

Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland

Umfang, Motive und Auswirkungen auf Österreich

Bernhard Dachs (ARC systems research), Klaus Sylvester Friesenbichler (WIFO), Martin Falk, (WIFO), Brigitte Nones (Joanneum Research)

Dezember 2005

Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland

Umfang, Motive und Auswirkungen auf Österreich

Bernhard Dachs (ARC systems research), Klaus Sylvester Friesenbichler (WIFO), Martin Falk, (WIFO), Brigitte Nones (Joanneum Research)

Studie der Arbeitsgemeinschaft tip im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur (bm:bwk) und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (bmwa).

Dezember 2005

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	English Summary.....	4
3	Einleitung	5
4	Theoretischer Hintergrund und bisherige empirische Ergebnisse.....	6
4.1	<i>Muster technologischer Aktivitäten im Ausland</i>	<i>6</i>
4.2	<i>Warum innovieren Unternehmen im Ausland?</i>	<i>7</i>
4.3	<i>Auswirkungen von Innovationsaktivitäten im Ausland auf das Heimatland</i>	<i>9</i>
4.4	<i>Unternehmensstrategien bei F&E auf internationaler Ebene.....</i>	<i>11</i>
5	Empirische Befunde zu Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland.....	13
5.1	<i>Grenzüberschreitende Patentaktivitäten österreichischer Unternehmen.....</i>	<i>13</i>
5.2	<i>Innovationskooperationen österreichischer Unternehmen mit dem Ausland</i>	<i>15</i>
5.3	<i>Externe F&E-Ausgaben österreichischer Unternehmen.....</i>	<i>16</i>
5.3.1	<i>Umfang der an in- und ausländische Einrichtungen vergebenen F&E-Ausgaben</i>	<i>18</i>
5.3.2	<i>Die Entwicklung der gesamten F&E-Zukäufe, der F&E-Importe sowie der F&E-Beschäftigung in Österreich.....</i>	<i>20</i>
5.3.3	<i>Zusammenhang zwischen inländischem F&E-Personal und zugekauften externen F&E-Leistungen</i>	<i>24</i>
6	Ergebnisse von Interviews zu den Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland	27
6.1	<i>Auswahl der Unternehmen</i>	<i>27</i>
6.2	<i>Steuerungskompetenzen und Autonomie von Unternehmen im ausländischen Besitz.....</i>	<i>30</i>
6.3	<i>Motive der Internationalisierung</i>	<i>32</i>
6.4	<i>Internationalisierungsgrad der Innovationsaktivitäten</i>	<i>35</i>

6.5	<i>Arbeitsteilung zwischen den Standorten und Auftragsvergabe an Universitäten und externe Unternehmen</i>	36
6.6	<i>Auswirkungen der internationalen Aktivitäten auf die Standorte in Österreich</i>	40
6.7	<i>Stärken und Schwächen Österreichs als Standort für Innovationsaktivitäten</i>	43
6.8	<i>Einschätzung der zukünftigen Entwicklung der österreichischen Innovationsaktivitäten</i>	47
6.9	<i>Internationalisierungsmuster in der pharmazeutischen Industrie</i>	48
7	Schlussfolgerungen	51
8	Literatur	53
9	Anhang	57

1 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit der Frage, in welchem Ausmaß österreichische Unternehmen Forschung und Entwicklung (F&E) und Innovationsaktivitäten im Ausland betreiben. Eine zweite Frage betrifft die Rückwirkungen dieser Auslandsaktivitäten auf F&E und Innovation in Österreich.

Verschiedene Datenquellen zeigen, dass österreichische Unternehmen in den vergangenen Jahren ihre Innovationsaktivitäten beträchtlich internationalisiert haben. Die Zahl österreichischer Patentanmeldungen, die wenigstens zum Teil auf der Arbeit ausländischer Erfinderinnen und Erfinder basieren, hat während der 1990er Jahre deutlich zugenommen. Auch vergeben österreichische Unternehmen in einem wesentlich höheren Umfang F&E-Aufträge an das Ausland als noch vier Jahre zuvor. Es sind besonders F&E-intensive Branchen wie die Erzeuger von Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik oder die pharmazeutische Industrie, die in zunehmenden Maß auch F&E-Leistungen importieren.

Die Arbeit zeigt auf Basis von Input-Output-Tabellen, dass auf Branchenebene trotz der Zunahme von F&E-Importen auch die heimische F&E-Beschäftigung in den meisten Branchen stieg. Wir sehen deshalb kurzfristig keine Verdrängungseffekte inländischer Innovationsaktivitäten durch die Auslandsengagements österreichischer Firmen. Dies gilt auch für den Import anderer wissensintensiver Dienstleistungen wie technische und wirtschaftliche Beratungsleistungen, Logistik und Bankdienstleistungen.

Neben quantitativen Analysen wurden im Rahmen der Studie auch Interviews mit 12 Unternehmen zu ihren Internationalisierungsstrategien geführt. Es zeigte sich, dass die meisten Unternehmen aus *Marktmotiven* (z. B. Unterstützung der ausländischen Produktion vor Ort, weltweites Dienstleistungsangebot) Innovation im Ausland betreiben. Wissensmotive (Zugang zu Spitzenuniversitäten etc.) sind wichtig, werden aber meistens durch Kooperationen von Österreich aus abgedeckt. Diese Strategien sind allerdings stark von firmenspezifischen Faktoren, etwa der Unternehmensgeschichte, geprägt und können sich deshalb innerhalb einer Branche wesentlich voneinander unterscheiden.

Die Interviews bestätigen auch das oben dargestellte Ergebnis, dass Innovationsaktivitäten im Ausland ähnliche heimische Aktivitäten in der Regel nicht verdrängen. Ein Grund dafür ist der komplementäre Charakter von ausländischen Innovationsaktivitäten: Unternehmen sehen darin ein Mittel, ausländische Märkte zu bearbeiten, die Produktion vor Ort zu unterstützen und Kunden im Ausland Entwicklungskapazitäten anbieten zu können.

Die Studie untersuchte nicht nur Unternehmen im inländischen Besitz, sondern auch Tochterunternehmen multinationaler Konzerne mit Sitz in Österreich. Diese Firmen haben trotz ihres Status als Tochterunternehmen in einigen Fällen weit reichende Steuerungskompetenzen und Autonomie in Innovationsangelegenheiten. Österreichische Niederlassungen koordinieren in einigen Fällen die Innovationsaktivitäten ihrer Unternehmensgruppe in bestimmten Regionen oder Technologien.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die stattfindende Internationalisierung von Innovationsaktivitäten als eine Chance für Österreich gesehen werden sollte. Das österreichische Innovationssystem hat in den letzten Jahren bereits stark von dieser Entwicklung profitiert. Andere Länder, vor allem China, entwickeln sich allerdings immer mehr zu ernst zu nehmenden Konkurrenten für F&E-Standorte in Österreich. Weitere Anstrengungen im Bildungsbereich scheinen deshalb geboten.

2 English Summary

This study examines innovative activities of Austrian enterprises abroad. We at the extend of these activities and ask about their implications for innovation in the home country. Quantitative analysis will be complemented by evidence from qualitative interviews.

Various data sources show that Austrian enterprises have considerably enlarged their overseas innovative activities in recent years. We find that Austrian patent applications based on inventions made abroad have risen in the 1990s. Today, every fifth Austrian patent application at the EPO is based on a foreign invention. Moreover, R&D surveys show that Austrian firms increasingly import R&D services from own overseas affiliates or foreign firms and public research. Based on input-output-data, we find that foreign R&D is no substitute for domestic R&D employment. Therefore, we conclude that innovative activities of Austrian enterprises abroad complement domestic R&D.

This result is also confirmed by interviews with 12 Austrian enterprises. Most international R&D is market-driven, and R&D units abroad mainly support production and marketing activities. Therefore, we find a complementary relationship between domestic and foreign activity. However, internationalisation strategies are very much shaped by firm-specific factors, and can vary within industries.

We find less knowledge-driven motives for internationalisation of innovative activities, one of these motives heard is the lack of qualified scientists and engineers (at a certain wage level). The study has included both, Austrian-owned and foreign-owned enterprises. With regard to co-ordination competences and mandates in R&D, we find that foreign affiliates enjoy a surprisingly high degree of independence. Some of the act as local headquarters for Central and Eastern Europe, some of them are holding regional or even world-wide product mandates.

The findings show that the ongoing internationalisation of research, development and innovative activities is a chance for Austrian enterprises to open new markets and bring in new knowledge. However, competition from Eastern Europe or Asia is increasing, and further improvements in the education system are necessary.

3 Einleitung

Die österreichische Forschung und Entwicklung ist ein Gewinner der Globalisierung. Nach Berechnungen von Statistik Austria werden inzwischen über 20% der jährlichen österreichischen Ausgaben für Forschung und Entwicklung, insgesamt über eine Mrd. Euro, durch ausländische Quellen finanziert (vgl. Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2005). Der Finanzierungsanteil des Auslands an den F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors beträgt sogar 30%. Beide Zahlen zeigen die Attraktivität Österreichs als Standort für Forschung, Entwicklung und Innovation.

Österreich ist jedoch nicht nur ein beliebter Standort für Tochtergesellschaften multinationaler Unternehmen (MNU). Auch österreichische Firmen haben in den letzten Jahren im Ausland kräftig investiert und, wie die vorliegende Studie zeigt, auch Innovationskapazitäten aufgebaut. Nach den Zahlen der österreichischen Nationalbank arbeiteten zum Jahreswechsel 2003/04 über 327.000 Beschäftigte in Tochtergesellschaften österreichischer Unternehmen im Ausland (Österreichische Nationalbank 2005).

Diese Entwicklung hat in der österreichischen politischen Diskussion nicht nur Beifall gefunden. Manche befürchten, die Auslandsinvestitionen könnten Produktions-, Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Inland ersetzen und dadurch auch hoch qualifizierte Beschäftigung im Inland kosten.

Diese Studie will einen Beitrag zur laufenden Debatte liefern und beschäftigt sich mit Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland. Zwei Fragen stehen im Vordergrund:

- In welchem Ausmaß betreiben österreichische Unternehmen bereits Innovationsaktivitäten im Ausland? Was sind ihre Motive und Ziele?
- Welche Auswirkungen haben diese Aktivitäten auf die Muttergesellschaft in Österreich?

Diese beiden Fragen werden sowohl auf Basis von sekundärstatistischem Material und einer quantitativen Analyse als auch qualitativ anhand von Fallstudien beleuchtet.

Bevor Ausmaß und Motive der Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland analysiert werden, muss zuerst geklärt werden, was unter diesen Aktivitäten verstanden wird. Inhalt der Studie ist die Internationalisierung von Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen. Innovationsaktivitäten beinhalten dabei sowohl Forschung und Entwicklung (F&E) als auch andere innovationsrelevante Aktivitäten wie etwa die Entwicklung von Software oder Designaktivitäten, die nicht F&E zuzurechnen sind. Wir folgen hier der OECD (2005, S. 47):

“Innovation activities are all scientific, technological, organisational, financial and commercial steps which actually, or are intended to, lead to the implementation of innovations. Some innovation activities are themselves innovative, others are not novel activities but are necessary for the implementation of innovations. Innovation activities also include R&D that is not directly related to the development of a specific innovation.”

Der Begriff Innovation wird also sehr weit gefasst, wobei F&E ein wichtiger Bestandteil innovativer Aktivität darstellt. Diese weite Definition orientiert sich auch an der Beobachtung, dass die meisten interviewten Unternehmen F&E und Innovationsaktivitäten in einer Organisationseinheit vereinen.

Das Attribut „österreichisch“ bezieht sich dabei auf den Sitz der Firma, nicht auf die Eigentümerstruktur. Die Unternehmen können in österreichischem oder ausländischem Besitz sein.

4 Theoretischer Hintergrund und bisherige empirische Ergebnisse

4.1 Muster technologischer Aktivitäten im Ausland

Um die vielfältigen Muster technologischer Aktivität im Ausland zu verstehen, braucht es zunächst eine grobe Einteilung, welche Formen die Internationalisierung von Innovation überhaupt annehmen kann. Eine oft zitierte Einteilung wurde von Archibugi und Iammarino (1999) aufgestellt, die drei breite Kategorien unterscheiden:

- International exploitation of technology produced on a national basis
- Global generation of innovations
- Global technology collaborations

International exploitation benennt Aktivitäten, mit denen innovative Unternehmen versuchen, ihre national entwickelten technologischen Kompetenzen weltweit zu vermarkten. Diese Vorgangsweise beinhaltet sowohl Exporte als auch Direktinvestitionen und Produktion im Ausland oder Lizenzierungen von Technologie. Wir werden uns mit dieser Kategorie nur soweit beschäftigen, als sie Innovationsaktivitäten im Ausland nach sich zieht.

Die zweite Kategorie, *global generation of innovations*, beinhaltet Innovation, die tatsächlich global als Ergebnis der Zusammenarbeit verschiedener Standorte entstanden ist. Auch hier sind multinationale Unternehmen (MNU) die wichtigsten Akteure. Tochtergesellschaften von MNUs vereinigen in verschiedenen Ländern wie Ungarn, Irland, der Tschechischen Republik bereits mehr als 50% der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors auf sich (OECD 2004, p. 41). Unter diese Kategorie fallen allerdings nicht nur Entwicklungen innerhalb der eigenen Unternehmensgruppe, sondern auch Aufträge für Forschung oder Produktentwicklung, die an Dritte ins Ausland vergeben werden.

Ergänzend muss allerdings angeführt werden, dass nicht nur neue Produkte, sondern auch wissenschaftliche Ergebnisse in zunehmendem Ausmaß grenzüberschreitend

hervorgebracht werden. Nach Angaben der Europäischen Kommission arbeiteten im Jahr 2000 85.700 Forscherinnen und Forscher aus den Staaten der EU15 in den USA, rund 20.000 in Kanada und 10.000 in Australien. Gleichzeitig sind in der Europäischen Union 93.000 Forscherinnen und Forscher aus anderen Teilen Europas, 41.000 aus Nord- und Südamerika sowie 60.000 aus Australien und Ozeanien beschäftigt (European Commission 2003, p. 224)

Der dritte Modus der Internationalisierung nach Archibugi und Iammarino sind *global techno-scientific collaborations*. Die Zahl solcher Vereinbarungen zwischen Unternehmen, aber auch zwischen Unternehmen und Universitäten, hat in den letzten 20 Jahren beträchtlich zugenommen (Hagedoorn 2002). Sie erlauben den Unternehmen, Kosten und Risiken von Innovationsprojekten zu teilen und Wissen auf einer gleichberechtigten Basis auszutauschen. Auch die Rahmenprogramme für Forschung und Technologische Entwicklung der Europäischen Union haben wesentlich zum Wachstum dieser Art von Internationalisierung beigetragen.

