und organisatorische Innovationen und in Produkt- und Prozessinnovationen vorgenommen (vgl. Box 9).

Beije merkt an, dass technologische und organisatorische Innovationen einander bedingen können, geht aber davon aus, dass viele innovative Firmen schon allein dadurch erfolgreich sind, dass sie die Art ihres Arbeitsprozesses verändern (organisatorische Prozessinnovationen), ohne

jemals technologische Innovationen durchzuführen.¹ Demnach müsste eine Analyse von KIBS zwischen Anbietern trennen, die entweder stärker technologische oder organisatorische Innovationen unterstützen. Diese Unterscheidung hat dazu geführt, dass KIBS-Firmen, welche Dienste zur Unterstützung von technologischen Innovationen leisten, als T-KIBS-Firmen bezeichnet werden (vgl. Pkt. 3.1.2).

Diese Kategorisierung birgt aber die Gefahr in sich, dass die nicht-technischen Beiträge dieser Firmen übersehen werden. Obwohl in der Praxis unterschiedliche Ausgangsziele von Innovationsvorhaben feststellbar sind, dürfte gerade bei organisatorischen Innovationen eine Abgrenzung gegenüber technologischen Innovationen äusserst schwierig und von wesentlich geringerer Relevanz sein. Auch Firmen, die über organisatorische Innovationen

1. Vgl. Beije (2000), S. 5 f.

zum Wettbewerbserfolg gelangen wollen, benötigen entsprechende technische Unterstützung. Technologische Innovationen lösen häufig organisatorische Neuerungen aus – Veränderungen in den Arbeitsabläufen ziehen also i.d.R. Veränderungen in den Produktionsprozessen nach sich und vice versa. Die branchen- und sektorenübergreifenden Auswirkungen der *Basisinnovation Telematik* zeigen z.B. eindrucksvoll, dass Restrukturierungen und Neuerungen in den Arbeitsabläufen (organisatorische Prozessinnovationen) direkt oder indirekt mit den neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, also mit technologischen Prozessinnovationen, verbunden sind bzw. sich gegenseitig bedingen.

Im modernen *Innovationsprozessverständnis* findet diese Annahme ihre Bestätigung: Innovationsprozesse wirken sich aufgrund von *Koppelungseffekten* auf den gesamten Organisationsablauf aus. Technologische Innovationen bedingen z.B. personelle und organisatorische Neuerungen, die in fertigungsfernen Bereichen der innovativen Organisation durchgeführt werden, aber mit den technischen Veränderungen in Verbindung stehen.¹ Umgekehrt sind die meisten organisatorischen Innovationen nur über die Anwendung neuer Techniken möglich, d.h. in modernen Wertschöpfungsprozessen mit einer technisch abgestützten Veränderung des Arbeitsablaufes gleichzusetzen. Natürlich ist damit nicht gesagt, dass jede Innovation eine technologische Innovation ist. Doch dürften die meisten Innovationen entweder ihren Ursprung in technischen Neuerungen und in der Anwendung von Techniken auf neue Bereiche haben, oder konzeptionelle bzw. organisatorische Verbesserungen mit Hilfe von Techniken umgesetzt werden. Der *Technikeinsatz* ist damit das gemeinsame *Kennzeichen der meisten Innovationen*.

Diese Sichtweise hat nun *entscheidende Konsequenzen für* den Untersuchungsgegenstand der *KIBS* und das Innovationsverständnis: Die oft auf besonderes ökonomisches Interesse stossende Untergruppe der T-KIBS-Firmen kann keine technologischen Innovationen unterstützen, ohne nicht auch einen Beitrag zu den damit einhergehenden organisatorischen Innovationen zu leisten. Umgekehrt wird für die Durchführung organisatorischer Innovationen ein Nachfragepotential an innovationsbezogener Technik und technischer

1. Vgl. für ein Unternehmensbeispiel in diesem Zusammenhang die Darstellung zu Philips in Hotz-Hart, Reuter, Vock (2001), S. 48 ff.

Beratung bestehen. Aus den genannten Gründen ist eine Trennung zwischen T-KIBS und sonstigen innovationsunterstützenden KIBS nicht angezeigt. Zu überprüfen bleibt, ob mit der Komplementarität zwischen technologischen und organisatorischen Innovationsfunktionen auch ein Trend zur horizontalen Integration technologieorientierter und nicht-technologieorientierter Dienste in KIBS-Firmen zu beobachten ist.

4.2.2 Informationen und Funktionstypen im Innovationsprozess

Nach Beije können innovationsrelevante *Substanz- und Prozessinformationen* unterschieden werden.¹ Während Substanzinformationen den klassischen technischen Informationen entsprechen, sind die Prozessinformationen überwiegend nicht-technischer Art. Entsprechende Beispiele stellen Informationen aus der Marktforschung oder über das Organisationsmanagement dar. Je nach Funktionsbereich des Innovationsprozesses werden *Substanz- und/oder Prozessinformationen* für die Aufgabenerfüllung benötigt. Während z.B. für die technische Problemlösung überwiegend *Substanzinformationen* notwendig sind, spielen bei den Funktionen des Innovationsmanagements und seinen Teilfunktionen Finanzierung und Humankapitalmanagement eher *Prozessinformationen* eine Rolle.

Zu untersuchen ist, ob KIBS-Firmen in allen Funktionsbereichen des Innovationsprozesses gleichermassen aktiv sind und sowohl Substanz- als auch Prozessinformationen anbieten, oder ob eine Fokussierung auf einen Funktionsbereich und eine Informationsart erfolgt. Die mit Prozessinformationen gespeisten Funktionsbereiche des Innovationsbereiches werden dabei als „*soft sided*“-*Funktionsbereiche bezeichnet*. Studien für die Niederlande zeigen, dass insbesondere KMU einen mindestens ebenso hohen Bedarf an Prozessinformationen und damit darüber benötigen, wie der Innovationsprozess organisiert werden muss, wie über Informationen aus technischen Expertisen (Substanzinformationen).²

1. Vgl. Beije (2000), S. 5 ff.

2. Inwieweit sich daraus ein besonderes Engagement von KIBS-Firmen in „*soft sided*“-Funktionen ableiten lässt, hängt jedoch von der Intensität in den Kundenbeziehungen zwischen KIBS-Firmen und KMU ab.

4.3 Öffentliche und/oder private KIBS?