4.2 Warum innovieren Unternehmen im Ausland?

Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung wird wesentlich von Unternehmen betrieben. Deshalb ist es für die Fragen der Studie wichtig zu wissen, warum Unternehmen im Ausland forschen. Die Literatur zur Internationalisierung von Unternehmensforschung hat bis jetzt zwei Erklärungsmuster hervorgebracht (vgl. Kuemmerle 1999; vgl. Narula und Zanfei 2005):

- Zum einen versuchen Unternehmen firmenspezifische Vorteile wie Technologien oder Produkte auch außerhalb ihres Mutterlandes zu vermarkten. Dieses Motiv ist ein wesentlicher Grund dafür, dass Unternehmen zu multinationalen Unternehmen werden (Markusen 2002). Eine weltweite Produktion und Vermarktung erfordert allerdings oft Anpassungen der Produkte und Technologien an Klima, technische Normen, Konsumentenpräferenzen oder Geschäftspraktiken des Gastlandes. Um diese Anpassungen vor Ort erledigen zu können, betreiben multinationale Unternehmen Forschung und Entwicklung in den Gastländern. Dieses Motiv wird in der Literatur als „home-base exploiting“ (Kuemmerle 1999) oder „asset-exploiting“ (Dunning und Narula 1995) bezeichnet. Ein typisches Beispiel für diese Strategie sind die F&E-Aktivitäten von Siemens VDO Automotive, die in China Motorenkomponenten an die klimatischen Gegebenheiten und die Treibstoffqualität in China anpassen (Gassmann und Han 2004).
- Daneben versuchen multinationale Unternehmen an ausländischen Standorten ihre Wissensbasis nicht nur zu verwerten, sondern im Gegenteil aktiv zu erweitern. Es wird hier von „asset-augmenting“ oder „home-base augmenting“-Strategien gesprochen. (Dunning und Narula 1995; Kuemmerle 1999). Vorbedingung dafür ist die Existenz von lokal gebundenen Wissensexternalitäten oder sog. localized knowledge spillovers (Breschi und Lissoni 2001; Jaffe und Trajtenberg 2002). Diese sind in Clustern und anderen Agglomerationen von technologieintensiven Unternehmen zu finden (Birkinshaw und Hood 2000). Nur wenn multinationale

Unternehmen aktiv vor Ort im Ausland forschen, ist es ihnen möglich, diese Externalitäten aufzunehmen und für sich zu nutzen. Die Tochtergesellschaften agieren hier als „Horchposten“ (Florida 1997; Almeida 1999).

Welche der beiden Strategien ist weiter verbreitet? Hier bieten Patentanalysen (Patel und Vega 1999; le Bas und Sierra 2002) eine Antwort. Diese zeigen, dass Unternehmen im Ausland in der Mehrheit der Fälle auf technologischen Gebieten patentieren, auf denen sie auch im Heimatland stark sind. Dies wird als Zeichen dafür gesehen, dass „asset-exploiting“- gegenüber „asset-augmenting“-Strategien überwiegen. Als Grund dafür sehen verschiedene Autoren (Patel und Pavitt 1999; Narula 2003a, Kap. 3) die hohe Bedeutung, die die Innovationssysteme der Heimatländer für die technologischen Kompetenzen spielen.

Dieses Ergebnis deckt sich mit der Beobachtung, dass Unternehmen an ausländischen Standorten zuerst Produktions- oder Vertriebsniederlassungen aufbauen und erst später zur Unterstützung der Produktion, wenn sich die lokale Nachfrage weit genug entwickelt hat, Innovationsaktivitäten ansiedeln. F&E und Designaktivitäten folgen also der Produktion. Eine Ausnahme dieser Regel sind allerdings Auslandsengagements, die durch Firmenübernahmen entstanden sind.

Die Unterscheidung zwischen „asset-exploiting“ und „asset-augmenting“-Strategien wird von Zedtwitz und Gassman (2002) weiter verfeinert, indem sie vier Mustern identifizieren:

- *“National treasure R&D”*, wobei sowohl Grundlagenforschung als auch Entwicklung im Heimatland betrieben werden. Von Zedtwitz und Gassman argumentierten, dass der Hauptgrund dafür der Wunsch der Unternehmen ist, den Zugang zu ihren Kerntechnologien kontrollieren und wenn notwendig auch verhindern zu können.
- *“Technology-driven R&D”* wird von Unternehmen betrieben, um Zugang zu lokalem Wissen im Ausland zu bekommen und Knappheiten beim Forschungspersonal im Heimatland ausgleichen zu können.
- *“Market-driven R&D”* ist ein Modus, in dem F&E im Ausland vor allem betrieben wird, um in den Zielmärkten schneller auf Kundenbedürfnisse und neue Produkte der Konkurrenz reagieren zu können. Dieser Modus ist also vor allem markt- und weniger technologiegetrieben.
- *“Global R&D”*, wobei sowohl Forschung als auch Entwicklung weltumspannend organisiert sind, und eine zentrale F&E-Einrichtung des Konzerns nur mehr schwer auszumachen ist, bzw. eine solche Zentrale vor allem die Koordination der weltweit verstreuten Aktivitäten übernimmt.

Von Zedtwitz und Gassman stellen durch einer Reihe von Interviews fest, dass *“National treasure R&D”* und *“Market-driven R&D”* die häufigsten Strategien sind. Generell sind Entwicklungsaktivitäten stärker internationalisiert als Forschung. Es scheint nur sehr wenige Unternehmen zu geben, bei denen Produktions,- aber auch

Entwicklungsaktivitäten stärker internationalisiert sind als Forschungsaktivitäten. *“Technology-driven R&D”* ist also eine relativ selten vorkommende Variante von Internationalisierung. *“Global R&D”*, die weitest reichende Form von Internationalisierung im Bereich F&E, kommt vor allem in der pharmazeutischen und der Elektronikindustrie vor (von Zedtwitz und Gassmann 2002, p. 583).

Die Internationalisierung innovativer Aktivitäten in multinationalen Unternehmen steht weiters in Verbindung zu organisatorischen Veränderungen innerhalb der Konzerne. Verschiedene Autoren beobachten, dass sich MNU's zunehmend eine dezentrale Organisationsform mit größeren Freiheiten für nationale Tochtergesellschaften geben (Gupta und Govindarajan 1991; Birkinshaw, Hood et al. 1998). Zanfei (2000) sieht diese Entwicklung vor allem bei Unternehmen in Hochtechnologiebranchen, deren Tochtergesellschaften im intensiven Innovationswettbewerb stehen. Diese Unternehmen brauchen, so Zanfei, Entscheidungsspielraum, um lokale Kooperationsvereinbarungen einzugehen und lokales Wissen aufzunehmen. Auch würde eine größere Autonomie mehr Anreize für innovatives Handeln in den Tochtergesellschaften bieten.

Den Vorteilen der Dezentralisierung (Zugang zu Technologien und lokalem Wissen, Kostenvorteile, effektivere Anreizstrukturen) stehen jedoch auch Kosten und Risiken gegenüber (Sanna-Randaccio und Veugelers 2003): MNU's müssen für den reibungslosen Transfer von Wissen zwischen Zentrale und Tochtergesellschaften und zwischen Töchtern sorgen; da diese Flüsse bei größerer Autonomie in beide Richtungen gehen sollen, sind damit auch höhere Kosten und die Gefahr von Reibungsverlusten verbunden; zentrale F&E-Labors verlieren durch eine dezentralere Organisation möglicherweise einige Größenvorteile; dezentrale Innovationsaktivitäten bedeuten möglicherweise auch einen Kontrollverlust gegenüber einer zentralen Struktur; eine solche Organisationsform steigert möglicherweise auch die Gefahr von unbeabsichtigten (und nicht monetär abgegoltenen) Wissensflüssen, von denen Konkurrenten profitieren könnten.

Die Entscheidung zu einer zentralisierten oder dezentralisierten Organisationsform der Innovationsaktivitäten ist also letztlich das Ergebnis einer Abwägung von Kosten und Nutzen. Diese Rechnung wird je nach Branche, Wettbewerbsumfeld, den Innovationssystemen der Gastländern, der Firmenkultur, etc. unterschiedlich ausfallen.

4.3 Auswirkungen von Innovationsaktivitäten im Ausland auf das Heimatland

Eine der zentralen Fragen dieser Arbeit ist die Auswirkung von Innovationsaktivitäten österreichischer Firmen im Ausland auf Umfang und Intensität solcher Aktivitäten im Inland. In der Literatur sind solche Rückwirkungen ausländischer Aktivität als „Home country effects“ bekannt (Lipse 2002; Barba Navaretti und Venables 2004, Kap. 9). Dabei konzentriert sich die Literatur allerdings auf die Auswirkungen ausländischer Aktivitäten auf Exporte, Produktion und Beschäftigung im Inland. Die überwiegende

Zahl der Studien findet zwischen Produktion und Beschäftigung im In- und Ausland eher komplementäre als substitutive Effekte.

Innovationsaktivitäten im Ausland können ein Ersatz oder eine Erweiterung für entsprechende Tätigkeiten im Heimatland sein. Die beiden oben diskutierten Strategien „asset-exploiting“ und „asset-augmenting“ unterscheiden sich wesentlich in Bezug auf die Frage, ob F&E an ausländischen Standorten Verdrängungseffekte im Inland hervorrufen kann. Im Falle von „asset-exploiting“ scheint eine Verdrängung inländischer F&E unwahrscheinlich, da die Auslandsaktivitäten der Anpassung von Technologien an ausländische Märkte dienen. Wachsende F&E-Aufwendungen im Ausland sind in der Regel das Resultat der Expansion in neue Märkte und nicht der Verlagerung von F&E-Kapazitäten.

Anders verhält es sich mit „asset-augmenting“-Strategien, die die Wissensbasis des Unternehmens erweitern sollen. Hier sind tatsächlich Verdrängungseffekte denkbar, wenn vorhandenes lokales Wissen und andere Rahmenbedingungen am ausländischen Standort vorteilhafter als im Inland sind. Allerdings darf nicht vergessen werden, dass es auch hier Brancheneffekte gibt. Unternehmen der Pharma- oder IKT-Branche haben etwa einen allgemein höheren Bedarf nach externem Wissen als andere Branchen (Marsili 2001, Seite 178ff). Auch zeigen F&E-Statistiken, dass in vielen Branchen die Technologieintensität in den letzten Jahren gestiegen ist (vgl. dazu den österreichischen Forschungs- und Technologiebericht 2005, Seite 42f). Diese Zunahme der Intensität kann sich über die Zeit in zunehmender interner **und** externer F&E äußern.

Wenn ausländische Innovationsaktivitäten neues, bisher nicht verfügbares Wissen in das Unternehmen einbringen, können „asset-augmenting“-Strategien auch die F&E-Aktivitäten im Inland ausdehnen. Ähnlich argumentieren auch Criscuolo et al. (2005). Die Effizienz von F&E-Einrichtungen hängt nicht nur von den eigenen Ressourcen, sondern auch von der optimalen Nutzung von komplementären Kapazitäten ab.

Hinweise auf die Frage nach „Home country effects“ von ausländischen Innovationsaktivitäten können auch allgemeine Modelle zu den Auswirkungen von Außenhandel und Faktormobilität auf die Binnenwirtschaft geben. Bhagwati et al. (2004) haben in solchen Modellen die Auswirkungen der verstärkten Auslagerung von Dienstleistungen in den USA untersucht. Die Effekte verstärkter Auslandsaktivitäten liegen letztlich darin begründet, dass niedrig qualifizierte (und relativ unproduktive) Aktivitäten ins Ausland verlagert werden, und dadurch im Inland ein Strukturwandel hin zu produktiveren Tätigkeiten ausgelöst wird. Ausmaß und Richtung der Effekte hängen letzten Endes von der Strukturwandlungsfähigkeit der Wirtschaft bzw. von der Anpassungsfähigkeit des Produktionsfaktors Arbeit ab. Ein analoger Zusammenhang ist auch für F&E denkbar, wenn kostenintensive und wenig produktive Routinetätigkeiten im Ausland billiger erledigt werden können, und sich so inländische F&E-Labors auf höherwertige Tätigkeiten spezialisieren.

Welche empirischen Belege finden sich für diese theoretischen Überlegungen? Was empirische Studien zu den Rückwirkungen von F&E im Ausland auf das Mutterland

betrifft, stellt Veugelers (2005) fest, dass die Resultate nicht einheitlich sind. Fast alle Untersuchungen zeigen neutrale bis positive Effekte. Studien auf Unternehmensebene zeigen tendenziell positive Effekte bei Unternehmen im Heimatland, die F&E-Tätigkeiten im Ausland betreiben. Diese Arbeiten analysieren allerdings meistens die Produktivitätsentwicklung und nicht die Entwicklung der inländischen F&E-Ausgaben; sie können den in unserer Studie untersuchten Zusammenhang also nur indirekt herstellen. So ist z.B. zu beobachten, dass Firmen, die F&E in ausländischen Niederlassungen betreiben, höhere Produktivitätssteigerungen aufweisen als Unternehmen, die F&E nur im Heimatland ausführen.

Mansfield und Romeo (1984) stellen in einer Studie von 29 amerikanischen multinationalen Konzernen fest, dass in etwa die Hälfte der im Ausland getätigten F&E-Aufwendungen zu neuen Produkten führt, die im Schnitt innerhalb eines Jahres auf dem Heimatmarkt eingeführt werden, was wieder positive Effekte auf diesen hat. Diesen Ergebnissen gegenüber steht eine Studie von Fors (1997), der bei einer Untersuchung von schwedischen Unternehmen keine auf ausländische F&E basierten Produktivitätssteigerungen feststellen konnte. Braconier et al. (2002) untersuchen die Auswirkungen grenzüberschreitende F&E-Aktivitäten auf die Produktivität im Heimatland und finden weder positive noch negative Effekte. Die Autoren kommen zum Schluss, dass allein die heimischen F&E-Ausgaben sowie das Verhältnis zwischen Kapital und Arbeit die Produktivität bestimmen.

Den Zusammenhang zwischen Auslagerungen und technologischen Kompetenzen im Heimatland zeigen auch Barry und van Egeraat (2005) am Beispiel der Tochtergesellschaften der Computerhersteller AST, Dell und Apple in Irland. Die irischen Niederlassungen konnten über die Zeit immer höherwertige Tätigkeiten an sich ziehen, während die Produktion nach Osteuropa abgewandert ist (z.B. die Errichtung von der neuen Dell-Fabrik in Poznan in Polen). Insgesamt konnte die Anzahl der Arbeitsplätze in Irland gehalten werden, und es ist durch die qualitative Steigerung der Arbeitsinhalte zu einem Strukturwandel innerhalb des Sektors in Irland gekommen.

4.4 Unternehmensstrategien bei F&E auf internationaler Ebene

Das Umfeld für unternehmerische F&E-Aktivitäten ist enorm dynamisch – neue technologische Möglichkeiten v. a. in Branchen wie IKT oder Biowissenschaften tun sich auf. Um Wettbewerbsvorteile dauerhaft zu halten, müssen Kernkompetenzen im Unternehmen gehalten werden. Die internationale Mobilität von Forschern und der damit einhergehende Wissenstransfer kann nun positive, aber auch negative Auswirkungen auf die Unternehmen haben. Wenn Wissen z.B. durch den Abgang von F&E-Personal abfließt, verschwinden auch Grundlagen für Kernkompetenzen. Andererseits können etwaige Kooperationen auch ein Mehr an Wissen dem Unternehmen bringen, was zu einer Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit beiträgt.

Erschwerend kommt noch hinzu, dass die Produktlebenszyklen sich im letzten Jahrzehnt deutlich verkürzt haben. Anstatt nun mit dem alten Kreislauf zu reagieren – angefangen mit interner F&E bis zur Schließung einer Marktlücke, hin zu Produkt- und

Prozessinnovationen, deren Erträge wieder in zusätzliche F&E-Aufwendungen zurückfließen – versucht man, neue und "offene" Innovationsmodelle zu nutzen. Dabei handelt es sich um strategische F&E, welche mit einem weltweiten Talent-Pool betrieben wird, wobei auch der Zukauf von neuen Technologien stattfindet, die dann im eigenen Unternehmen implementiert werden. Resultate versucht man oft über alternative Distributionskanäle wie z.B. Spin-Offs oder Lizenzvergaben auf den Markt zu bringen (Sheehan 2004). Hier wird ersichtlich, dass Großkonzerne durch ihre internationale Ausrichtung einen deutlichen Vorteil gegenüber KMUs haben.

Auch in der EU sind diese Veränderungen zu erkennen. Die Schaffung eines einheitlichen Binnenmarktes in der EU sowie die sich weiter globalisierende Wirtschaft führten zu einem neuen Wettbewerbsverhalten – weg von hierarchischen, starren Organisationen hin zu Allianzen, in denen jedes einzelne Unternehmen seine jeweiligen Kernkompetenzen einbringt (Dunning 1995; 1998). Diese Unternehmensallianzen konzentrieren sich jedoch primär auf Produktentwicklungen, Prozessoptimierungen und Marketing. Weniger relevant sind hier Grundlagenforschung oder Produkterfindungen. Es erscheint hier sinnvoll, zwischen (Grundlagen-) Forschung und (Produkt-) Entwicklung zu unterscheiden. Unternehmen, die in Grundlagenforschung investieren, versuchen, die langfristig stattfindenden Veränderungen der Technologie zu ihrem Gunsten zu verändern. Kurzfristige Produkt- und Prozessentwicklungen hingegen stellen auf der anderen Seite die alltägliche Unternehmenspraxis dar. Die Streuung von Forschungsaktivitäten ist stark branchenabhängig. So erscheint es für forschungsintensive Aktivitäten (z.B. die pharmazeutische Forschung) sinnvoll, wenige, aber stark vernetzte Exzellenzzentren zu betreiben. Für entwicklungsintensive Güter hingegen werden Allianzen und Kooperationen, von denen alle Beteiligten profitieren, als Option gewählt. Im letzteren Fall bleibt der Kern des Produktes – der durch Grundlagenforschung entstanden ist – gleich; nur die endgültige Produktausprägung wird angepasst. (Mowery 1998)¹⁾.

Neben einer Senkung von Transaktionskosten durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien spielt bei der Formierung von Allianzen auch der verstärkte Wettbewerb eine Rolle, der Firmen dazu zwingt, eine breite Palette von Kompetenzen abzudecken. Eine vollständige Internalisierung der Wertschöpfungskette macht auch wegen etwaigen Größennachteilen wie z.B. erschwerten Koordinationsbemühungen oft keinen Sinn, weswegen Unternehmensnetzwerke gebildet werden. Seit den 1980er Jahren sind deshalb zwei deutliche Entwicklungen feststellbar: erstens wurde in den Forschungsbemühungen auch auf die Angebotsseite eingegangen; und zweitens wurden deutlich mehr externe und quasi-externe Dienstleistungen zugekauft (Narula 2003b).

Abgesehen von der geographischen Nähe zu Input- und Absatzmärkten sowie zu Innovationspartnern, die eine Clusterbildung und damit einhergehende Wissens-

¹⁾ Vor diesem Hintergrund ist es angebracht, nicht nur F&E, sondern auch artverwandte, wissensintensive Dienstleistungen zu betrachten.

transfers zulassen, spielen bei der Wahl der F&E-Kooperationspartner auch Handelsströme eine große Rolle. Dabei ist zu beachten, dass meist Großunternehmen mit Partnern kooperieren, deren Mehrwissen sie nützen können, und mit denen sie gleichzeitig Risiken und Kosten teilen. Sich öffnende Märkte und schnell voranschreitende Verflechtungen verstärken die fundamentale Unsicherheit und somit auch die Bereitschaft zu F&E-Kooperationen, die sehr oft als erste, beste Lösung erachtet werden. Besonders betroffen sind sich schnell öffnende, wissens- und kapitalintensive Branchen, weil die Faktorverwendung hier international sehr ähnlich strukturiert ist (Sheehan 2004). Klein und Mittelbetriebe haben wegen ihrer geringen Finanzierungsfähigkeit sowie mangelnder Skalenerträge und Verbundeffekte naturgemäß Probleme, geeignete internationale Kooperationspartner zu finden. Weiters gibt es normalerweise weder Standortvorteile, nach denen KMUs ihre F&E-Aktivitäten gestalten, – dies führt zu einer Tendenz, F&E im Inland auszuführen – noch zeigen sie im Regelfall Interesse an der Grundlagenforschung, was in weiterer Folge auch die Kooperation mit staatlichen Einrichtungen behindert. Anders hingegen machen vor allem internationale Unternehmen von standortspezifischen Vorteilen Gebrauch, wobei es scheint, dass der Wissenstransfer trotz großer Entfernungen für sie wesentlich einfacher ist als für kleinere Unternehmen (Narula 2003b; Lundin, Frinking et al. 2004).

5 Empirische Befunde zu Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland

In diesem Kapitel wird die vorhandene Empirie zu F&E-Aktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland präsentiert. Es existieren dazu vier wesentliche Datenquellen: Patentdaten, Daten aus dem Community Innovation Survey, Daten zu extern vergebenen F&E-Ausgaben österreichischer Unternehmen und Daten zu F&E-Importen aus den Input-Output-Tabellen.

5.1 Grenzüberschreitende Patentaktivitäten österreichischer Unternehmen

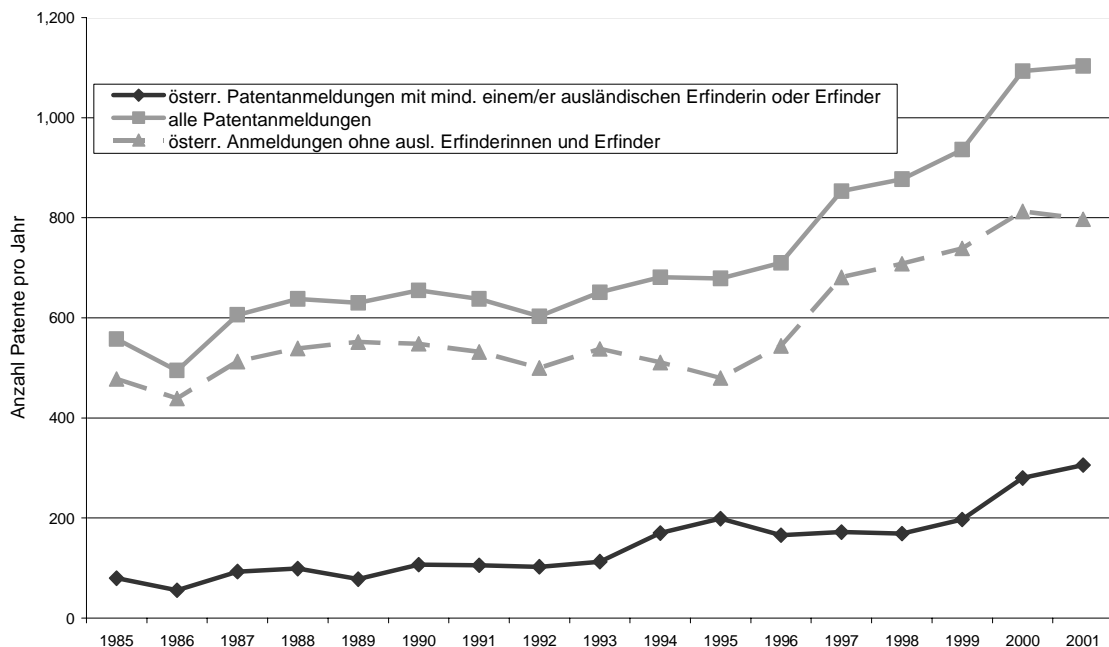
In den letzten Jahren hat eine Vielzahl von Studien die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung anhand von Patentdaten gemessen (Cantwell und Janne 1999; le Bas und Sierra 2002; Guellec und van Pottelsberghe de la Potterie 2004). Ein Patent ist ein Eigentumsrecht, welches sowohl die/den Anmelder/in als auch den/die Erfinder/in schützt. Der/die Anmelder ist dabei meistens eine Firma, während der/die Erfinder/in immer eine natürliche Person ist. Beide Parteien werden in der Patentschrift mit Wohn- bzw. Firmensitz genannt. Durch einen Vergleich des Wohnsitzes oder der Niederlassung des Anmelders bzw. der/des Erfinder/in ist es möglich, die Zahl der Patente festzustellen, die von Inländer/inne/n erfunden und von ausländischen Unternehmen und Einrichtungen angemeldet wurden. Wenn z.B. ein Patent einer Erfinderin mit Wohnsitz München von einem Unternehmen mit Sitz in Klagenfurt angemeldet

wird, ist dieses Patent höchstwahrscheinlich das Ergebnis von F&E in der deutschen Niederlassung eines österreichischen Unternehmens.

Die grenzüberschreitenden Patentaktivitäten österreichischer Unternehmen sind im Rahmen eines TIP-Projektes (Schibany und Dachs 2003) bereits ausführlich analysiert worden. Die Ergebnisse dieser Studie sind unverändert gültig:

- An etwa einem Viertel der österreichischen Patentanmeldungen sind ausländische Erfinderinnen und Erfinder beteiligt. Der Anteil dieser Patente an den gesamten österreichischen Patentanmeldungen hat sich in den 1990er Jahren stetig erhöht (Abbildung 1).
- Gemessen an den grenzüberschreitenden Patentaktivitäten sind österreichische Unternehmen im Ausland allerdings weniger aktiv als ausländische Unternehmen im Inland. Es werden mehr inländische Erfindungen von ausländischen Organisationen zum Patent angemeldet als umgekehrt.
- Für die Frage dieser Studie besonders wichtig ist der Umstand, dass sowohl die Zahl der Patente, die auf Auslands- als auch auf Inlandserfindungen basieren, gestiegen ist. Auf Basis der absoluten Zahlen ist eine Verdrängung also nicht zu bemerken.

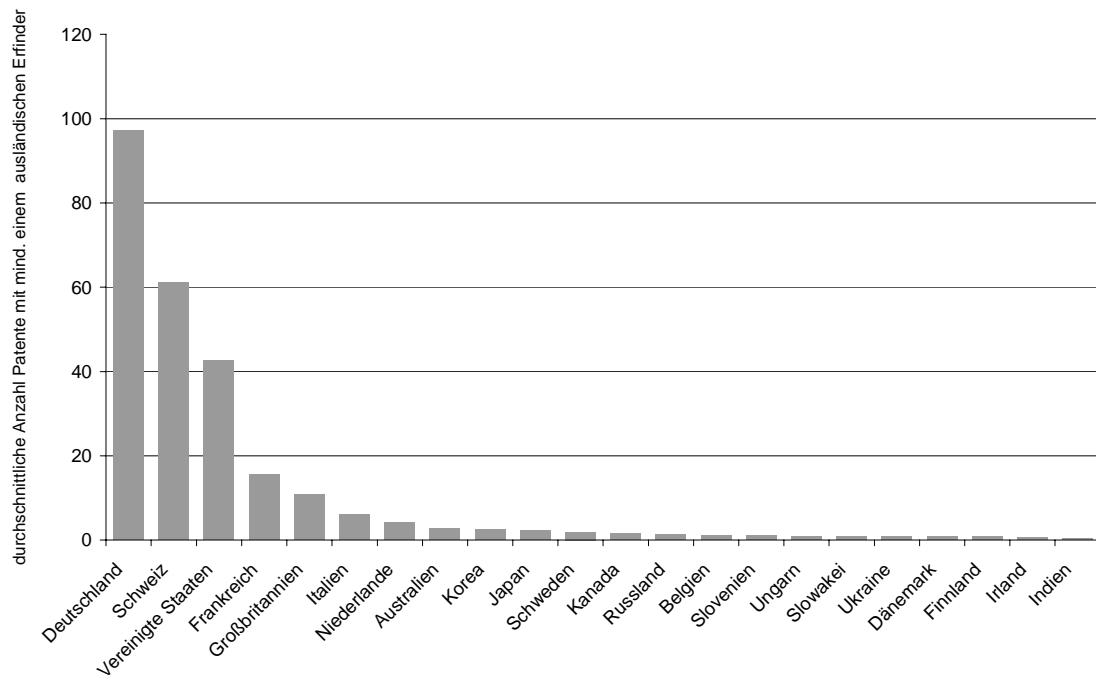
Abbildung 1: Grenzüberschreitende Patentanmeldungen und gesamte Patentanmeldungen Österreichs, Prioritätsdatum 1985-2001.



Quelle: Europäisches Patentamt, TIP-Berechnungen

- Das bei weitem wichtigste Gastland für österreichische F&E im Ausland ist Deutschland. Bei etwa der Hälfte aller österreichischen grenzüberschreitenden Patentanmeldungen ist ein deutsche/r Erfinderin oder Erfinder beteiligt. Weitere wichtige Gastländer sind die Schweiz, die übrigen EU15-Länder sowie die USA (vgl. Abbildung 2).
- Asien, Mittel- und Osteuropa spielen (einstweilen) noch keine Rolle bei den grenzüberschreitenden Patentaktivitäten österreichischer Unternehmen und damit als Standorte für Auslands-F&E. Nur bei jedem 20. österreichischen grenzüberschreitenden Patentanmeldung sind Erfinderinnen und Erfinder aus diesen Ländern beteiligt.

Abbildung 2: Durchschnittliche Anzahl österreichischer Patentanmeldungen an denen mindestens ein/e ausländische/r Erfinder/in beteiligt ist, 1992-2002



Quelle: Europäisches Patentamt, TIP-Berechnungen

5.2 Innovationskooperationen österreichischer Unternehmen mit dem Ausland

Die Ergebnisse des Community Innovation Surveys für den Zeitraum von 1998 bis 2000 zeigen, dass 19% aller Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen überhaupt Innovationskooperationen eingehen. Nur 5-8% aller innovativen Unter-

nehmen (die Zahlen schwanken nach dem Kooperationspartner) gaben an, mit ausländischen Partnern zusammenzuarbeiten.

Mehr als die Hälfte aller Kooperationen fanden mit inländischen Partnern statt. Weitere 37,5% bis 42,7% – die Zahlen unterscheiden sich je nach dem Partnertyp – fanden mit Einrichtungen aus der EU oder dem EFTA-Raum statt. Damit bestätigt sich das geografische Muster, das bei den Patentdaten gefunden wurde. Nur 1,7% bis 2,6% der innovierenden Unternehmen kooperierten mit Partnern in den USA. Japan und die übrigen Länder erreichen einen noch niedrigeren Anteil als die USA. Bemerkenswert ist auch, dass mit den damaligen Beitrittskandidaten und heutigen neuen Mitgliedsländern der EU lediglich 0,3% der innovierenden Unternehmen zusammengearbeitet haben.

Unterscheidet man die Kooperationen nach dem Partnertyp, zeigt sich, dass die Häufigkeit von Innovationskooperationen mit Universitäten und Fachhochschulen sich nur unwesentlich von der mit Forschungseinrichtungen und kommerziellen F&E-Dienstleister unterscheidet. Hieraus ist bereits ersichtlich, dass eine Konzentration dieser Studie auf die ‚alten‘ EU-Mitgliedsstaaten sinnvoll erscheint, da aus diesen Ländern (und dem Inland) mehr als 95% aller F&E-Zukäufe stattfinden.

5.3 Externe F&E-Ausgaben österreichischer Unternehmen

Eine weitere wichtige Datenquelle für F&E-Tätigkeiten österreichischer Unternehmen im Ausland sind Angaben zu extern vergebenen (extramuralen) F&E-Aufträgen aus der F&E-Statistik von Statistik Österreich (Messmann und Schiefer 2005).