In der Definition der meisten Autoren findet sich die auf Miles et al.¹ basierende und weitverbreitete Einordnung der KIBS-Anbieter als privatwirtschaftliche Unternehmen. Diese Einordnung ist, wie u.a. auch die Erfahrungen der Utrechter Konferenz gezeigt haben, keineswegs allgemeiner Konsens. Von einigen Referenten werden im Rahmen eines breiten Begriffsverständnisses halböffentliche und öffentliche F&E-Organisationen in die Betrachtung eingeschlossen. Die Konferenzerfahrungen verdeutlichen damit, dass in einem ganz fundamentalen Bereich der KIBS-Thematik die Forschung noch keine Einigkeit über den Charakter der KIBS-Anbieter erzielt hat. Sie zeigen aber auch, dass es ohne eine einheitliche Definition in der KIBS-Thematik zu einer Vermischung von Themen und Argumenten kommt, die fundierte Analyseergebnisse erschweren oder gar unmöglich machen.²

Ohne an dieser Stelle eine detaillierte Problemanalyse vornehmen zu können, sollte beachtet werden, dass eine Vermischung zwischen öffentlichen und privaten Organisationen in der KIBS-Thematik schon *aus empirischer Sicht* an einer entscheidenden Stelle die analytische Schärfe nimmt: Wie nämlich Studien vermuten lassen, entspricht das Wachstum der KIBS weitgehend dem Wachstum privater Firmen in einem Dienstleistungsbereich, der bis anhin auf einem niedrigeren Niveau existierte. Es gehört also zum Phänomen der KIBS, dass ihr Angebot auf privatwirtschaftlicher Basis erfolgt, in einigen anwendungsnahen Bereichen möglicherweise gar F&E-Angebote öffentlicher Organisationen substituiert. Mit anderen Worten ist eine privatwirtschaftliche *Arbeitsspezialisierung* eigenständiger Firmen auf *intermediäre Tätigkeiten* des Informationstransfers und der Wissensvermittlung im Rahmen von Innovationsprozessen zu beobachten. Solche Entwicklungen sind aber nur dann empirisch sauber abbildbar, wenn von Beginn an eine Unterscheidung zwischen öffentlichen und privaten Organisationen getroffen wird.

Aber auch aus *theoretischer Perspektive* lässt sich die Vermutung von sowohl privaten als auch öffentlichen KIBS-Anbietern nicht plausibel erklären. Vielmehr muss ein *bedeutender Unterschied zwischen öffentlichen Organisationen*, die an der Informationsbereitstellung für Innovationsprozesse beteiligt sind, *und privaten KIBS-Firmen* bestehen. In Analogie zur

1. Vgl. Miles et.al (1995).

2. Vgl. Reuter (2000), S. 5 f. zu den Ergebnissen der Utrecht-Konferenz.

wohlfahrtstheoretischen Begründung staatlicher Massnahmen in der Grundlagenforschung sind die meisten öffentlichen und halböffentlichen Organisationen in relativ marktfernen Tätigkeitsfeldern der Forschung und damit vor allem im präkompetitiven Bereich tätig. Diese im Rahmen von NIS-Untersuchungen als (public) RTO (Research&Technology-Organizations) bezeichneten Organisationen setzt Graphik 10¹ anhand der Funktionen im Innovationsprozess und der Informationsarten in Beziehung zu den KIBS und macht die Unterschiede, aber auch den Überschneidungsbereich deutlich.

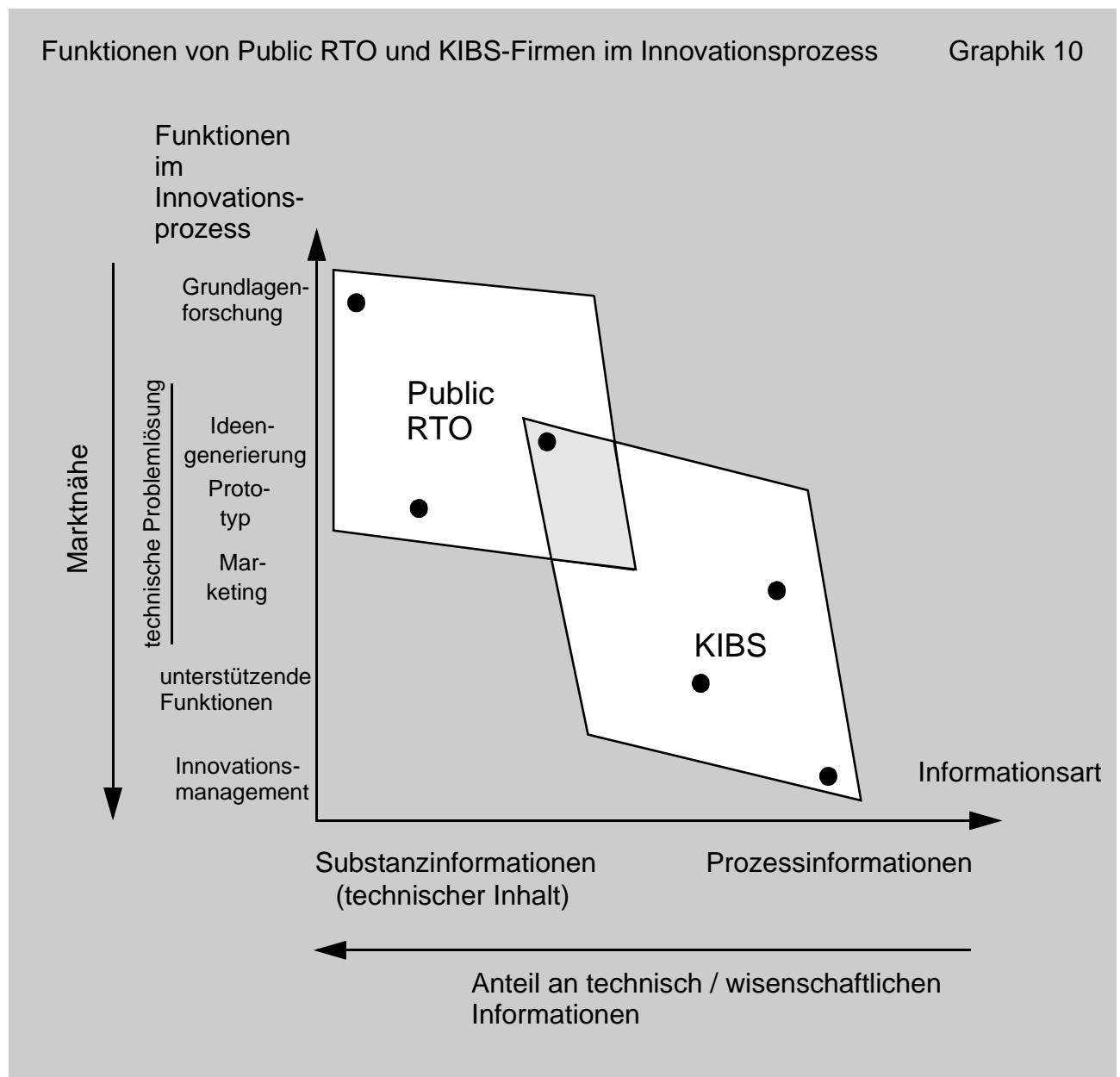
Da KIBS-Firmen sich mangels Internalisierung positiver externer Effekte nicht in den von den RTO besetzten Aktivitätsfeldern öffentlicher und semi-öffentlicher Güter engagieren werden, ergibt sich theoretisch die gegenseitige, weitgehende Ausgrenzung von Funktionsbereichen und Informationsarten: Insbesondere Substanzinformationen aus der Grundlagenforschung werden von KIBS-Firmen mangels Ertragsinternalisierung nicht angeboten. Die einzige Überschneidung von Aktivitäten zwischen RTO und KIBS-Firmen ist eher dort denkbar, wo es um die für beide Organisationsgruppen (mit Ausnahme der Grundlagenforschung) wichtigen Fragen der Anwendungsorientierung von F&E, d.h. der *Ideengenerierung* für Innovationen geht. Da aber viele KIBS-Firmen von der Ideengenerierung bis zur Implementierung ihrer Konzepte am Innovationsprozess des Kunden beteiligt sind, kommen die unterstützenden Funktionen und das Innovationsmanagement weitgehend den KIBS-Firmen zu. Die RTO agieren hingegen in den präkompetitiven Feldern der Forschung und Grundlagenforschung und intervenieren weder in den marktnahen Funktionsbereichen des Innovationsprozesses noch im Tagesgeschäft der innovierenden Organisationen. Sie üben deshalb *keine eigentliche Beratungstätigkeit* aus.²