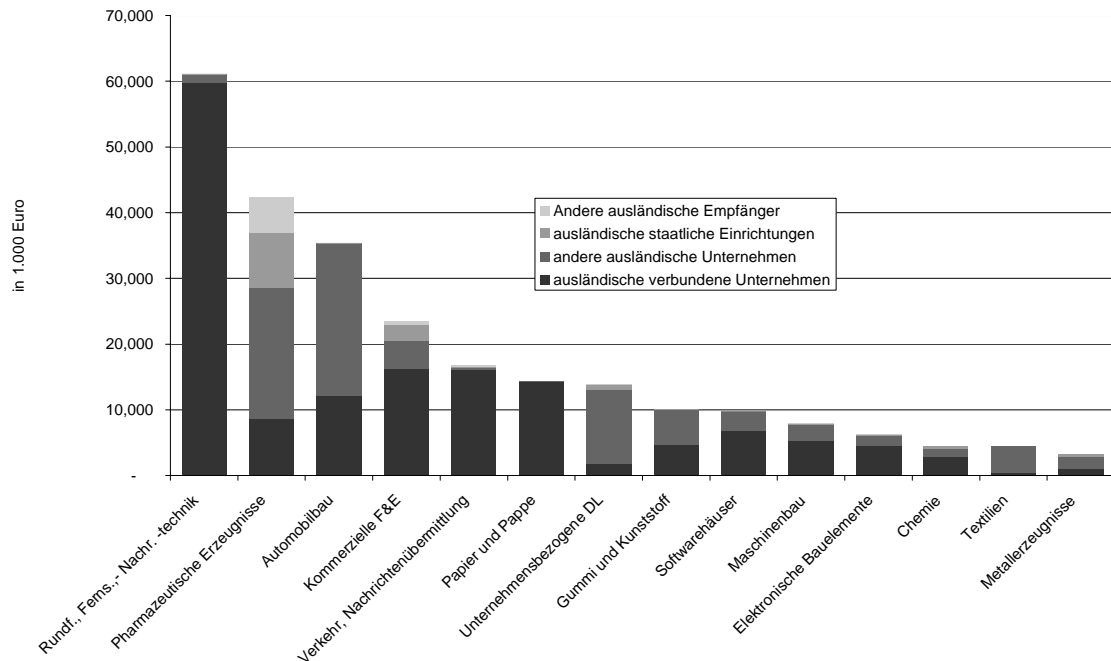
Im Jahr 2002 beträgt der Anteil der externen F&E-Ausgaben an den gesamten F&E-Ausgaben von Unternehmen 13,4%. Davon entfallen 7,7 Prozentpunkte auf F&E-Einrichtungen oder Unternehmen im Ausland. Insgesamt vergaben Österreichs Unternehmen 483 Mio. € für Forschung und Entwicklung an externe Unternehmen und Einrichtungen, wovon 277 Mio. € ins Ausland gingen.

Im Vergleich dazu belaufen sich die Zuflüsse, die der österreichische Unternehmenssektor 2002 aus dem Ausland für F&E erhielt, auf mehr als 818 Mio. Euro; davon kommen 787 Mio. Euro von Unternehmen. Ausländische Unternehmen finanzieren somit also mehr als drei Mal so viel in Forschung und Entwicklung in Österreich, wie umgekehrt österreichische Unternehmen an F&E-Aufträgen ins Ausland vergeben.

Extramurale F&E-Aufwendungen an Empfänger im Ausland vergeben vor allem die Erzeuger von Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik, die Erzeuger pharmazeutischer Produkte, die Unternehmen des Automobilbaus, aber auch einige Dienstleistungsbranchen wie die Anbieter kommerzieller F&E-Leistungen (Abbildung 3). Mehr als die Hälfte der Mittel gehen an verbundene Unternehmen im Ausland, etwa ein Drittel an andere ausländische Unternehmen und jeweils etwa fünf Prozent an staatliche Einrichtungen wie Universitäten und andere Organisationen. Extramurale

F&E-Aufwendungen an das Ausland haben im Zeitraum 1998 – 2002 um etwa 60% zugelegt.

Abbildung 3: Extramurale F&E an ausländische Einrichtungen, 2002

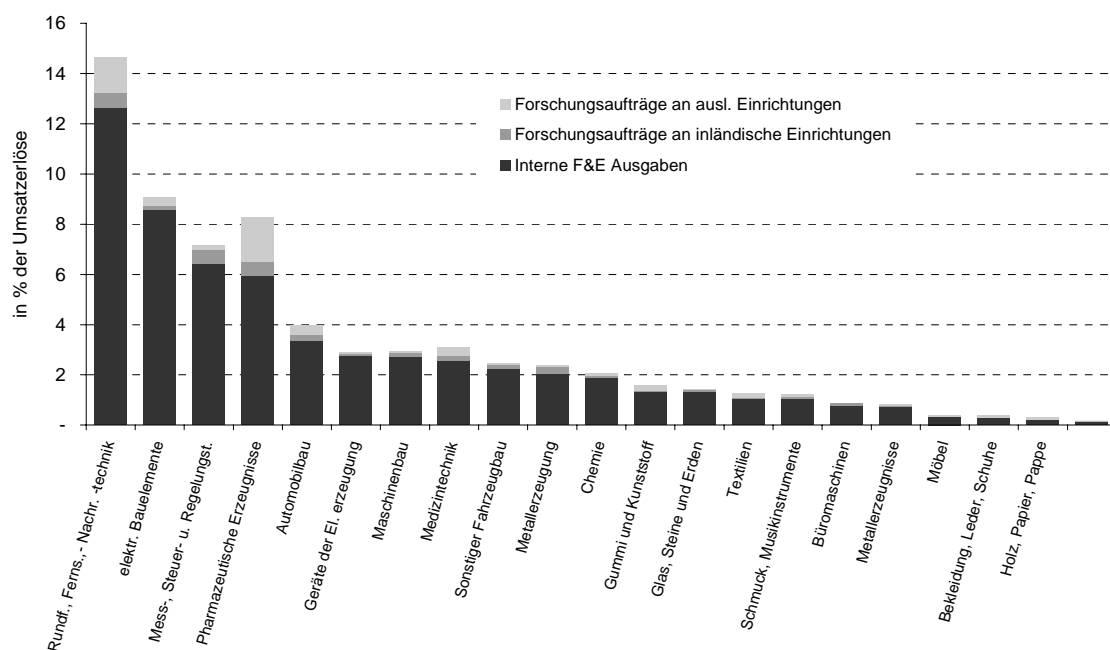


Erläuterung: Externe (extramurale) F&E-Ausgaben sind Ausgaben des Unternehmens für F&E-Aufträge, die an Dritte außer Haus vergeben werden ("Auftragsforschung").

Quelle: F&E-Erhebung 2002, Statistik Austria, TIP-Berechnungen

Ein wichtiges Motiv für den Umfang der Auftragsforschung ist die Höhe der internen F&E-Tätigkeiten. Je höher die internen F&E-Ausgaben, desto höher sind auch die Ausgaben für F&E-Aufträge außer Haus an in- oder ausländische Einrichtungen oder Unternehmen. Interne und externe F&E-Ausgaben ergänzen sich somit in gewissem Ausmaß. Am stärksten ist dies in den forschungsintensiven Branchen zu beobachten wie z.B. in der Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik, Pharmazeutischen Industrie, aber auch im Automobilbau (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Interne F&E-Ausgaben und Forschungsaufträge an in- und ausländische Einrichtungen in Prozent der Umsatzerlöse (Sachgütererzeugung 2002)



Quelle: F&E-Erhebung 2002, Statistik Austria, TIP-Berechnungen

5.3.1 Umfang der an in- und ausländische Einrichtungen vergebenen F&E-Ausgaben

Spitzenreiter bei der Vergabe von F&E-Aufträgen ist die pharmazeutische Industrie mit einem Anteil der externen F&E-Ausgaben an den F&E-Ausgaben von insgesamt 28% (siehe Tabelle 1). An zweiter Stelle kommen die Vergaben des Automobilbaus und mit weiterem Abstand folgen Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik sowie Datenverarbeitung und Datenbanken. In den restlichen Branchen liegt der Anteil bei 10% oder deutlich darunter. Die Bedeutung der F&E-Aufträge an ausländische Partner variiert stark zwischen den Branchen (siehe Tabelle 1). Einzig in der Pharmazeutischen Industrie (ÖNACE 24.4) werden im großen Umfang F&E-Aufträge an ausländische Unternehmen und Einrichtungen vergeben. Dort betrug der Anteil der Ausgaben an F&E-Aufträge an ausländische Unternehmen 2002 20%. In den Branchen Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik (ÖNACE 32.1), Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (ÖNACE 34), Softwarehäuser (ÖNACE 72) und Forschung und Entwicklung (ÖNACE 73) betrug der Anteil der Ausgaben für F&E-Aufträge an ausländische Partner zwischen 8% und 10% und liegt damit deutlich unterhalb der Werte für die Pharmazeutische Industrie. Unterdurchschnittlich liegt der Anteil in den restlichen F&E-intensiven Branchen: Chemikalien und chemische

Erzeugnisse, Elektronische Bauteile, die Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung, die Mess- und Regelungstechnik, der sonstige Fahrzeugbau, der Maschinenbau und die Herstellung von Büromaschinen und Datenverarbeitungsgeräten. In diesen Branchen überwiegen die Ausgaben für F&E-Aufträge an inländische Partner. In der pharmazeutischen Industrie könnte der hohe Anteil der F&E-Aufträge an ausländische Partner darauf hindeuten, dass die Unternehmen ihre F&E-Mittel auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren.

Tabelle 1: Ausgaben für F&E-Aufträge an ausländische und inländische Einrichtungen in % der gesamten F&E-Ausgaben in F&E-intensiven Branchen 2002

Branche	F&E-Aufwendungen an das Ausland	F&E-Aufwendungen an das Inland	F&E-Aufträge an das In- und Ausland
Pharmazeutische Erzeugnisse	21,3	6,6	27,9
Rundfunk-, Fernseh- u. Nachr. -technik (o. elektr. Bauelemente)	9,7	4,0	13,7
Automobilbau	9,6	6,5	16,1
Datenverarb. und Datenbanken	8,2	6,5	14,7
Kommerzielle Forschung und Entwicklung	7,9	1,8	9,7
Chemie ohne Pharma	4,3	4,1	8,4
Elektronische Bauelemente	3,7	1,7	5,4
Geräte d. Elektrizitätserz. und Verteilung	2,4	3,0	5,4
Mess-, Steuer-, Regeltechnik und Optik	2,3	8,2	10,5
Sonstiger Fahrzeugbau	2,1	6,8	9,0
Maschinenbau	2,1	5,4	7,5
Büromaschinen	0,1	10,9	11,0

Quelle: F&E-Erhebung 2002, Statistik Austria, TIP-Berechnungen

Nachdem die Branchenstruktur erläutert wurde, stellt sich die Frage, ob diese Aufwendungen für F&E-Importe an Unternehmen oder an Forschungseinrichtungen gehen. Tabelle 2 zeigt, dass bei den Auftragnehmern ausländische verbundene Unternehmen an erster Stelle stehen. An zweiter Stelle folgen andere ausländische Unternehmen. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Universitäten spielen eine untergeordnete Rolle. Große Ausnahme ist die Pharmaindustrie, die ein Drittel ihrer an das Ausland vergebenen F&E-Aufträge an staatliche Einrichtungen (vermutlich Universitäten u. ä.) vergibt.

Tabelle 2: Struktur der F&E-Aufträge an ausländische Einrichtungen in den F&E-intensiven Branchen (in %)

Branche	Ausl. Verbundene Unternehmen	Anderes ausl. Unternehmen	Ausl. staatl. Einrichtungen + sonstige
Rundfunk-, Fernseh- u. Nachr. -technik (o. elektr. Bauelemente)	97,8	2,1	0,0
Sonstiger Fahrzeugbau	83,1	16,9	0,0
Elektronische Bauelemente	73,6	22,4	4,0
Kommerzielle Forschung und Entwicklung	69,2	17,9	13,0
Datenverarb. u. Datenbanken	67,7	32,2	0,2
Maschinenbau	66,7	29,6	3,7
Chemie ohne Pharma	63,1	29,7	7,2
Geräte d. Elektrizitätserz. u. Verteilung	43,6	53,7	2,7
Automobilbau	34,1	65,8	0,1
Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	24,1	65,4	10,6
Pharmazeutische Erzeugnisse	20,5	47,1	32,4
Büromaschinen	0,0	100,0	0,0

Quelle: F&E-Erhebung 2002, Statistik Austria, TIP-Berechnungen

5.3.2 Die Entwicklung der gesamten F&E-Zukäufe, der F&E-Importe sowie der F&E-Beschäftigung in Österreich

Dieser Abschnitt diskutiert die Entwicklung der aus dem In- und Ausland zugekauften Dienstleistungen im Zeitraum 1995 bis 2000 auf Basis von Input-Output-Tabellen. Bei Betrachtung jener Branchen, die am meisten F&E aus dem Ausland beziehen, fällt auf, dass fast ein Viertel der zugekauften F&E-Leistungen im Sachgüterbereich auf die Erzeuger pharmazeutischer Erzeugnisse entfällt, wobei ein weiteres Sechstel in der Branche Getränke und Nahrungsmittel zu finden ist²⁾. Weitere nennenswerte zukaufende Branchen sind die Erzeuger von Nachrichtentechnik, weiterverarbeiteter Metallprodukte sowie die Erzeuger von Waren aus Steinen und Erden (wie z.B. Baustoffe oder Glas). Gemeinsam machen diese Sektoren ca. zwei Drittel des gesamten Zukaufs aus, wobei die restlichen Branchen stark gestreut sind. Diese Verdoppelung ist auf einen starken Anstieg bei den ausländischen Zukäufen zurückzuführen.

²⁾ Leider enthalten die Input-Output-Tabellen für den Dienstleistungssektor keine Daten in einer genauen Branchenklassifikation.

Tabelle 3: Importe und gesamte Zukäufe von F&E und deren jeweilige durchschnittliche, jährliche Veränderungen für 1995-2000

Branche	Imp. F&E in	Imp. F&E in	durchschnitt-	Zukauf	Zukauf F&E	durchschnitt-
	Mio. EUR	Mio EUR	liche	in Mio.	insgesamt	liche Ver-
	1995	2000	Veränderung	EUR	insgesamt	änderung pro
			pro Jahr			Jahr
			in %	1995	2000	in %
Nahrungsmittel & Getränke	8	13	11	22	22	0
Papier und Pappe	2	3	11	5	5	0
Pharmazeutische Erzeugnisse	11	25	17	31	41	5
Mineralölerzeugnisse	2	5	21	5	8	9
Glas und Keramik	4	6	9	10	9	-2
Metallerzeugnisse	4	6	10	10	10	-1
Maschinen	1	7	44	7	11	10
Nachrichtentechnik	4	5	2	11	8	-7
Sonstige Sachgüterproduktion	2	4	10	7	6	-1

Quelle: Eurostat, Input-Output-Tabellen, TIP-Berechnungen

Für ausgewählte Branchen zeigt Tabelle 3 für den Zeitraum 1995 bis 2000 die durchschnittlichen, prozentuellen, jährlichen Veränderungen bei den Zukäufen von F&E aus dem Ausland und den insgesamt zugekauften F&E-Leistungen (aus dem In- und Ausland). Während die F&E-Importe in allen Branchen anstiegen (Imp. F&E), kam es bei den Gesamtzukäufen (Zukauf F&E, In- und Ausland insgesamt) in den Sektoren Nachrichtentechnik, Glas und Keramik, Metallerzeugnisse und bei der sonstigen Sachgüterproduktion zu Rückgängen. Es ist offenkundig, dass Importe stärker stiegen als die gesamten Ankäufe. Besonders klar erkennbar ist dies im Maschinenbau, wo ein gut viermal höheres Wachstum bei den Importen (44%) als bei den Gesamtzukäufen (10%) gegeben ist. Auch in der Branche Kohle und Petrochemie war das Wachstum fast mehr als dreimal so schnell (17% vs. 5%), ebenso in der Pharmaindustrie (21% vs. 9%).