Eine Bereitstellung von KIBS durch Privatunternehmen impliziert überdies zweierlei, nämlich *erstens*, dass diese Firmen über *Informations- und Wissensvorsprünge* gegenüber ihren Kunden verfügen (Spezialisierungsvorteile) und *zweitens*, dass es sich bei dem über KIBS transferierten Informationen in der Regel *nicht um ein öffentliches Gut* handelt;³ staatliche Angebote von KIBS deshalb also grundsätzlich nicht notwendig sind.

1. In Anlehnung an Beije (2000), S. 16.

2. Vgl. Beije (2000), S. 16.

3. So auch bei Hausmann für den gesamten Bereich produktionsorientierter Dienstleister. Vgl. Hausmann (1996), S. 6.



Zwei Einschränkungen müssen allerdings getroffen werden: *Erstens* bezieht sich diese Untersuchung (wie alle bisherigen) nur auf KIBS, die von eigens darauf spezialisierten Firmen angeboten werden.¹ KIBS, die von Abteilungen in Unternehmen (neu) bereitgestellt werden, welche im Kerngeschäft auf Waren oder andere Dienstleistungen ausgerichtet sind, werden nicht erfasst und dürften auch künftig empirisch schwer zu erfassen sein. Der

1. Dies hat für die späteren Ausführungen zu den statistischen Voraussetzungen einer KIBS-Untersuchung in der Schweiz Konsequenzen, denn in der dort zu verwendenden Betriebszählung dienen die Unternehmens- und nicht die Arbeitsstättendaten als empirische Grundlage.

Bedeutungszuwachs von KIBS geht also zwar mit dem Wachstum privatwirtschaftlicher Anbieter dieser Dienstleistungen einher, wird aber in seinem Volumen nicht vollumfänglich durch dieses Wachstum abgebildet und damit im Umfang noch unterschätzt. *Zweitens* sind durchaus Fälle denkbar, in denen aus innovationspolitischen Gründen staatliche Ergänzungsangebote an KIBS angezeigt sein können.

4.4 Internalisierung oder Markttransaktion von KIBS?

4.4.1 Marktverträge und die intermediäre Funktion der KIBS-Firmen

Externe Dienstleistungen für Innovationsprozesse stellen an sich keine Neuigkeit dar. So werden etwa für Industriedesigns und klinische Medikamententests schon seit langem Aufträge an Externe vergeben. Innovierende Unternehmen sind zudem auch in der Vergangenheit schon im Informationsaustausch innerhalb informeller Netzwerke z.B. mit Universitäten engagiert gewesen. Es gibt jedoch Anhaltspunkte dafür, dass das Wachstum externer innovationsunterstützender Dienste und die Veränderung derer Inhalte mit der Bedeutungszunahme von *Kontrakten* und *Netzwerken* zwischen Kunden, Lieferanten und Forschungsorganisationen und damit mit Markt- und Hybridkoordinationen verbunden ist.¹

Es gilt zu klären, in welchen Bereichen unter welchen Bedingungen Informationen über organisationsinterne Dienstleistungen bezogen oder über externe Anbieter nachgefragt werden. Desweiteren ist bei externen Informationsdienstleistungen zu prüfen, ob diese in Folge von Outsourcingprozessen interne Dienste ersetzen (substituierende Beziehung) oder aufgrund der heutigen Innovationskomplexität als komplementäre Leistungen zusätzlich notwendig werden. Damit verbundene Fragen sind: Warum können derartige Dienste nicht organisationsintern erbracht werden und welche Rolle spielen hierbei KIBS-Firmen? Inwieweit variiert die Nachfrage nach externen Diensten je nach Innovations(teil)prozess?

Für die Beantwortung können *transaktionskostentheoretische Überlegungen* zur *vertikalen Integration* von Innovationsfunktionen herangezogen werden. Es muss einschränkend angemerkt werden, dass die Praxisrelevanz dieser Antworten dadurch vermindert wird, dass der Grad vertikaler Integration je nach Firma, Branche und Innovationsart unter-

1. Vgl. Beije (2000), S. 10 ff.

schiedlich ausfällt und allgemeingültige Aussagen nur bedingt getroffen werden können. Dennoch liefert die Transaktionskostentheorie Erklärungen für „*Make or Buy*“-Entscheidungen, also dafür, warum Unternehmen einige Gütertransaktionen über *Marktkontrakte* (und Kooperationsformen) mit externen Anbietern abwickeln, während sie andere Transaktionen innerhalb ihrer eigenen Unternehmens*hierarchie* bewerkstelligen. Die Transaktionskostentheorie kann damit möglicherweise die Rolle von *Transaktionsintermediären wie KIBS-Firmen* erklären helfen, die über ihre Spezialisierungsvorteile zu einer Effizienzsteigerung von Informationstransaktionen zwischen Anbieter und Nachfrager beitragen.

Geht man nun von der oben getroffenen Prämisse aus, dass Kontrakte und Netzwerke im innovationsrelevanten Informationstransfer an Bedeutung gewonnen haben, und sich mit diesem Bedeutungszuwachs ein höherer Anteil externer Informationsdienste über KIBS-Firmen verbindet, ist die Frage zu klären, über welche *Spezialisierungsvorteile* KIBS-Firmen *als Intermediäre* (vgl. dazu Pkt. 4.3) in Informationstransaktionen verfügen. Diese Spezialisierungsvorteile müssen dazu führen, dass innovierende Unternehmen anstelle der Internalisierung eine Marktlösung anstreben und gegenüber einer direkter Informationstransaktion die Vermittlerdienste von KIBS-Firmen bevorzugen. Neben der Lokalisierung von Spezialisierungsvorteilen dürften in diesem Zusammenhang Fragen der *Asset Specificity*, *Principal-Agent*- und *Moral Hazard-Situationen* in den Beziehungen zwischen Kunden und KIBS-Anbietern eine zentrale Rolle spielen.¹

4.4.2 Notwendigkeit externer Informationen contra Internalisierungslösung

Neben transaktionskostentheoretischen Überlegungen ist auch auf einen *informationsökonomischen Aspekt* hinzuweisen, der in Verbindung mit der Frage nach den benötigten Informationsträgern bzw. Beschäftigten im KIBS-Bereich ebenfalls einen interessanten Erklärungsansatz für die zunehmende Bedeutung privaten KIBS-Firmen bieten kann: Es ist durchaus plausibel anzunehmen, dass die vom Innovator benötigten Informationen nur dann einen Wert besitzen, wenn sie den aktuellen Wissensstand des innovativen Unternehmensumfeldes und damit das *Wissen Externer* widerspiegeln. Diese Gütereigenschaft stellt bei innovationsrelevanten *Informationen* aufgrund innovationsökonomischer Überlegungen ein zentrales *Nutzenkriterium* dar. Die Informationsqualität hängt stark davon ab,

1. Vgl. Williamson (1996), S. 142 ff.

inwieweit sie als Anschlag einer Dynamisierung der schon im Unternehmen vorhandenen Informationsbestände nützen. Es wäre nun eine paradoxe Annahme, wenn die Innovatoren selbst Informationen zur Lösung ihrer Innovationsprobleme bereitstellen könnten, die gerade dadurch entstehen, dass der Informationsaustausch mit der Umwelt mangelhaft ausgestaltet ist.

Dann käme der Zukauf entsprechender Spezialisten als Informationsträger nicht in Frage. *Erstens* würden angesichts der Unterschiedlichkeit des Informationsbedarf eines jeden Innovationsproblems hohe *fixe Investitionskosten in Form von Lohnkosten* entstehen, deren Amortisation aufgrund der Innovationsunsicherheiten fraglich ist. *Zweitens* besteht aufgrund der „*Bounded Rationality*“ des innovierenden Unternehmens das Entscheidungsproblem, welche Art von Spezialisten einzukaufen ist. Das Wissen darüber käme letztlich schon den benötigten Prozessinformationen nahe. Theoretisch denkbar ist deshalb allenfalls ein standardmässig eingesetzter *Pool von Mitarbeitern*, die sich, in Analogie zur Aufgabe von unternehmenseigenen Grundlagenforschern, auf der ständigen Suche nach potentiellen Prozessinformationen im Unternehmensumfeld befinden.¹

Neben Geheimhaltungsbestrebungen des Konkurrenzumfeldes dürfte diese Variante für innovierende Organisationen in der Praxis noch aus einem anderen Grund *nicht als dauerhafte Innovationsstrategie* in Frage kommen. Wie Scott nämlich für KIBS anmerkt, zeigen alle Erfahrungen der vergangenen Jahre, dass solche Humankapitalkäufe weitgehend unmöglich sind: „*PFSS [Professional Service Firms; Anm. d. Verf.] have come to perform the thinking and creative function of most client firms. [...] So why don't clients do these things themselves if they're so important? Because independent PSF specialists can usually do them better. Most larger organizations have tried their hand at in-house support services, [...] and most (although not all) have found that they can't do the single most important thing right: attract and retain the highest-calibre professionals. It comes down to a simple fact of human nature; if you're bright it's boring to work on one project. It's far more*

1. Vgl. zur Rolle der Grundlagenforschung in Privatunternehmen als lernenden Organisationen Hotz-Hart, Reuter, Vock (2001), S. 145 f. Solche „Task Forces“ sind z.B. im Auftrag niederländischer Arbeitsvermittlungsgesellschaften aktiv und tragen in enger Zusammenarbeit mit innovativen Unternehmen die neuesten Innovationstrends und Anforderungen an die Arbeitswelt zusammen, aus denen entsprechende Schulungskonzepte für Umschulung und Weiterbildung entwickelt werden. Vgl. SATW (1999), S. 52.

*stimulating to see a wide range of client problems and operate with the objectivity and respect granted by being a professional service supplier rather than a permanent employee of the client.*¹

Daraus ergeben sich für Mitarbeiter von KIBS-Firmen die vielfältigsten Möglichkeiten des „*learning by doing*“, wie sie in anderen Beschäftigungsfeldern kaum gegeben sind. Gemäss Scott hat sich daraus eine sehr ungleiche Ausgangssituation hinsichtlich *Akquisition und Bindung hochkarätiger Arbeitskräfte* ergeben: Den KIBS-Firmen gelingt es mehr und mehr, die besten Arbeitskräfte an sich zu binden. Damit setzt ein immer grösserer *Arbeitskräfte-strom* von hochqualifizierten Arbeitnehmern aus der traditionellen Industrie zu den KIBS-Firmen ein. Entsprechend waren in den letzten Jahren bei KIBS-Firmen starke relative Lohnsteigerungen zu verzeichnen, wodurch die Arbeitsplatzattraktivität von KIBS-Firmen weiter anstieg. Auch bei *Neuanwerbungen von Hochschulabgängern* könnte aufgrund dieser Entwicklungen eine Situation eintreten, in der Kunden der KIBS-Firmen immer stärker das Nachsehen auf der Suche nach geeigneten Nachwuchskräften haben. Unter Berücksichtigung dieser Konstellationen liesse sich dann eine hierarchische Lösung des Informationstransfers nicht realisieren, da die Beschäftigung des entsprechenden Humankapitals praktisch nicht durchführbar ist.

5. KIBS in der Schweiz

5.1 Das Tertiarisierungsphänomen in der Schweiz

Wissensbasierte Volkswirtschaft, Dienstleistungs- und Informationsgesellschaft sind Begriffe, die auch in der Schweiz für die Beschreibung des gegenwärtigen Strukturwandels verwendet werden. Unter langfristigen Perspektiven ist damit die Entwicklung der Schweiz von einer ursprünglich von der Landwirtschaft geprägten Volkswirtschaft zu einer Dienstleistungsgesellschaft gemeint. Anders als in den meisten anderen europäischen Ländern war die Schweiz jedoch nie eine klassische Industriegesellschaft, in der die Schwerindustrie massgeblich zum wirtschaftlichen Aufbauprozess beitrug. Stattdessen erfolgte schon sehr

1. Scott (1998), S. 1 f.

früh eine starke Spezialisierung auf (fein-)mechanische Industrieprodukte, die Maschinen- und Energietechnik sowie auf Dienstleistungen vor allem im Banken-, Versicherungs- und Tourismusbereich. Vielleicht ist die Schweiz daher schon früher und stärker eine Dienstleistungsgesellschaft gewesen als viele ihrer direkten europäischen Nachbarn.