Tabelle 4: Prozentueller Anteil von Importen an den gesamten Zukäufen von F&E-Leistungen und deren jährliche, durchschnittliche Veränderungsraten in Prozent

Branche	F&E-Importe vs. F&E-Zukäufe insgesamt 1995	F&E-Importe vs. F&E-Zukäufe insgesamt 2000
Nahrungsmittel & Getränke	36	62
Papier und Pappe	36	62
Pharmazeutische Erzeugnisse	37	61
Mineralölzeugnisse	36	61
Glas und Keramik	36	62
Metallerzeugnisse	36	62
Maschinen	16	62
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	36	58
Sonstige Sachgüterproduktion	36	62

Quelle: Eurostat, Input-Output-Tabellen, TIP-Berechnungen

In Österreich ist die Relation der importierten F&E-Leistungen zu den insgesamt zugekauften F&E-Leistungen in 2000 mit ca. 60% sehr hoch (Spalte % F&E-Imp. vs. Zukauf insgesamt), wobei sich diese Zahl im Vergleich mit 1995 in etwa verdoppelt hat. Diese Zunahme ist – wie Tabelle 4 zeigt – beinahe über alle Branchen hinweg konstant. Lediglich der Maschinenbau wies 1995 ein niedrigeres Verhältnis in der Höhe von 16% auf.

Wie man in Tabelle 5 erkennen kann, ist das absolute Niveau von in F&E-Beschäftigten Personen – über die Branchen betrachtet – stark unterschiedlich. Mit Abstand am meisten Personen sind in der Fernmeldetechnik (Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik) beschäftigt – nämlich 5.347 im Jahr 1995 und 5.716 im Jahr 2000. Weitere nennenswerte Branchen sind die pharmazeutischen Erzeugnisse mit ca. 1.700 F&E-Mitarbeitern und der Maschinenbau mit 2.086 Mitarbeitern im Jahr 2000, verglichen mit 1.482 im Jahr 1995. So sind auch die Beschäftigtenzahlen im F&E-Bereich in den unten dargestellten Branchen fast ausschließlich gestiegen, am stärksten jedoch im Druck und Verlagswesen, nämlich um 71%. Weitere beachtliche jährliche Steigerungen waren bei den Gummi- und Plastikprodukten (23%), in der Automobilindustrie (20%), bei den sonstigen Sachgüterproduktionen (12%) und im Maschinenbau (7%) zu verzeichnen. Lediglich Nahrungsmittel und Getränke weisen einen Rückgang um 3% im jährlichen Durchschnitt auf.

Betrachtet man jene Branchen, die ihre Importe von F&E-Leistungen am stärksten ausgeweitet haben, so ist ersichtlich, dass es trotz dieser Ausweitung zu einem Beschäftigtenzuwachs gekommen ist. So ist z.B. der Maschinenbau mit einer Steigerung von importierten Dienstleistungen von 44% auch 7% in der F&E-Beschäftigung gewachsen. Die Branchen Chemie und Pharmaprodukte importierten im Zeitraum im Jahresschnitt um 21% mehr und bauten auch die Zahl der F&E-Mitarbeiter in Vollzeitäquivalenten um immerhin ca. 1% pro Jahr aus. Die Fernmeldetechnik kaufte durchschnittlich jedes Jahr 2% mehr zu, wobei die Unternehmen dieser Branche auch

die F&E-Mitarbeiter um 1% ausweiteten. Allerdings hat auch der Sektor Nahrungsmittel und Getränke trotz des dreiprozentigen Rückgangs beim F&E-Personal in Österreich ca. 11% mehr zugekauft.

Tabelle 5: F&E-Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten in absoluten Zahlen in ausgewählten Branchen

Branche	F&E VZE 1995	F&E VZE 2000	durchschnittliche jährliche Veränderung in %
Nahrungsmittel & Getränke	256	218	-3
Papier und Pappe	68	124	13
Druck und Verlagswesen	8	118	71
Chemie und Pharma	1.632	1.712	1
Gummi und Plastikprodukte	196	552	23
Glas und Keramik	599	621	1
Metallerzeugnisse	442	481	2
Maschinen	1.482	2.086	7
Elektronik	953	1.259	6
Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik	5.347	5.716	1
Medizin und Präzisionsinstrumente	439	637	8
Automobil	730	1.805	20
Sonstige Sachgüterproduktion	193	333	12

Quelle: Eurostat, Input-Output-Tabellen, TIP-Berechnungen

Die österreichische Entwicklung bei extern zugekauften F&E-Dienstleistungen ist international kein Einzelfall. Wir können einen ähnlichen Verlauf auch in anderen Ländern beobachten (vgl. Tabelle 8 und Tabelle 9 im Anhang). Es ist deutlich ersichtlich, dass der gesamte Zukauf in allen Branchen und in allen Ländern (mit Ausnahme von Finnland) gestiegen ist, am stärksten allerdings in der chemischen und pharmazeutischen Industrie sowie im Automobilbau. Gleichzeitig weisen auch alle Länder (wiederum mit Ausnahme von Finnland) einen Zuwachs bei importierten F&E-Leistungen auf. Eine sehr ähnliche Entwicklung kann auch bei den wissensintensiven Dienstleistungen beobachtet werden.

Die oben beschriebene Entwicklung ist also keine auf Österreich beschränkte Einzelbeobachtung sondern ein Prozess, der in vielen Industriestaaten zu beobachten ist. Auch bei Innovationsaktivitäten entsteht eine internationale Arbeitsteilung, in der Unternehmen das innovationsrelevante Wissen aus verschiedenen, zunehmend internationalen Quellen schöpfen.

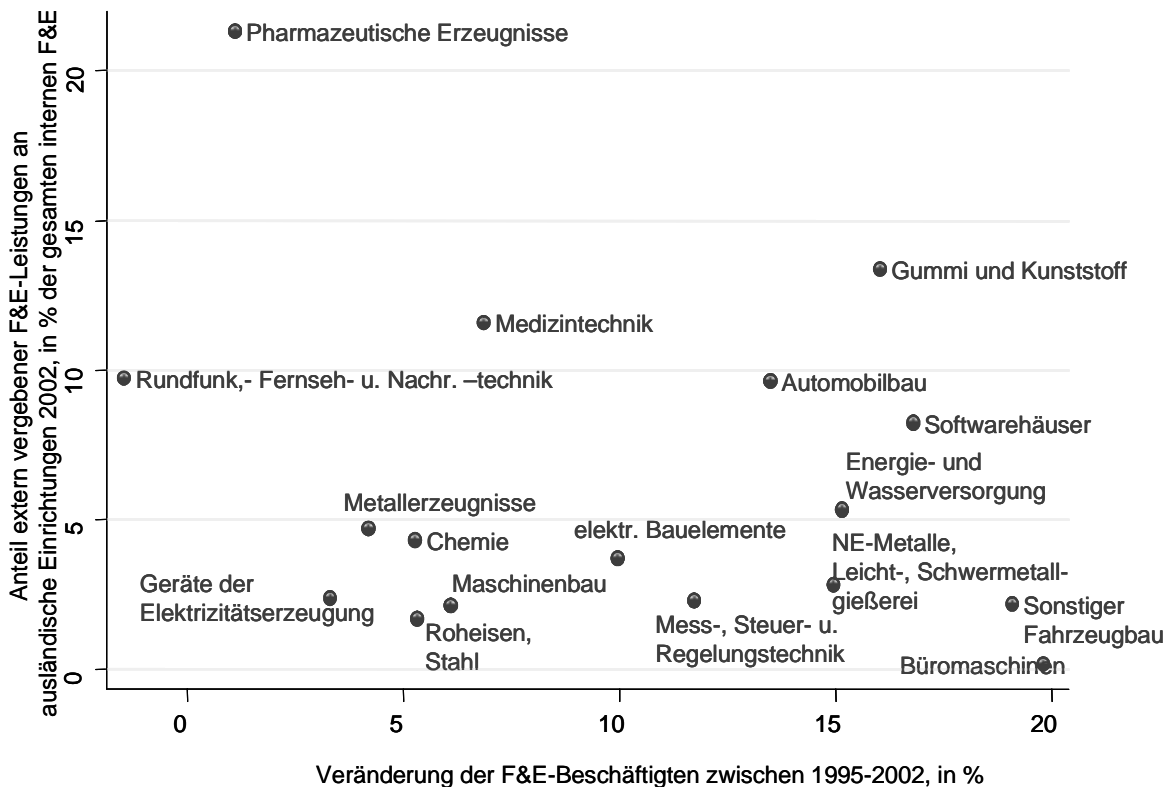
5.3.3 Zusammenhang zwischen inländischem F&E-Personal und zugekauften externen F&E-Leistungen

Die bisherigen empirischen Ergebnisse für Österreich zeigen, dass Branchen, die mehr F&E-Leistungen aus dem Ausland beziehen meist auch im Inland ihr F&E-Personal aufstocken oder zumindest stabil halten. Ein ähnliches Ergebnis auf gesamtwirtschaftlicher Ebene ergab sich schon aus dem Patentverhalten (Kap. 5.1): die Zahl der Patente, die auf Erfindungen basieren, die im Ausland gemacht wurden, wächst ebenso wie die Anmeldungen, die auf Inlandserfindungen basieren. Die Gegenüberstellung der Änderung der F&E-Beschäftigten zwischen 1995 und 2002 und der Veränderung des Imports von F&E in Prozent der gesamten F&E-Aufwendungen (Abbildung 5) zeigt einen leicht negativen, allerdings nicht signifikanten Zusammenhang. Das erlaubt den (vorsichtigen³) Schluss, dass es in der beobachteten Periode zu *keiner* direkten Verdrängung von bereits bestehenden F&E-Aktivitäten im Inland durch F&E-Importe gekommen ist.

Dieser Zusammenhang kann einerseits mit den jeweiligen Industriestrukturen, andererseits mit Engpässen bei der Verfügbarkeit neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Inland erklärt werden. Tatsächlich haben einige der interviewten Unternehmen die Probleme, im Inland neues F&E-Personal zu finden, als einen der wichtigsten Gründe angegeben, warum die Innovationsaktivitäten ins Ausland vergeben oder außerhalb Österreichs von der Unternehmensgruppe selbst betrieben werden (vgl. dazu Kap. 6.3).

³ In der Pharmabranche etwa betreiben mehrere Unternehmen selbständige Forschungseinrichtungen wie das Institut für Molekulare Pathologie oder das Novartis Institute for BioMedical Research Austria. Diese Einheiten sind eigenständige Unternehmen, die deshalb nicht als Pharmaunternehmen sondern als selbständige F&E-Forschungseinrichtungen (NACE 73) klassifiziert sind. Neben der Pharmaforschung in der Pharmaindustrie wird beinahe noch einmal soviel pharmazeutische Forschung in anderen Branchen des Unternehmenssektors (wie z.B. in diesen selbständigen F&E-Forschungseinrichtungen) betrieben. Ein Gutteil des Wachstums der österreichischen Pharmaforschung fand daher nicht in der Pharmaindustrie selbst, sondern in diesen ausgegliederten Einrichtungen statt.

Abbildung 5: Anteil der Ausgaben für F&E-Aufträge an ausländische Partner und Dynamik der F&E-Beschäftigung, F&E-intensive Branchen (Österreich)



Quelle: Statistik Österreich, F&E-Erhebung 2002, Leistungs- und Strukturhebung, TIP-Berechnungen.

Auch wenn Daten von weiteren EU-Ländern herangezogen werden, lässt sich keine eindeutige Korrelation zwischen dem Anteil der F&E-Aufträge an das Ausland (hier bezogen auf die Bruttoproduktion) und der Veränderung des F&E-Personals auf Sektorebene feststellen. Tabelle 6 zeigt die Schätzergebnisse einer robusten linearen Regression für die Bestimmungsfaktoren der Veränderung der sektoralen F&E-Beschäftigung zwischen 1995 und 2001. Der Koeffizient der vom Ausland importierten F&E (bezogen auf die Bruttoproduktion) ist zwar negativ, aber nicht signifikant (siehe Spezifikation 1). Auch wenn statt des Anteils der F&E-Aufträge an das Ausland die Veränderung des Anteils der Anteil der F&E-Aufträge an das Ausland betrachtet wird, ändert sich nichts am insignifikanten Ergebnis.

Wichtige Bestimmungsfaktoren der Veränderung der F&E-Beschäftigung auf Sektorebene sind dagegen die Höhe der F&E-Intensität in diesem Sektor und das Wachstum der Bruttoproduktion. Dies verdeutlicht, dass F&E-intensive Industriezweige eine höhere Dynamik bei der F&E-Beschäftigung aufweisen als nicht F&E-intensive Industriezweige.

Statt der F&E-Aufträge können auch die wissensintensiven Dienstleistungen (Software-dienstleistungen, F&E-Leistungen und unternehmensbezogene Dienstleistungen)

betrachtet werden. Auch für importierte wissensintensive Dienstleistungen und die Veränderung des F&E-Personals lässt sich kein signifikanter Zusammenhang nachweisen (siehe Tabelle 6 und Abbildungen 3 und 4 im Anhang).

Tabelle 6: Schätzergebnisse zu den Determinanten der sektoralen F&E-Beschäftigung

	(1)		(2)	
	Koeffizient	t-Wert	Koeffizient	t-Wert
Veränderung der Bruttowertschöpfung 1995-2000	0.068	0.58	0.75 ***	2.91
Veränderung der Arbeitskosten pro Beschäftigten 1995-2000	-0.265	-1.44	0.49 *	1.94
Anteil der vom Ausland importierten F&E 1995	-4.435	-0.49	-6.66	-0.68
der vom Ausland importierten F&E 1995-2000			-0.04	-0.61
Relation F&E-Ausgaben zu Bruttoproduktion, Durchschnitt 1995-2001	0.514 **	2.42	0.36	1.46
Konstante	0.000	0.01	0.00	-0.27
Bestimmtheitsmaß	0.0354		0.0726	
Anzahl der Beobachtungen	107		66	
	(3)		(4)	
	Koeffizient	t-Wert	Koeffizient	t-Wert
Veränderung der Bruttowertschöpfung 1995-2000	0.301 *	1.83	0.159	0.98
Veränderung der Arbeitskosten pro Beschäftigten 1995-2000	-0.150	-0.68	-0.005	-0.02
Relation F&E-Ausgaben zu Bruttoproduktion, Durchschnitt 1995-2001	0.533 **	2.37	0.466 **	2.11
Anteil der importierten wissensintensiven Dienstleistungen 1995	-1.042	-0.63		
Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen insgesamt 1995			-1.001 ***	-2.64
Veränderung der importierten wissensintensiven Dienstleistungen 1995-2000	-0.186	-1.56		
Veränderung der wissensintensiven Dienstleistungen insgesamt 1995-2000			0.251	1.53
Konstante	0.008	0.47	0.032	1.55
Bestimmtheitsmaß	0.064		0.147	
Anzahl der Beobachtungen	103		103	

Quelle: Eurostat, Input-Output-Tabellen, TIP-Berechnungen; Robuste Regression nach Huber

Die Regression zeigt also, dass das Ausmaß, in dem eine Branche F&E-Leistungen (und auch andere wissensintensive Dienste) importiert, keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des F&E-Personals in diesem Sektor hat. Wichtig ist vielmehr die sektorale Dynamik. Eine Verdrängung von F&E-Beschäftigung im Inland durch F&E-Importe kann nicht erkannt werden. Vielmehr können diese Importe auch als ein Zeichen für eine verstärkte internationale Arbeitsteilung bei Innovationsaktivitäten interpretiert werden, die etwa auch zu einer stärkeren internationalen Vernetzung der österreichischen Wirtschaft führt und Komplementaritäten zwischen einheimischen und ausländischen Wissensbasen herstellt.

6 Ergebnisse von Interviews zu den Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland

Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung ist ein vielfältiger Prozess, der sowohl von branchenspezifischen Faktoren (Markt, Produkteigenschaften, Wissensbasis) als auch von der jeweiligen Unternehmensstrategie wesentlich beeinflusst wird. Eine Analyse, die nur auf sekundärstatistischen Daten aufbaut, würde viele dieser branchen- oder firmenspezifischen Faktoren nicht erfassen. Deshalb wird die quantitative Analyse der vorigen Kapitel nun durch qualitative Analysen ergänzt.