5.2 NOGA-Klassifikation und erste Empirie

Eine Untersuchung schweizerischer KIBS muss eine empirische Grundlage auf der Basis der in der Schweiz herrschenden *NOGA-Klassifikation* von Betriebs-, Arbeitsstätten und Beschäftigten schaffen. Die ersten vier Stufen sowie die Zwischenstufe der NOGA-Klassifikation sind mit der in den internationalen KIBS-Studien gebräuchlichen *NACE Rev.1-Klassifikation* identisch, während die fünfte Stufe eine rein schweizerische Position darstellt, welche aber die Vergleichbarkeit mit den internationalen Daten nicht beeinträchtigt.¹

In *Tabelle 1 des Anhangs* sind jene KIBS-Sparten aufgeführt, die in Analogie zu internationalen Studien als KIBS in der Schweiz relativ zweifelsfrei identifiziert werden können und Eingang in die im folgenden dargestellte erste empirische Untersuchung gefunden haben. *Zwei Sparten* sind allerdings *nicht in die Untersuchung einbezogen* worden, nämlich die „*Presse und Nachrichtenagenturen*“ sowie die „*spezifischen Finanzdienstleistungen*“. Während in der Sparte „*Presse und Nachrichtenagenturen*“ der thematische Bezug zur innovationsunterstützenden Rolle von KIBS nicht deutlich ersichtlich ist, und diese deshalb aus *inhaltlichen Gründen* nicht untersucht werden, liegt der Grund für die Nichtberücksichtigung „*spezifischer Finanzdienstleistungen*“ vor allem im *Abgrenzungsproblem*. Vor dem Hintergrund der komplexen Banken- und Versicherungslandschaft in der Schweiz können spezifische Finanzdienstleistungen, die weitgehend investorisch-innovatorischen Zwecken dienen, nicht von solchen unterschieden werden, die nicht investorische, sondern vermögensbildende Ziele verfolgen. Ferner ist die Wahrscheinlichkeit recht gross, dass die fraglichen Unternehmen relativ abhängige Unternehmenseinheiten der grossen Banken- und Versicherungsfirmen darstellen, die dem Charakter der KIBS-Firmen entgegenstehen.

1. Vgl. Bundesamt für Statistik (1995), S. 8 f.

Während mit 56.421 Unternehmen 1995 noch fast 19% aller Unternehmen in der Schweiz (insgesamt 297.652) zur Kategorie der KIBS gezählt werden konnten, betrug deren Anteil 1998 mit 51.660 Unternehmen nur noch 16,5% an allen Unternehmen in der Schweiz (insgesamt 312.449). Hingegen erhöhte sich der Anteil der in KIBS Beschäftigten (1995: 230.559 / 3.548.657; 1998: 245.254 / 3.471.428) an den Gesamtbeschäftigten von 6,5% in 1995 auf 7% in 1998. Innerhalb der KIBS vollzog sich allerdings eine *beträchtliche Verschiebung* sowohl hinsichtlich der Unternehmens- als auch der Beschäftigtenanzahl: Tabelle 3 des Anhangs weist die Anzahl der Unternehmen (Betriebe) und Beschäftigten für die beiden Jahre 1995 und 1998 aus. Dabei sind die KIBS-Sektoren entsprechend dem internationalen Vorgehen zu Gruppen zusammengefasst, wodurch sich eine teils unterschiedliche NOGA-Stellenklassifikation ergibt.

Für die Bewertung der Daten ist zu beachten, dass sich die Schweiz etwa ab Mitte der neunziger Jahre bis zum Ende des Jahrzehnts in einer *Rezessionsphase* befand. Graphik 11 zeigt die Entwicklung der Unternehmensanzahl in diesem Zeitraum. Deutlich wird, dass einige KIBS-Sparten wie *Bau-* und *Umweltdienste* mit einer Unternehmensreduktion von jeweils etwa 4.000 Unternehmen äusserst *konjunkturanfällig* reagierten.¹ Anders hingegen die *luK-* und *die sonstigen unternehmensorientierten Dienste* (v.a. Managementberatung): Hier stieg die Unternehmensanzahl trotz allgemeiner Rezession im gleichen Zeitraum deutlich an, und zwar sowohl bei den luK-Diensten als auch bei den sonstigen unternehmensorientierten Diensten um jeweils etwa 2.000 Unternehmen. Ähnliche Tendenzen zeigen sich auch in bezug auf die Beschäftigung, wie Graphik 12 verdeutlicht. Auch wenn der Beschäftigungsabbau sich nicht in dem gleichen Ausmasse wie die Unternehmensreduktion vollzog, wurden doch v.a. in den Baudiensten Beschäftigte abgebaut, während die Beschäftigtenzahl in den luK-Diensten mit ca. 10.000 und den sonstigen unternehmensorientierten Diensten mit ca. 7.000 zusätzlich Beschäftigten deutlich zulegte.

1. Mit dieser Bewertung ist vorausgesetzt, dass die zahlenmässige Unternehmensreduktion der erstgenannten Dienste nicht (hauptsächlich) durch Fusionen und Unternehmensaufkäufe bedingt war, sondern auf Unternehmensaufgaben bzw. -konkurse zurückging.

5.3 Erste innovationspolitische Implikationen

Die internationale KIBS-Forschung zeigt, dass KIBS-Firmen zu einer treibenden Kraft in Innovationssystemen geworden sind. Über den Informationstransfer und die damit verbundene Wissensgenerierung spielen KIBS-Firmen eine entscheidende Rolle in der Dynamisierung der Innovationsfähigkeit ihrer Kunden. Schon aus diesem Grund erzwingt die KIBS-Entwicklung das innovationspolitische Interesse. Von einigen Autoren wird die Auffassung vertreten, dass sich mit den KIBS-Anbietern eine *zweite und eher informelle Wissensinfrastruktur in Innovationssystemen* entwickelt, die neben der ersten formellen Infrastruktur der traditionellen Forschungs- und Bildungsorganisationen wie Universitäten und Fachhochschulen an Bedeutung gewinnt.¹ Inwieweit sich dadurch *entweder eine Konkurrenzsituation* zwischen den meist öffentlichen und halböffentlichen Organisationen und den KIBS-Anbietern *oder eine Symbiose* zwischen beiden Gruppen entwickelt, muss überprüft werden. Wie die Ausführungen in Pkt. 4.3 zeigen, sprechen theoretische Erwägungen zunächst gegen eine weitgehende Überschneidung. Möglicherweise ändert sich diese Einschätzung aber mit dem Ausmass, wie den öffentlichen und halböffentlichen Organisationen vermehrt markt- und damit innovationsnahe Aufgaben übertragen bzw. aufgetragen werden. So sieht das *schweizerische Fachhochschulgesetz* z.B. eine der vornehmlichen Aufgaben der neugegründeten Fachhochschulen im Wissenstransfer in das Wirtschaftssystem. Generell rücken die Universitäten, Hochschulen und öffentlichen Forschungsorganisationen mit dem Umbruch in der Forschungslandschaft und dem zunehmenden Zwang zur Akquirierung von Drittmitteln immer näher an den Markt – eine Tendenz, die nicht nur in der Schweiz zu beobachten ist.

Entsprechend vermuten einige Autoren, dass sich die Phasen des Informationstransfers und der Wissensgenerierung in den Innovationssystemen zunehmend in einer „*hybriden Arena*“ abspielen, in der die Grenzen zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft aufgelöst werden². Die Dynamik der heutigen Innovationssysteme führt dann dazu, dass die tradierten Grenzen zwischen Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft kaum mehr eine Rolle spielen. Damit würde jedenfalls teilweise die innovationspolitisch motivierte Finanzierung öffentlicher Organisationen durch den Staat zum Zwecke des Wissenstransfers an die Pri-

1. Vgl. den Hertog (2000).

2. Vgl. Barré (2000), S. 5, Tab. 2.

vatwirtschaft in Frage gestellt werden. Erstens ist dann nämlich zu klären, inwieweit nicht private KIBS-Anbieter besser für den *Leistungsauftrag des Wissenstransfers* geeignet sind und ob diese überhaupt gefördert werden müssen. Zweitens ist zu prüfen, ob die öffentlichen Organisationen im Leistungsvergleich mit der (privaten) KIBS-Konkurrenz ihrem Transferauftrag überhaupt entsprechen können oder ihnen nicht mangels Marktorientierung und Fähigkeitsprofil eines Beratungsdienstes der Erfolg versagt bleibt.