Diese qualitative Analyse basiert auf Interviews, die zwischen August und November 2005 mit Unternehmen geführt wurden. Alle befragten Unternehmen haben ihren Sitz in Österreich.

Bei den Gesprächspartnern handelte es sich meistens um die Leiterinnen oder Leiter der F&E-Abteilungen oder Verantwortliche für die Unternehmensstrategie in Stabsabteilungen des Vorstandes der Unternehmen. Wichtige Passagen aus diesen Interviews werden in Textboxen wiedergegeben.

6.1 Auswahl der Unternehmen

Die Zusammensetzung des Samples für die Interviews ergab sich aus drei Überlegungen:

- Die Pharma- und die Elektronikindustrie werden in der Literatur üblicherweise als jene Sektoren genannt, in denen die Internationalisierung am weitesten vorangeschritten ist (Pearce 1989; Kuemmerle 1999). Eine relativ hoher Grad an Internationalisierung wird auch in der chemischen Industrie beobachtet. Deshalb sollten diese Branchen einen Schwerpunkt der Untersuchung bilden.
- Daneben wollten wir nicht nur Unternehmen, deren Konzernzentrale in Österreich angesiedelt ist, sondern auch die Tochtergesellschaften multinationaler Unternehmen mit Firmensitz in Österreich berücksichtigen. Einerseits ist der Anteil dieser Unternehmen in Österreich, vor allem in einigen Hochtechnologiebranchen wie der Pharmabranche, beträchtlich. Andererseits sind diese Firmen - durch ihre Eigentümerstruktur – stark in internationale Firmennetzwerke eingebunden. Es war uns wichtig zu überprüfen, inwieweit die Tochtergesellschaften multinationaler Konzerne in Österreich selbst die Freiheit haben, F&E-Aktivitäten im Ausland zu betreiben, und in welchem Ausmaß überregionale Steuerungsfunktionen für Innovationsaktivitäten in der österreichischen Gesellschaft angesiedelt sind. Deshalb werden auch diese Tochtergesellschaften als eigenständige Unternehmen behandelt.
- Schließlich sollte das Sample auch die Bedeutung von „continuous process“-Branchen in der österreichischen Wirtschaft berücksichtigen. Diese Branchen

sind nach Marsili (2001) durch wesentlich geringere technologische Möglichkeiten und die höhere Bedeutung von Prozessinnovationen gegenüber Produktinnovationen gekennzeichnet. Beispiele sind die Metall-, Textil-, Papier- und Pappeerzeugung, die Produzenten von Waren aus mineralischen Rohstoffen oder die Holzverarbeitung. Die österreichischen Vertreter dieser Branchen weisen im EU-Durchschnitt eine überproportional hohe F&E-Intensität auf (Dachs, Diwisch et al. 2003, S. 46). Eine Reihe dieser Unternehmen haben sich in den letzten Jahren zu multinationalen Unternehmen entwickelt, die vor allem nach Mittel- und Osteuropa expandieren.

Das Ergebnis der Auswahl zeigt Tabelle 7. Alle interviewten Unternehmen sind Großunternehmen, die in Österreich 1.000 und mehr Personen beschäftigen. Die einzige Ausnahme ist ein Pharmaunternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten. Gemeinsames Merkmal aller Unternehmen ist außerdem, dass sie sowohl auf Produktmärkten als auch in ihren Innovationsaktivitäten international agieren, sei es durch ausländische Niederlassungen mit Innovationsmandat, Gemeinschaftsprojekte mit anderen verbundenen Unternehmen der Gruppe oder extern vergebene F&E-Aufträge.

Es war leider nicht möglich, einen Fall von „Nicht-Internationalisierung“ zu studieren, also ein Unternehmen ausfindig zu machen, das eine internationale Expansion auf diesem Gebiet geprüft hat und sich gegen diesen Schritt entschieden hat. Allerdings wurden von zwei Pharmaunternehmen, Novartis Austria und Boehringer-Ingelheim, die in einem ersten Kontakt angegeben haben, keine Steuerungskompetenz über Österreich hinaus zu haben, telefonisch Informationen zu ihrer Stellung im Konzern eingeholt.

Tabelle 7: Zusammensetzung der Gruppe der interviewten Unternehmen

Branche	Unternehmen
Informations- und Kommunikationstechnologien	AT&S Austria Technologie und Systemtechnik AG, Infineon Technologies Austria AG, Kapsch TrafficCom AG, Siemens AG Österreich (Siemens PSE)
Pharmazeutische Erzeugnisse	Baxter AG, Eli Lilly GmbH, Sanochemia Pharmazeutika AG
Chemische Erzeugnisse, Kunststoffherzeugnisse	Lenzing AG, Boralis GmbH
Metallerzeugung	Böhler-Uddeholm AG, Plansee AG
Erzeugung von Papier	Mondi Holdings Austria GmbH
Zugehörigkeit	Anzahl der Unternehmen
Firmensitz der Konzernmutter in Österreich	6
Firmensitz der Konzernmutter im Ausland	6

Quelle: tip

Die Größe der Innovations- oder F&E-Abteilung(en) der untersuchten Unternehmen in Österreich schwankt zwischen 4% und 30% der Gesamtbeschäftigung. Da diese

Kennzahl allerdings stark branchenabhängig ist, sollte ihr nicht allzu viel Bedeutung beigemessen werden. Ebenso branchenabhängig ist das Ausmaß, in dem Grundlagenforschung betrieben wird, die in machen Sektoren im Vergleich zur angewandten Entwicklung relativ unbedeutend ist.

Box 1: Status-quo der F&E-Aktivitäten in Österreich

Was das Forschungspersonal betrifft, so gibt es in Österreich eine einzelne Gruppe, die sich ausschließlich um F&E-Programme und Entwicklungsthemen kümmert, die sich, abgeschirmt von der Abteilung an einem anderen Standort in Österreich, sehr stark mit Innovationen und mit vollkommen neuen Themen beschäftigt. Diese Gruppe umfasst insgesamt acht Personen. Parallel dazu gibt es im Haus von all den anderen Fachabteilungen Personen, die zum Teil oder auch zeitlich bedingt zu 100% F&E-Arbeit leisten; d.h. es gibt 8 bis 9 Personen, die sich ausschließlich der F&E widmen. Darüber hinaus gibt es noch weitere 80-90 Personen, die fallweise/zeitweise mit Forschung beschäftigt sind. Die Relation stellt sich am ausländischen F&E-Standort sehr ähnlich dar, obgleich dort weitaus weniger Mitarbeiter agieren als in Österreich. Aber auch am ausländischen Standort ist es so, dass es eine Entwicklung für unterschiedliche Bereiche gibt, sodass man davon ausgehen kann, dass sich 20-30 Personen zumindest zeitweise und anlassbezogen mit Entwicklungsaktivitäten beschäftigen.

Derzeit zählt der österreichische Standort insgesamt 190 Mitarbeiter, wovon etwa 124 Mitarbeiter im F&E-Bereich beschäftigt sind. Diese sind auch organisationsübergreifend tätig. Betrachtet man nur den firmeninternen F&E-Bereich, so zählt man ungefähr die Hälfte. Da man jedoch auch Entwicklungstätigkeiten in den sog. Business Units durchführt, erhöht sich die Zahl auf 124. Grundsätzlich betreut man in Österreich ein sehr breites Spektrum an F&E. Zum einen betreut man Grundlagenforschung und angewandte Forschung, zum anderen arbeitet man an der Verbesserung von bestehenden Produkten und Prozessen; man entwickelt auch neue Produkte, und man serviert die Business Units bzw. man hat auch externe Kunden, für welche man Serviceleistungen anbietet. Man ist jetzt auch kein Einzelfall in Österreich, sondern man ist Teil einer Gesamt-F&E, und man übernimmt da wiederum einen Teil der Arbeit. Man wird als „Innovation Centre“ bezeichnet, und wenn man möchte, so sind alle vier F&E-Standorte des Konzerns Kompetenzzentren.

Das Unternehmen ist zurzeit ein bisschen im Umbruch, bedingt dadurch, dass das Unternehmen erst gerade seinen größten Konkurrenten akquiriert hat, und als solches gefordert ist, Entscheidungen zu treffen, wie es sich in Zukunft strukturieren will. Am österreichischen Standort unterhält man im Bereich von F&E ein Kompetenzzentrum; d.h. dass konzernweit derzeit die Politik betrieben wird, das Kompetenzzentrum und die Entscheidungskriterien, i.e.S. das Headquarter, hier in Österreich zu halten. Das bedeutet für die F&E, dass am österreichischen Standort heute 160 Mitarbeiter ausschließlich F&E betreiben.

Das Competence Centre „Innovation“, zuständig für F&E und Ideenmanagement, sitzt hier in Österreich und hat derzeit 8 Mitarbeiter. Betrachtet man den Aufgabenbereich in Österreich, so steht das Unternehmen vor der Herausforderung, dass es bei gewissen Themen, um wettbewerbsfähig zu bleiben, schon sehr weit in Richtung Grundlagenforschung gehen muss; d.h. man bewegt sich mit etwa 15% in der Grundlagenforschung, der Rest ist angewandte Forschung, wobei man im Vorfeld, gerade was die Grundlagenforschung betrifft, bereits sehr viel mit Externen, Universitäten, Forschungsinstituten und auch teilweise mit privaten Instituten kooperiert. Grundsätzlich gilt: all das, was nicht im Haus gemacht werden kann, wird ausgelagert.

Weltweit arbeiten etwa 700 Mitarbeiter für die BioScience Division, davon sind zwei Drittel in Österreich angestellt. Auch was die Labors und Pilotanlagen betrifft, so ist all dies für BioScience hier in Österreich stationiert, verteilt auf zwei Standorten. Betrachtet man nun all die Entwicklungen der vergangenen Jahre, so ist der österreichische Standort ein sehr „reifer“; d.h. er ist von wesentlicher Bedeutung für die Unternehmenspräsenz in Europa.

In Österreich sind derzeit ungefähr 170 Leute direkt der F&E zugeordnet. Man versucht hier, die Innovationspipeline zu füllen; d.h. man versucht von Beginn an, vom Screening bis hin zur Behandlung

reifer Produkte alles abzudecken. Der Tätigkeitsbereich, der vornehmlich jetzt im Technologiezentrum konzentriert ist, befasst sich mit der Entwicklung von neuen Wachstumsoptionen für die Gruppe, beginnt zum Teil mit der Stunde Null; aber man macht keine Grundlagenforschung oder -entwicklung im Haus; wenn dies notwendig ist, dann macht man das im Rahmen von Netzwerken, Netzwerkprojekten mit der akademischen Welt. Das F von der F&E - wenn man es so betrachtet - macht man in Partnerschaft mit der akademischen Welt.

Sind 150 Mitarbeiter in der gesamten Unternehmensgruppe im Bereich von F&E tätig, so sind 70-80 Mitarbeiter davon in Österreich beschäftigt. Im eigenen Haus betreibt man Produkt- und Verfahrensentwicklung, man betreibt im eigenen Haus aber keine Grundlagenforschung; Grundlagenforschung macht man in Kooperation mit Universitäten, mit Kompetenzzentren; da hat man Projekte laufen; auf der anderen Seite arbeitet man mit Christian-Doppler-Labors zusammen.

Neben den Innovationsaktivitäten in Österreich betreiben die meisten Firmen Innovationsaktivitäten auch in Westeuropa. Jeweils zwei Unternehmen betreiben F&E-Einrichtungen in Amerika, Mittel- und Osteuropa. In Asien sind drei der befragten Unternehmen aktiv. Die Zahl der Länder, in denen die Unternehmen produzieren, ist dabei in allen Fällen höher als die Zahl der Länder, in denen Innovationsaktivitäten angesiedelt sind.

6.2 Steuerungskompetenzen und Autonomie von Unternehmen im ausländischen Besitz

In unserem Sample befinden sich sechs Unternehmen, die Teil einer multinationalen Unternehmensgruppe sind, zwei aus dem IKT-Sektor, zwei aus der Pharmaindustrie, ein Hersteller von Kunststoffen und ein Unternehmen der Papierindustrie. Wenn wir die ausländischen Innovationsaktivitäten dieser Unternehmen untersuchen, stellt sich zuerst die Frage, inwieweit sie überhaupt Steuerungskompetenzen im Bereich Innovation besitzen. Als Steuerungskompetenz bezeichnen wir hier die Fähigkeit, Projekte zu starten, Themen vorzugeben, eine eigene Strategie in diesem Bereich zu entwickeln, bis hin zur formalen Leitung mehrerer Tochtergesellschaften in anderen Ländern (regionale Mandate).

Box 2: Steuerungskompetenzen und Autonomie ausländischer Unternehmen

Was die Koordination betrifft, so gibt es Projektsteuerungsgremien. Diese sind abhängig von der Projektart; d.h. gesteuert wird nicht von den Leuten in der F&E, sondern von den Projektauftraggebern, welche ihren Sitz in den Business Units bzw. in der Geschäftsleitung haben. Diese machen dann auch die Projektkontrolle; d.h. die Projektleiter müssen ihr Projekt dort verteidigen oder erklären, warum etwas so laufen soll oder anders. Die Projektsteuerungsgremien geben dann die Projekt- und prinzipielle Ressourcengenehmigung. Es gibt i.e.S. keine lokale Forschungspyramide. Man ist sehr projektorientiert aufgebaut, und damit gibt es auch eine gewisse Matrixorganisation untereinander.

Was die Finanzierung des F&E-Bereichs betrifft, so kommt die Tochtergesellschaft für die Ausgaben wie die Löhne, Gehälter, etc. selbst auf; man ist ja eine eigene Rechtsform, verkauft auch die Produkte, die man erzeugt, und bekommt das Geld dafür (entweder intern oder direkt von den Kunden). Was größere Investitionen betrifft, so sind diese in einem anderen Portfolio enthalten. Natürlich hat jedes Unternehmen auch ein eigenes, kleines Investitionsbudget (zwecks Instandhaltung der Anlagen, etc.), aber all das, was eine größere Investition darstellt, wird zentral entschieden. Dann entscheidet entweder die Zentrale, oder es beschließen irgendwelche Gremien anhand einer Liste von Vorschlägen: „O.K., wir machen das, weil

dieses und jenes hat den besten „net present value“, oder dieses und jenes ist am dringendsten, oder da und dort ist Gefahr im Verzug - da muss man etwas tun.“ Und dann wird das Budget aufgeteilt.

Betrachtet man die Steuerung der F&E-Aktivitäten, so ist das Technologiezentrum die vorgelagerte Seite; d.h. man repräsentiert direkt in die Organisationen; man ist vorgelagert; man nimmt Themen auf, die zum Teil wirklich im Embryozustand sind, und man bereitet diese so weit auf, bis sie im Hinblick auf die vom Unternehmen definierten Wachstumsoptionen eine gewisse Größe erreicht haben, und dann werden sie an irgendeinen Unternehmensbereich, der dafür passend vorbereitet ist bzw. dessen Geschäftsportfolio zum Thema am besten passt, abgegeben. Das ist die Strategie.

Im Gesamten gesehen gibt es Felder, die bestimmten Firmen zugeordnet sind; diese forschen jedoch nicht nur für ein bestimmtes Unternehmen, sondern für die ganze Bereichsgruppe. Teilweise sitzt diese Forschung nun in Österreich, ansonsten befindet sich auch ein großer produktionstechnischer Schwerpunkt im Ausland. Wenn es neue Modelle über Computersimulationen gibt, dann werden diese nur ein Mal entwickelt und dann in den ausländischen Tochtergesellschaften oder auch im Headquarter in der Entwicklung genutzt.