Aber auch aus *ordnungspolitischer Sicht* muss der KIBS-Thematik angesichts ihrer innovationspolitischen Bedeutung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Insbesondere Fragen nach der Gewährleistung freier Marktzugänge im KIBS-Segment und zur Markttransparenz gerade für KMU als potentielle KIBS-Kunden sind zu prüfen. In diesem Zusammenhang stellt sich ferner die Frage, inwieweit unterstützungswürdigen KMU von staatlicher Seite Hilfestellungen beim Bezug von KIBS-Leistungen gewährt werden sollten, und in welchem Ausmasse staatliche Stellen selbst vom Know-how der KIBS-Anbieter profitieren können. Die Erfahrungen der KTI (Kommission für Technologie und Innovation), welche die Zusammenarbeit zwischen Unternehmensberatern und innovativen KMU fördert, dürften in diesem Zusammenhang von Interesse sein.

Schliesslich erweisen sich die KIBS-Firmen auch aus *beschäftigungspolitischer Sicht* als besonders interessant. Wie die Daten zeigen, konnten selbst in der schweizerischen Rezessionsphase beschäftigungsmässig einige KIBS-Segmente zulegen, während z.B. die Baudienste aufgrund ihrer engen Bindung an die eigentliche Bauwirtschaft Beschäftigung abbauten. Zumindest in einigen KIBS-Sparten könnte dies eine gewisse *Vorreiterrolle* hinsichtlich der Verbreitung neuer Technologien (IuK-Technologie) und innovationsökonomisch bedingter Strukturveränderungen (erhöhter Bedarf an Managementberatung) in der Wirtschaft widerspiegeln. Inwieweit dadurch bei den KIBS-Beschäftigten *Fähigkeitsprofile* vorzufinden sind, die im späteren Verlauf auch für breitere Teile der Wirtschaft von grosser Relevanz sind, bleibt ebenso zu klären.

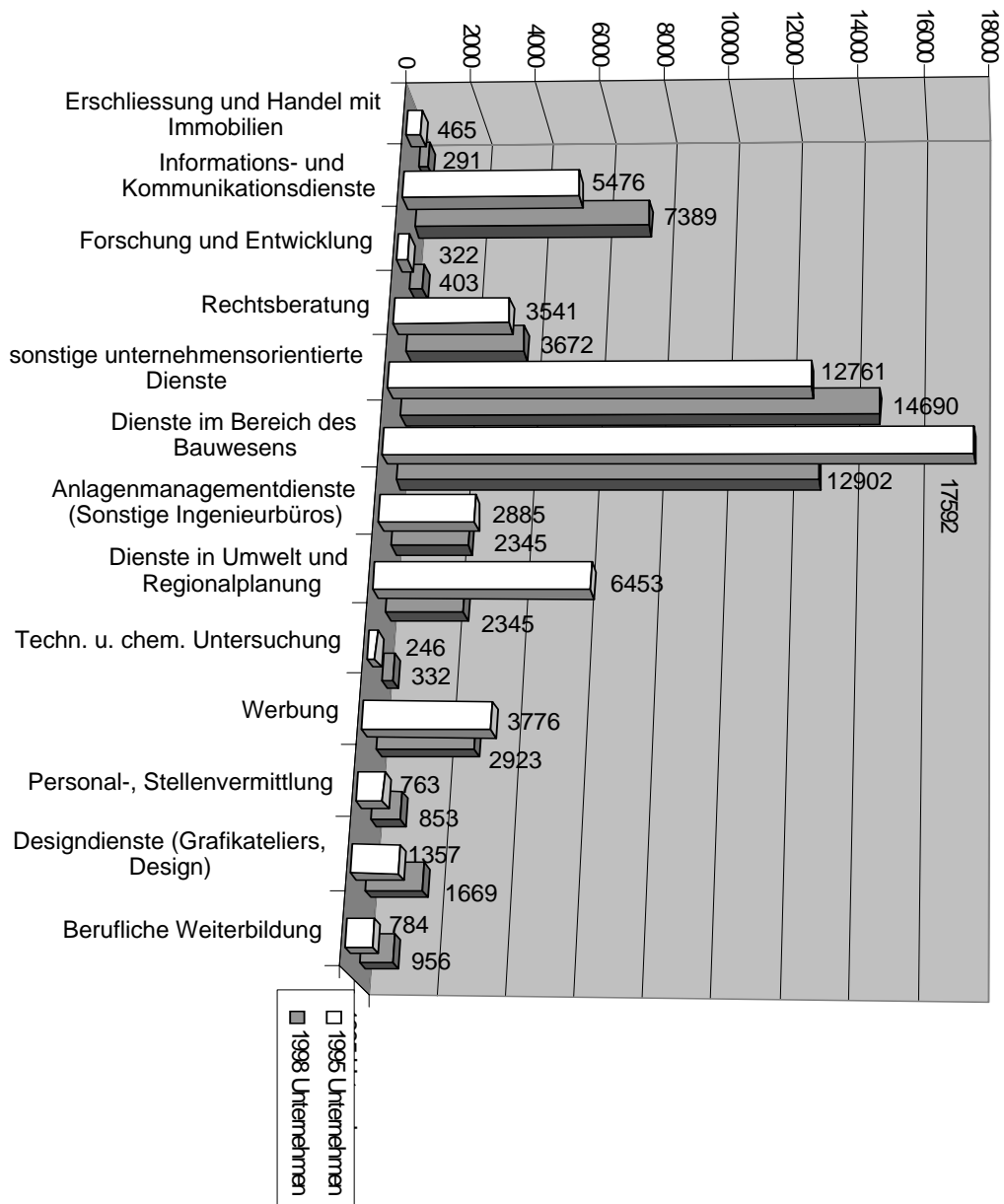
5.4 Weitere Forschungsschritte

Aus der obigen Darstellung zum Stand der KIBS-Forschung ergibt sich für Untersuchungen in der Schweiz die Notwendigkeit weiterer Forschungsschritte auf zwei Ebenen: Auf *empirischer Ebene* muss die Datenlage zur KIBS-Thematik um wesentliche Aspekte erweitert werden. Neben Grundlagendaten über die Umsatzentwicklung und eine längerfristige Rückschau in puncto Unternehmens- und Beschäftigungsentwicklung von KIBS-Firmen sind angesichts der raumwirtschaftlichen Bedeutung von KIBS-Anbieter auch *geocodierte* Daten zur räumlichen Verbreitung der KIBS-Anbieter von Interesse. Erst mit diesen Daten kann ein Beitrag der Schweiz zur hochaktuellen internationalen KIBS-Forschung beispielsweise im Rahmen der OECD geleistet werden.