Die Koordination zwischen den Standorten erfolgt in der Art und Weise, dass die Chefs ihr Budget, ihre Planungen ein Mal/Jahr der Mutter vorlegen, und die Investitionen und das F&E-Programm vom Konzern genehmigt werden müssen. Der Konzern mischt sich dabei nicht ein, welche Programme die ausländischen Tochtergesellschaften machen. Man gibt jedoch Acht, dass keine Überschneidungen stattfinden, und dass nicht doppelgleisig geforscht wird - hier stimmt man ab. Zusätzlich werden Rahmenbudgets für die F&E vorgegeben, und man ist bedacht, für die Unternehmensgruppe wichtige Themen auf die Kompetenzzentren zu verteilen.

Die Geschäftsphilosophie, was die Koordination anbelangt, lautet: maximale Eigenverantwortung bis zum einzelnen Mitarbeiter bei effektivem Controlling; das setzt sich auch in den Gesellschaften außerhalb Österreichs fort; aber das Controlling passiert hier von Österreich aus für den gesamten Unternehmensbereich bis hin nach China.

Von den befragten sechs Unternehmen in ausländischem Besitz haben zwei Unternehmen allgemeine, weltweite Steuerungskompetenzen im Bereich F&E, zwei Unternehmen verfügen über ein weltweites Mandat in einzelnen Produktgruppen und ein Unternehmen übt regionale Steuerungskompetenzen aus.

Wie sich im Laufe der Interviews herausstellte, sind in der Frage des Ausmaßes der Autonomie von Unternehmen im ausländischen Besitz kaum Verallgemeinerungen möglich. Dieses ist zu einem guten Teil das Ergebnis von firmeninternen Faktoren, etwa dem Grad, in dem technologische Expertise in einzelnen Niederlassungen gebündelt oder über mehrere Länder verstreut ist. Auch muss die Geschichte des Konzerns, vor allem Fusionen und Übernahmen und die Integration dieser neuen Unternehmensteile, berücksichtigt werden. Wesentlich ist auch, auf welcher Ebene (zentrale oder fachliche/geografische Einheiten) Innovationsprojekte definiert und angestoßen werden.

Es ist jedenfalls falsch, den Status als Tochtergesellschaft automatisch mit dem Fehlen von Steuerungskompetenzen gleichzusetzen. Bei den befragten Unternehmen reicht die Autonomie in einigen Fällen weit über die bloße Umsetzung von Vorgaben der Unternehmenszentrale hinaus. Infineon Austria, Mondi und Siemens PSE besitzen etwa eigene Tochtergesellschaften im Ausland, die auch Innovationsprojekte verfolgen. Borealis betreibt in Österreich F&E-Einrichtungen, die gleichrangig mit anderen

Innovationszentren des Konzerns sind. Baxter Österreich, Novartis Austria und Boehringer Ingelheim haben konzernweite F&E-Mandate, sind also konzernweit für die F&E in bestimmten Produktgruppen verantwortlich. Die Steuerungskompetenz für F&E-Einheiten in anderen Ländern ist allerdings bei der Firmenzentrale im Ausland angesiedelt. Anders ist dies bei Eli Lilly Austria gelöst; die österreichische Niederlassung hat Steuerungskompetenzen für F&E in allen europäischen Staaten (ausgenommen die großen fünf europäischen Länder) inklusive Russland und dem Nahen Osten.

Trotz ausländischem Eigentum existiert also eine relativ große Steuerungskompetenz und Autonomie bei den untersuchten Tochtergesellschaften ausländischer Unternehmen. Diese Selbstständigkeit ist vermutlich noch größer auf der Ebene von Einzelprojekten, da hier auch Unternehmen mit zentraler, konzernweiter Leitung der F&E Koordinationskompetenzen für einzelne Projekte in den nationalen Tochtergesellschaften ansiedeln.

6.3 Motive der Internationalisierung

Wie in Kap. 4.2 gezeigt verteilen Unternehmen ihre Innovationsaktivitäten aus den verschiedensten Gründen auf mehrere Standorte, wobei der Zugang zu lokalem Wissen und Humanressourcen, die Unterstützung von Produktionsaktivitäten sowie die Nähe zu Kunden und Konkurrenten zu den wichtigsten Motiven zählen.

Box 3: Motive der Internationalisierung

Und es ist tatsächlich so, dass man überlegt.... Österreich ist eine zu kleine Insel; d.h. man muss sich nach außen hin vernetzen; man hat nicht alle Kompetenzen hier im Land, und natürlich schaut man sich um, welche Kompetenzen man sich im Ausland zukaufen muss. Dadurch unterhält das Unternehmen auch eine ganze Menge von Kooperationen mit dem Ausland, mit vielen Universitäten. Auch beteiligt man sich an EU-Projekten und sonstigen Aktivitäten, sodass bereits ein großes Volumina des Forschungsdienstleistungsverkaufes ins Ausland geht.

Ausschlaggebend für den ausländischen Forschungsstandort war, dass man hier in Österreich nur sehr wenig qualifiziertes Personal bekommen hatte. Obwohl man ständig inserierte, hat man einfach nicht die richtigen Leute gefunden. Hinzu kommt, dass an diesem einen ausländischen F&E-Standort das Ausbildungsniveau sehr hoch ist; d.h. die Leute haben zumeist in Amerika studiert und dissertiert. Es bot sich also an, eine absolute Synergie zu nutzen. Unterstützt wurde dies durch den Umstand, dass das akquirierte Werk sehr gute Beziehungen (traditionell schon vor der Akquisition) zu den lokalen Universitäten hatte. Es war somit auch ein wissenschaftlicher Anreiz da, sich dort anzusiedeln. Denn eines sei bemerkt: „Man kooperiert immer lieber in einem Land, wo man einen Standort hat, als mit den USA beispielsweise, wohin man extra reisen muss, während man dort immer Leute vor Ort hat, die das betreiben können.“

Natürlich ist das Umfeld des Forschungsstandortes auch von hoher Bedeutung. Hierzu gehört ein gutes Förderschema seitens des Staates. Nicht immer, aber in manchen Teilbereichen ist dieses im Ausland sogar besser als in Österreich. Am ausländischen Forschungsstandort gibt es u.a. Spezialgebiete, die auch auf den Universitäten sehr stark vertreten sind, und die dort enorm gefördert werden. In Österreich hingegen werden die Förderungen nach Gießkannenprinzip ausgeschüttet; d.h. es ist im Prinzip egal, wer mit wem zusammenarbeitet; man muss einfach der Anforderung genüge tun. Natürlich hat man in Österreich auch schon viel eingereicht, aber anders als am ausländischen F&E-Standort gibt es hier keine Universität, die sich auf Pflanzengenetik spezialisiert; d.h. man bekommt wie all die anderen Unternehmen

dort auch für Forschungsarbeiten Förderungen, die man in Österreich nicht bekommen würde. Und das ist ein Anreiz; angesichts dessen werden die Entscheidungen getroffen.

„...und es wird sicherlich nicht der letzte Forschungsstandort von uns sein.“ Davon ist man überzeugt! Nur hängt es auch sehr viel vom Umfeld ab. Man denkt z.B. gerade über Israel sehr laut nach. Der F&E-Leiter selbst war gerade erst vor zwei Wochen vor Ort. Man schaut sich dort sehr genau um. Dort gibt es exzellente Universitäten; dort gibt es ein exzellentes System, gewisse Forschungsarbeiten zu fördern – teilweise verläuft dies sogar sehr unbürokratisch ab. Und es gibt tolle Wissenschaftler – das muss festgehalten werden.

Was die Verlagerung angeht, so werden im Prinzip immer Synergien gesucht; d.h. jede Synergie, die sich irgendwo auftut, und die durch irgendjemanden vor Ort abgedeckt werden kann, ist für das Unternehmen von großem Vorteil.

Gründe, warum man die Forschung von Österreich verlagern könnte, sind, dass es eben keinen Markt mehr für die Produkte in Österreich gibt, dass es keine Produktion mehr gibt, etc. Aber man kann Forschungsabteilungen nicht so leicht verlagern – nicht so leicht wie einfache Maschinenbauproduktionsstätten oder Lagerhallen, wo man einfach nur eine Halle hinbaut; allerdings wenn der Prozess im Gange ist, ist er praktisch nicht mehr reversibel; hier geht es um die Mittelfristigkeit; man spricht von 3 bis fünf Jahren.

Wenn man neue Standorte aufbaut, dann haben diese immer die Aufgabe, neben dem Geschäft, das man ihnen dorthin mitgibt, am lokalen Markt eigenständige Geschäftsaktivitäten zu akquirieren. Da ist es nicht Ziel, gleich mit Grundlagenforschung zu beginnen.

Die Interviews zeigen, dass eine Unterscheidung zwischen „asset-exploting“ und „asset-augmenting“-Motiven als Grundmuster und Ausgangspunkt für weitere Analysen durchaus Sinn macht, diese beiden Motive im Unternehmenshandeln allerdings nur schwer zu trennen sind. Die Interviewten nannten in der überwiegenden Zahl der Fälle *sowohl Markt- als auch Wissensmotive* als entscheidend für die Internationalisierung ihrer Innovationsaktivitäten:

Das *Wissensmotiv* zeigt sich weniger im Mangel an technologischer Exzellenz in Österreich, sondern oftmals in der Schwierigkeit, geeignetes Personal im Inland zu finden (vor allem an Standorten außerhalb Wiens). Allerdings ist die Verfügbarkeit von Personal nicht nur eine Frage von Absolventenzahlen, sondern immer auch eine Frage des Preises, den Firmen für neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu zahlen bereit sind. Niedrigere Lohnkosten sind *mit* ein Grund, neue Innovationszentren im Ausland zu gründen; sie waren allerdings in keinem befragten Unternehmen der alleinige Grund für Auslandsengagements.

Neben Humanressourcen ist ein weiteres Wissensmotiv der Zugang zu lokal vorhandenem Wissen im Ausland. Die Interviews haben ergeben, dass der bevorzugte Weg, auf dieses Wissen zuzugreifen, Kooperationen und die Vergabe von F&E-Aufträgen sind. Zugang zu lokalem Wissen war in keinem Unternehmen der Auslöser, eine Tochterunternehmen zu gründen.

Ein wichtiges *Marktmotiv* ist die Entwicklung für lokale Kunden, die besonders in der IKT-Branche eine wichtige Aufgabe von Entwicklungszentren im Ausland ist. Lokale Kunden sind einerseits Firmen, die in den Gastländern der befragten Unternehmen

ihren Stammsitz haben, andererseits multinationale Konzerne, denen die interviewten Firmen auch im Ausland ihre Entwicklungskapazitäten anbieten wollen.

Eine weiteres, oft genanntes Marktmotiv ist die Unterstützung der lokalen Produktion in den Gastländern, eine Funktion die ab einer bestimmten Größe vor Ort erledigt werden muss. Die Interviews haben gezeigt, dass der Aufbau von Innovationskapazität im Ausland in der überwiegenden Zahl der Fälle im Zusammenhang mit der Erschließung neuer Produktionskapazitäten oder Absatzmärkten steht. Neugründungen von F&E-Einrichtungen ohne Verbindung zu bereits bestehenden Produktions- oder Vertriebsniederlassungen kommen nur sehr selten vor. Von den befragten Unternehmen hat nur ein einziges einen solchen Schritt getan. Die übrigen ausländischen Innovationseinrichtungen entstanden aus Produktionsaktivitäten vor Ort.

Für die Diskussion der Motive von Auslandsengagements im Bereich Innovation ist es auch wichtig, wie diese Engagements zustande gekommen sind. Viele der befragten Unternehmen haben ihre Innovationsaktivitäten im Ausland nicht selbst aufgebaut, sondern durch Fusionen und Firmenübernahmen erworben. Beispiele sind hier Böhler-Uddeholm, Plansee, AT&S und Kapsch TrafficCom. Genauso sind einige österreichische Firmen, wie etwa Baxter und Borealis, im Rahmen von Firmenübernahmen Teil des internen Innovationsnetzwerks multinationaler Unternehmen geworden.

Box 4: Etablierungsform der ausländischen F&E-Einheiten

Der ausländische Standort wurde nicht neu gegründet. Man hat stattdessen vor einigen Jahren ein Unternehmen, das ebenfalls auf dem Gebiet tätig war, akquiriert und somit die bereits vorhandene F&E-Infrastruktur übernommen; d.h. es bestand bereits eine Struktur, die es galt, aufrecht zu erhalten - sowohl in Bezug auf die dort arbeitenden Menschen als auch in Bezug auf deren fachlichen Komponenten. Gründe für diese Entscheidung waren zum einen die bereits lange Existenz des Unternehmens selbst und zum anderen, dass das Unternehmen Märkte bedient hat, die man selbst nicht betreute; d.h. man hat damit eine wirklich sehr gut Symbiose hergestellt, indem sich die zwei Unternehmen in ihrer Struktur, Art, Vorgangsweise und in ihren Produkten sehr, sehr geähnelt haben und nicht einmal denselben Markt (natürlich gibt es Überschneidungen geographischer Natur) bearbeitet haben; d.h. vieles lief parallel, wodurch sich diese Akquisition angeboten hat. Da jedoch mittlerweile einige Jahre vergangen sind, ist ein gemeinsamer kultureller Block entstanden.

Was die Gründungsform betrifft, so sind alle heutigen Tochtergesellschaften mit F&E-Aktivitäten „Überbleibsel“ von ursprünglichen Unternehmen. Dazu muss man verstehen, dass der Konzern selbst ja nicht als solcher gegründet wurde, sondern aus einer Vielzahl von Zusammenschlüssen unterschiedlicher Unternehmen entstanden ist. Nachdem die Mutter bereits ein eigenes Forschungszentrum hatte, dann jedoch expandiert hat, ist man als Österreicher dazugekommen und hat dann das Seine behalten; d.h. die F&E-Standorte wurden aufgrund von Erfahrung ausgewählt, aufgrund dessen, weil sie vorhanden waren.

Die Entscheidung, ins Ausland zu gehen, basierte auf einer Unternehmensakquisition, die es auch bezüglich all den anderen Standorten gegeben hatte.

Die Aktivitäten in Österreich haben eigentlich damit begonnen, dass man ein Unternehmen akquirierte, und die übernommenen Forschungseinrichtungen dann fortan erneuert und ausgebaut wurden. Jedes Jahr wurden zusätzliche Investitionen in die Infrastruktur getätigt, wie z.B. neue Labors eingerichtet und bestehende Labors erweitert. Auch wurde sehr viel in die Pilotanlagen investiert, sodass diese bis heute eine Kapazität von signifikanter Größe erlangten.

Bei der Expansion nach Osteuropa war der Eintritt durchaus unterschiedlich; zum Teil waren es Neugründungen, die sich auf Basis von Kooperationen mit Universitäten ergaben; zum Teil hat man bestehende Unternehmen aufgekauft; in diesen Unternehmen sind auch heute noch die alten Geschäftsführer als Partner mit dabei; man hat also immer auch den Fokus verfolgt, dass man neben den Kapazitätserweiterung Zugang zum lokalen Geschäft hat; da hat es für die Unternehmen durchaus Vorgaben gegeben, wie viel Prozent der Geschäftstätigkeit aus lokaler Akquisition hervorgehen müssen.

Diese Beobachtung ist wichtig, da das wichtigste Motiv für die Akquisition in vielen Fällen der Erwerb von Marktanteilen und Produktionskapazitäten war. Der Erwerb einer F&E-Abteilung spielte dabei vermutlich oft nur eine untergeordnete Rolle, wodurch die Internationalisierung von F&E und anderen innovativen Aktivitäten als Nebenprodukt der Erweiterung von Produktionskapazitäten und Absatzmärkten gesehen werden kann. Dass dieses Nebenprodukt allerdings ein erwünschtes war, zeigt der Umstand, dass die befragten Unternehmen die mit übernommenen Einrichtungen weiter betreiben und sogar ausgebaut haben.