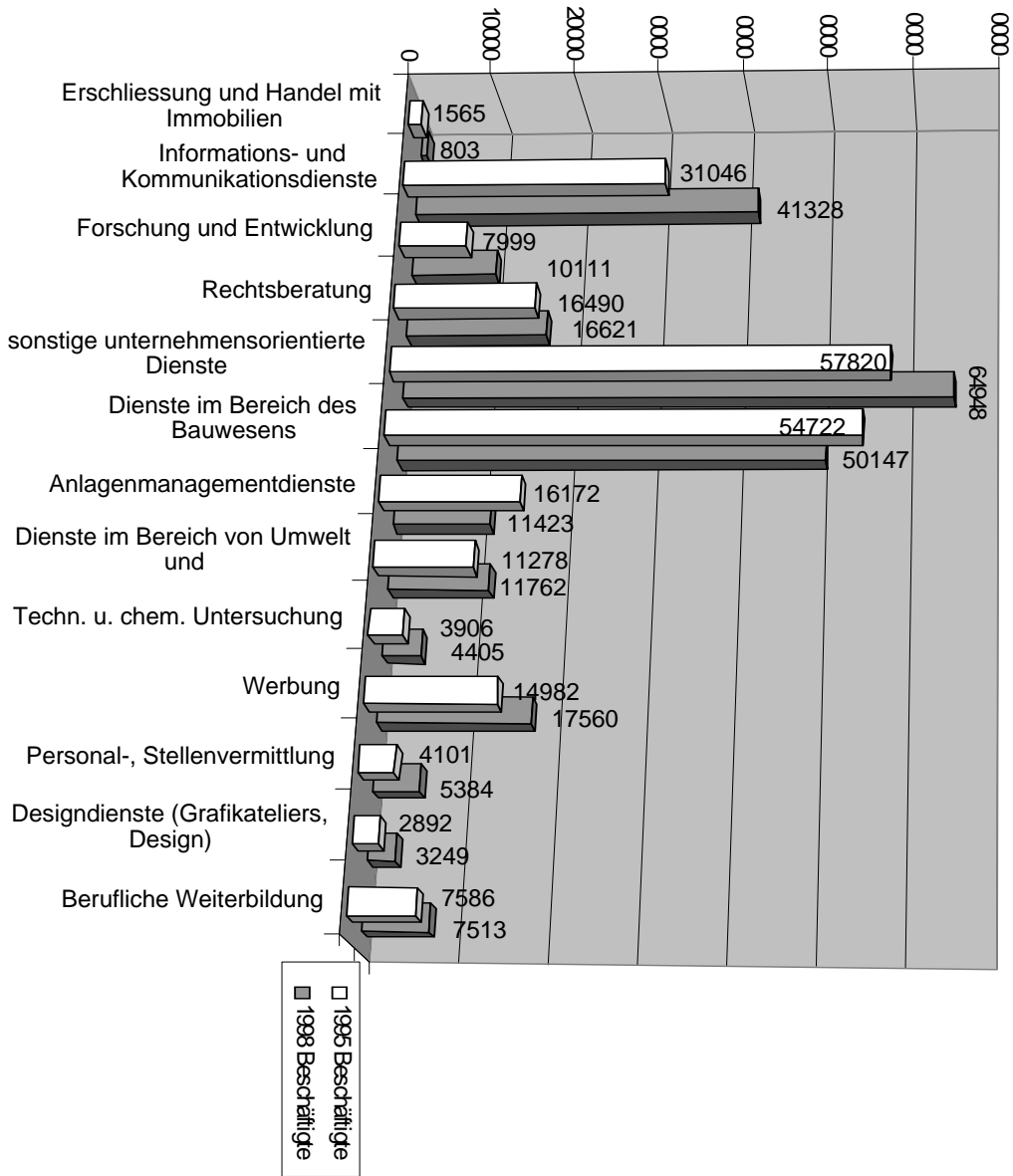
Auf *theoretischer Ebene* ist neben einem tieferen Verständnis der verschiedenen Funktionen und der unterschiedlichen Relevanz von KIBS in Innovationsprozessen die Frage der zukünftigen *Wissensinfrastruktur in Innovationssystemen* unter dem Einfluss von KIBS-Anbietern von Bedeutung. Dabei dürfte das Verhältnis zwischen den traditionellen öffentlichen und halböffentlichen Forschungsorganisationen und den privaten KIBS-Firmen aus *innovationspolitischer Sicht* von besonderem Interesse sein.

Anhang

Anzahl KIBS-Unternehmen nach Sparten in der Schweiz 1995-1998



Graphik 11



KIBS-Sparte	NACE-Code	NOGA-Code
• Accounting and bookkeeping	7412	7412A
• Management consultancy (not only concerning new technologies)	7414	7414A
• Specific building services (e.g. architecture, surveying, construction engineering, etc.)	742	7420A-C
• Facility management services	74202	7420D
• Technical engineering services	743	7430A
• Research and development services	73	73
• <i>R&D on natural sciences and engineering</i>	7310	7310A
• <i>R and experimental Development on social sciences and humanities</i>	7320	7320A
• R&D consultancy services	74112	7411B
• Design (not only concerning new technologies)	74841 + 74842	7484B
• Environmental services (e.g. environmental law, elementary waste disposal services, remediation, environmental monitoring, scientific/laboratory services, etc.)	Zusammenfassung unterschiedlicher Klassen	7420E-H
• Computer and information-technology-related services (including software services)	72	72
• <i>Hardware consulting services</i>	7210	7210A
• <i>Software consulting and supply services</i>	7220	7220A
• <i>Data processing services</i>	7230	7230A
• <i>Database activities</i>	7240	7240A
• <i>Maintenance and repair of office equipment</i>	7250	7250A
• <i>Other computer related activities</i>	7260	7260A
• Legal services	7411	7411A
• Marketing&advertising	7413 + 744	7440
• Exploitation and trade in real estate	7011	701
• Training (not only concerning new technologies)	8041	804
• Specific financial services (e.g. securities and stock-market-related activities)	Zusammenfassung unterschiedlicher Klassen	nicht berücksichtigt!
• (Temporary) labour recruitment services	745	7450A
• Press and news agencies	Zusf. versch. Klassen	nicht berücksichtigt!

Beschäftigungsentwicklung in den niederländischen T-KIBS zwischen 1990-1996^a

Tabelle 2

NACE-Code	T-KIBS-Kategorien	Index: 1993 = 100			1990 1996 Beschäftigte in 1.000		Wachstum 1990-1996 (in %)
		1990	1993	1996	1990	1996	
72	Computer und damit verbundene I&KDienste	93,8	100	131,5	50,0	70,0	40,0
73	F&E-Dienste	98,1	100	103,8	17,9	19,0	6,1
742	Architektur- und Ingenieursdienste sowie dazugehöriges technisches Consulting				57,3	80,5	40,5
7421	Architekturdienste	78,0	100	109,5	17,3	24,3	40,5
7422-9	Technisches Engineering und Beratung	82,8	100	116,4	40,0	56,2	40,5
743	Technische Tests und Analysen		100	119,8	5,0	6,5	30,0
	Total	130,5	176,0	34,9%			

a. Vgl. Bilderbeek, den Hertog (1998), S. 128.

Anzahl an KIBS-Unternehmen und -Beschäftigten 1995-1998

Tabelle 3

Deutschsprachige Bezeichnung	1995	1998	1995	1998
	Unternehmen	Unternehmen	Beschäftigte	Beschäftigte
701 Erschliessung und Handel mit Immobilien	465	291	1565	803
72 Informations- und Kommunikationsdienste	5476	7389	31046	41328
73 Forschung und Entwicklung	322	403	7999	10111
7411 Rechtsberatung	3541	3672	16490	16621
741 sonstige unternehmensorientierte Dienste	12761	14690	57820	64948
C Dienste im Bereich des Bauwesens	17592	12902	54722	50147
Anlagenmanagementdienste (Sonstige Ingen	2885	2345	16172	11423
H Dienste in Umwelt und Regionalplanung	6453	2345	11278	11762
Techn. u. chem. Untersuchung	246	332	3906	4405
7440 Werbung	3776	2923	14982	17560
Personal-, Stellenvermittlung	763	853	4101	5384
Designdienste (Grafikateliers, Design)	1357	1669	2892	3249
804 Berufliche Weiterbildung	784	956	7586	7513
Summe KIBS CH	56421	50770	230559	245254
Summe Unternehmen CH	297652	312449	3548657	3471428
Summe Dienste CH	255780	237129	2796620	2446952

Literaturverzeichnis

- Barré, R. (2000). Knowledge intensive business services (KIBS) and emerging innovation systems - Draft Paper for the Six Countries Programme Conference. Utrecht.
- Beije, P. R. (2000). Services in Innovation - The Role of Knowledge Intensive Business Services in the Innovation Process of Firms. Position Paper for the Annual Conference of the Six Countries Programme, May 11-12-2000, Utrecht. Delft, TNO Institute of Strategy, Technology and Policy.
- Bilderbeek, R., den Hertog, P. (1998). "Technology-based knowledge-intensive business services in the Netherlands: their significance as a driving force behind knowledge-driven innovation." Sonderdruck aus: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Heft 2, 67. Jahrgang: 126-138.
- den Hertog, P. (2000). Knowledge Intensive Business Services as Co-Producers of Innovation. Utrecht.
- Eurostat (1996). Nace Rev. 1. Statistical classification of economic activities in the European Community. Luxembourg
- Hauknes, J., Antonelli, C. (1999). Knowledge Intensive Services - What is Their Role? Oslo, STEP.
- Hausmann, U. (1996). Innovationsprozesse von produktionsorientierten Dienstleistungsunternehmen und ihr räumlich-sozialer Kontext, Difo-Druck. Bamberg
- Hertog, d. (2000a). Handout for the Six Countries Programme Conference on "Services in Innovation". Utrecht, Dialogic.
- Hotz-Hart, B., Berwert, A., Reuter, A., Vock, P. (1999). Innovationssysteme - Erfolgsmodell Niederlande!? Empfehlungen für die Schweiz. Zürich, SATW-Schriften.
- Hotz-Hart, B., Küchler, C. (1999). Wissen als Chance, Verlag Rüegger. Chur/Zürich
- Hotz-Hart, B., Reuter, A., Vock, P. (2001). Innovationen: Wirtschaft und Politik im globalen Wettbewerb, Peter Lang Verlag. Bern
- Hotz-Hart, B. (2000). Innovation Networks, Regions, and Globalization. G. e. a. Clark Ed. (2000). The Oxford Handbook of Economic Geography. Oxford, Oxford University Press.
- Lundvall, B.-A., Ed. (1992). National Systems of Innovation, Pinter. London
- Muller, E., Zenker, A. (2000). The contribution of Knowledge-intensive Business Services (KIBS) to Regional Innovation Capacities - Draft Version, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung.
- OECD (1999). Strategic Business Services. Paris

- Picot, A., Ripperger, T., Wolff, B. (1996). "The Fading Boundaries of the Firm: The Role of Information and Communication Technology." *Journal of Institutional and Theoretical Economics* Vol. 152: 65-79.
- Reuter, A. (2000). Bericht an das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie in Bern zur Konferenz: Six Countries Programme, Utrecht (NL), 11. & 12. Mai 2000. Conference on Services in Innovation - The Role of Knowledge Intensive Business Services in the Innovation Process. Zürich, Universität Zürich, Sozialökonomisches Institut.
- Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press. Cambridge M.A.
- Scott, M. C. (1998). *The Intellect Industry*, John Wiley&Sons. Chichester et.al.
- Skogli, E. (1998). *Knowledge Intensive Business Services: A Second National Knowledge Infrastructure*. Oslo, STEP.
- Statistik, B. f. (1995). *NOGA - Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, Teil 2: Erläuterungen*. Bern
- Strambach, S. (1997). "Wissensintensive unternehmensorientierte Dienstleistungen - ihre Bedeutung für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands." *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung* Heft 2, 66. Jahrgang: 230-242.
- von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*, Oxford University Press. Oxford
- Williamson, O. E. (1996). *Transaction Cost Economics*. R. Schmalensee, Willig, R. Ed. (1996). *Handbook of industrial organization*. Amsterdam, Elsevier. Vol. 1, Chap. 3: 135-182.

Publications edited by the Center for Science & Technology Studies (CEST) can be accessed at the following site: www.cest.ch. They can be either consulted and printed out in a PDF format, or requested in hard copy form at the Science Policy Documentation Center (edith.imhof@swr.admin.ch).

It is also possible to order publications of the former Swiss Science Council (today Swiss Science and Technology Council) which are indexed at the same address.

Die Publikationen des Zentrums für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST) finden sich unter www.cest.ch und können entweder als PDF-file eingesehen und ausgedruckt oder als Papierversion bei der Dokumentationsstelle für Wissenschaftspolitik (edith.imhof@swr.admin.ch) bezogen werden.

Die Publikationen des ehemaligen Schweizerischen Wissenschaftsrates (heute Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat) und dessen Geschäftsstelle können ebenfalls unter den genannten Adressen eingesehen und bestellt werden.

On trouvera les publications du Centre d'études de la science et de la technologie (CEST) à l'adresse: www.cest.ch ; elles peuvent être consultées et imprimées en format PDF ou demandées en version papier auprès du Centre de documentation de politique de la science (edith.imhof@swr.admin.ch).

Il est également possible de commander les publications de l'ancien Conseil suisse de la science (aujourd'hui Conseil suisse de la science et de la technologie), elles sont répertoriées à la même adresse.

Si possono trovare le pubblicazioni del Centro di studi sulla scienza e la tecnologia (CEST) all'indirizzo seguente: www.cest.ch. Esse sono disponibili in format PDF, o essere ordinate in una versione scritta presso il Centro di documentazione di politica della scienza (edith.imhof@swr.admin.ch).

È inoltre possibile comandare le pubblicazioni dell'ex Consiglio Svizzero della Scienza (oggi Consiglio della Scienza e della Tecnologia), anch'esse repertorate allo stesso indirizzo.