6.4 Internationalisierungsgrad der Innovationsaktivitäten

Wie hoch ist der Grad an Internationalisierung in den befragten Unternehmen? Zur Beantwortung dieser Frage kann unter Berücksichtigung der Interviews auf das von Zedtwitz und Gassmann (2002) entwickelte Schema (vgl. Kap. 4.2) zurückgegriffen werden. Die Autoren unterscheiden zwischen vier Ausprägungen, wobei in der schwächsten Ausprägung sowohl Forschung als auch Entwicklung größtenteils im Heimatland konzentriert sind, während in der stärksten Ausprägung beide Tätigkeiten international verteilt angesiedelt sind. Angewandt auf die befragten Unternehmen ergibt sich folgendes Bild:

„*National treasure*“-Strategien, bei denen sowohl Forschung als auch Entwicklung im Heimatland konzentriert sind, kommen überraschend selten, nur in zwei Fällen, vor. Es gibt nur einen Fall, in dem ausländische F&E-Kapazitäten nach Österreich verlegt wurden.

„*Technology-driven*“-Strategien, bei denen Forschung stärker als Entwicklung internationalisiert sind, wurden nur ein Mal bei einem Pharmaunternehmen beobachtet. Der Grund dafür ist, dass die meisten benötigten Kompetenzen innerhalb des Unternehmens nicht vorhanden sind, und es als vorteilhafter angesehen wird, diese durch Kooperationen und extern vergebene Aufträge zu erwerben.

„*Market-driven*“-Strategien, bei denen Entwicklung stärker als Forschung internationalisiert ist, sind weit verbreitet. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Beobachtungen von Zedtwitz und Gassmann. Vielfach haben sich grundlegende technologische Kompetenzen, die die Internationalisierung erst ermöglichten, im Heimatland entwickelt und sind damit im hohen Maß mit dem österreichischen Innovationssystem verbunden. Entwicklung im Ausland wird vor allem unternommen, um die Produktionsaktivitäten zu unterstützen oder für globale Kunden auch im Ausland Entwicklungskapazität anbieten zu können. Für Unternehmen scheint auch

der Schutz vor Nachahmung ein wichtiger Grund, um strategisch bedeutende F&E, aber auch Produktionsaktivitäten, nicht im Ausland zu betreiben.

Auch „*global R&D*“-Strategien sind unter den interviewten Unternehmen weit verbreitet, und hier unterscheiden sich unsere Ergebnisse von Zedtwitz und Gassmann. Im Unterschied zu den beiden Autoren finden wir „*global R&D*“ nicht auf einige Pharmaunternehmen und die IKT-Branche beschränkt, sondern auch in Unternehmen, die durch „*continuous process*“-Technologien charakterisiert sind. Der Grund dafür liegt unserer Meinung nach darin, dass die Internationalisierung der Unternehmen durch Übernahmen zustande kam. Bereits etablierte F&E-Abteilungen des übernommenen Unternehmen wurden weitergeführt, und so die Innovationsaktivitäten des Gesamtkonzerns in mehreren, geografisch verteilten Einrichtungen betrieben.

Daraus zeigt sich wieder, dass die Art und Weise, *wie* ausländische Engagements entstanden sind, mitentscheidend für Strategie und interne Koordinationsmechanismen ist. Bei den übernommenen Innovationszentren handelte es sich um Einrichtungen mit über die Zeit entwickelten Spezialisierungen und Kompetenzen, eigenem Management und funktionierenden Kooperationen mit Universitäten und anderen Unternehmen. In den meisten Fällen waren die neuen Eigentümer der Meinung, diese Einrichtungen im wesentlichen unverändert weiter zu betreiben. Diese Einrichtungen konnten sich deshalb ein gewisses Maß an Autonomie innerhalb des Konzerns bewahren, das sich bei einer vom Mutterunternehmen neu gegründeten F&E-Einrichtung wohl nur im Laufe der Zeit entwickeln kann.

6.5 Arbeitsteilung zwischen den Standorten und Auftragsvergabe an Universitäten und externe Unternehmen

Je stärker Forschung und/oder Entwicklung in den Unternehmensgruppen international organisiert ist - bis hin zu „*global R&D*“-Strategien – desto mehr Bedarf besteht nach Koordination der Aktivitäten und einer Arbeitsteilung zwischen den Einrichtungen.

Box 5: Arbeitsteilung innerhalb des Konzerns und Auftragsvergabe an Dritte

Wenn das Unternehmen in Österreich ein System konzipiert, und es weiß, dass darin einzelne Komponenten enthalten sind, die nicht im österreichischen Kompetenzbereich, sondern in dem vom ausländischen F&E-Standort liegen, so kümmert sich die ausländische F&E-Einheit selbst darum, ob das eine forschungsrelevante Tätigkeit für sie ist, oder ob sie mehr oder weniger „in die Lade greift“ oder einfach nur auf ihre Werkbank geht und dieses Ding dann produziert. Aber wenn es eine neue Thematik gibt, welche in ihren Fachbereich fällt, welche aber nicht im Bereich ihres Könnens liegt, so muss diese sich bemühen, diese Thematik aufzugreifen und zu bearbeiten; das heißt aber nicht, dass die F&E-Tätigkeit immer auftragsbezogen sein muss; es kann auch ein Trend, der neueste technologische Stand, der aus heutiger Sicht in den nächsten Jahren erforderlich sein wird, ausschlaggebend sein, eine F&E-Aktivität aufzunehmen. Was die Autonomie der ausländischen Tochtergesellschaft betrifft, so gilt: solange die Strukturen eingehalten werden, und sie sich in ihrem Kompetenzbereich bewegt, fließen zwar Informationen nach Österreich, aber die Entscheidungsgewalt liegt bei den Kollegen im Ausland; d.h. die Tochtergesellschaft agiert, was ihren Kompetenzbereich betrifft, – unter Berücksichtigung von Vorschriften, in welchen Dimensionen/Größenordnungen man handeln kann und darf - prinzipiell autonom.

Betrachtet man die Koordination mit dem ausländischen F&E-Standort etwas näher, so gibt es einen

jährlichen Planungsprozess, der auch gemeinsam mit den Tochtergesellschaften stattfindet - es ist nicht so, dass jeder sein eigenes Süppchen kocht. Es gibt einen laufenden Planungs- und Budgetierungsprozess, und natürlich gibt es auch eine Strategie, die festgelegt wird, und eine Mittelfristplanung nicht nur budgetärer Natur, sondern auch in Richtung Entwicklung, Produkte, Märkte und Ausweitung des Portfolios, etc. Die Planung und Abstimmung umfassen dabei sowohl mittel- als auch kurzfristige Tätigkeiten. Und im Rahmen dieser Planung gibt es klare Festlegungen, wer sich worum beispielsweise kümmert. Und sobald dies festgelegt worden ist, und sobald diese Abstimmung auch wirklich erfolgt ist, kann erst die Autonomie beginnen, zu leben.

Die Aufteilung von F&E-Aktivitäten auf die Standorte des Unternehmens erfolgt nach Funktionen. So macht das eine Innovation Centre im Ausland einen Teil der Forschung, auf dem Österreich aufbauen kann - insofern gibt es auch eine Art von Prozesskette. Was die anderen Standorte aber betrifft, so verfolgen diese von der Art her sehr ähnliche Tätigkeiten, jedoch in anderen Feldern. Man arbeitet natürlich zusammen - dort, wo es Sinn macht. Aber man verfolgt auch sehr viele Tätigkeiten, bei welchen man nur rein lokal arbeitet, wo es kaum Verbindungen gibt.

Auch werden Aufträge an Dritte vergeben; man gibt jemandem zwecks Bearbeitung ein Projekt/eine Aufgabenstellung, und man bekommt dann ein Ergebnis sowie eine Rechnung. Einerseits vergibt man Aufträge innerhalb von Österreich, andererseits vergibt man aber auch Aufträge an Dritte ins Ausland. Man hat hier immer wieder Kooperationen mit Universitäten in Deutschland, welche man auch bezahlt. Sehr wohl gibt es neuerdings aber auch Gespräche mit interessanten Instituten in Shanghai und St. Petersburg. Dies geht aber nicht von der Tochtergesellschaft aus, sondern das ist etwas, was sich der Forschungsleiter überlegt, ob er da oder dort Kooperationen eingehen will; d.h. die Bestrebungen gehen hier eindeutig von der Mutter aus.

Das Unternehmen vergibt im F&E-Bereich sehr wohl eine Reihe von Aufträgen an Dritte. Bisweilen geht es gar nicht anders. Man muss die internen Ressourcen, teilweise bedingt durch mangelnde Qualifikation – auf der einen Seite hat man sehr kleine interne Ressourcen, auf der anderen Seite hat man nicht die Kompetenz hierfür -, berücksichtigen. Es gibt genug Beispiele hierfür. Im Regelfall wird ein sehr konkret umrissenes Thema an Dritte vergeben. Die Vergabe erfolgt dabei sowohl in Österreich als auch im Ausland.

Man kooperiert vor allem mit Unternehmen, die im Bereich der Biotechnologie etabliert sind. Die Mehrzahl dieser Kooperationen (und somit auch die Auftragsvergabe an Dritte) findet dabei aber nicht mit österreichischen Unternehmen, sondern mit amerikanischen Biotechnologieunternehmen statt. Ein Grund dafür ist, dass man sicher gehen möchte, dass solche Projekte wirklich zu Gunsten des Unternehmens sind und dementsprechend gut verlaufen. Hinzu kommt, dass es kaum lokale Partner zwecks Kooperation gibt. Aber das ist nicht überraschend. Die Szene im Bereich der Biotechnologie ist doch sehr klein in Österreich. Da gibt es nur wenige Ausnahmen, die hier in Österreich auch Forschungszentren unterhalten. Die meisten österreichischen Unternehmen, die man kennt, sind sehr, sehr klein. Das ist auch der Grund, warum man kaum Kooperationen mit lokalen Akteuren eingeht.

Die Interviews haben drei Arten einer solchen Arbeitsteilung bei Innovationsaktivitäten identifiziert. Eine erste, natürliche Aufteilung zwischen den geografisch verstreuten F&E-Einheiten besteht darin, dass Entwicklungen für die jeweiligen lokalen Märkte von den Einheiten vor Ort vorgenommen werden. Customizing und kundenspezifische Designaktivitäten für lokale Kunden sind in den untersuchten Sektoren vor allem in der IKT-Branche wichtig. So bietet AT&S Leiterplattendesign für Kunden wie Nokia, Motorola oder Siemens inzwischen auch durch eine indische Tochtergesellschaft an.

Unternehmen in Branchen, die global einheitlichere Produkte anbieten, finden andere Koordinationsformen. Bei den interviewten Unternehmen der Pharmabranche findet sich eine Trennung der Kompetenzen der Tochtergesellschaften nach Produkt- oder Anwendungsgruppen. So ist Boehringer-Ingelheim Austria der einzige Standort innerhalb des Konzerns, der onkologische Forschung betreibt; Novartis Austria bündelt

die Kompetenzen des Konzerns bei Autoimmunerkrankungen; Baxter hat die konzernweiten Kompetenzen für Immunglobulinpräparate und Hämophiliepräparate.

Eine solche scharfe Trennung der Kompetenzen findet sich bei Unternehmen der IKT-Branche und auch bei den befragten „continuous-Process“-Unternehmen deutlich seltener. Dies mag damit zu tun haben, dass medizinische und pharmakologische Fachkräfte oft stärker auf gewisse Anwendungsfelder oder Krankheiten spezialisiert sind. Ihr Wissen hat eine geringere allgemeine Anwendbarkeit als das von Informatiker/innen und Programmierer/innen, die sich deshalb leichter in neue Aufgabenstellungen einarbeiten können (Marsili 2001, Seite 143f). Wir finden bei IKT-Unternehmen zwar auch Produktmandate (so hat Infineon Austria das Produktmandat für Autoelektronik), aber auch andere, dezentralere Formen der Koordination. Ein Beispiel sind interne Wettbewerbsverfahren und Ausschreibungen für Entwicklungsaufträge, um die sich verschiedene Tochterfirmen bewerben. Ein anderes Beispiel sind länderübergreifende Projektteams, die bestimmte Themen bearbeiten oder „open spaces“ im Intranet, die die Formulierung von Vorschlägen für neue Entwicklungsprojekte „von unten“ und die Bildung von Teams aus Mitarbeitern mehrerer Tochtergesellschaften erleichtern sollen. Das Gegenstück zur zentralen F&E-Organisation von Pharmafirmen ist ein befragtes IKT-Unternehmen, in der die Entwicklung eine Angelegenheit der (nach Produktgruppen) organisierten Konzerngesellschaften ist, und wo ein zentrales Innovationsmanagement auf Konzernebene fehlt. Die Unternehmen geben zu, dass bei solchen loserer Formen der Arbeitsteilung auch Parallelentwicklungen vorkommen können; der Schaden daraus wird allerdings als eher gering angesehen.

Box 6: Parallelentwicklungen

Natürlich gibt es manche Aktivitäten bzw. Prozesse, die sich heute sogar überlappen, die „parallel“ passieren. Aber bei diesen Aktivitäten handelt es sich nicht unbedingt um Projekte, die sich jetzt beißen oder schneiden oder als quasi Doppelentwicklung gelten, sondern es handelt sich um Aktivitäten, die sich sehr wohl durch inhaltliche Nuancierungen unterscheiden. Solche Aktivitäten finden heute in Spezialbereichen statt und haben hier durchaus ihre Berechtigung; die ausländische F&E-Einheit weist hierbei in einigen Produktbereichen durchaus ihre Kompetenz aus und entwickelt diese in ihrem Kompetenzzentrum weiter.

Um nicht Gefahr zu laufen, z.B. Doppelentwicklungen zu verfolgen, ist es wichtig, dass die F&E gut strukturiert ist; d.h. dass es ein Controlling gibt. Das Controlling beinhaltet auch, dass man weltweit vernetzt ist; in dem Moment, wo irgendwo z.B. nur ein Projekt in die 'feasibility study' eingeht, weiß man darüber Bescheid, und man muss es genehmigen. Hinzu kommt, dass es teilweise durchaus beabsichtigt ist, parallel zu fahren. Das ist insbesondere bei heiklen Themen üblich, wo man sich nicht sicher ist, ob es eingleisig dem Anlass entsprechend ausreicht. So kommt es durchaus vor, dass man sehr viele Projekte mehrgleisig fährt. Beispielsweise fährt man ein sehr ähnliches Projekt mit einer amerikanischen Universität, mit einer Universität im Nahen Osten und mit einem Forschungsinstitut in Österreich; d.h. drei Mal wird dasselbe Ziel verfolgt, aber jedes Mal gestaltet sich der Ansatz ein bisschen anders. Hintergrund dieser Entscheidung ist, dass das Thema für das Unternehmen von so großer Bedeutung ist, dass man am liebsten auf drei Beinen steht. Das ist durchaus gewollt.

Man ist eine sehr reife Branche. Fallweise gibt es Parallelentwicklungen; man stimmt sich auch ab; jene bestimmte Entwicklung macht man im Ausland, die andere macht man hier in Österreich; aber man versucht Doppelgleisigkeiten zu vermeiden; man bildet klare Schwerpunkte – local for global.

Neben Gemeinschaftsprojekten innerhalb des Konzerns betreiben alle befragten Unternehmen auch Kooperationen mit Universitäten. Dabei wird sowohl mit heimischen als auch mit ausländischen Hochschulen zusammengearbeitet. Neben dem Wissenszuwachs haben Kooperationen mit heimischen Hochschulen noch einen zusätzlichen Nutzen: gemeinsame Projekte, Diplomarbeiten u. ä. sind ein ausgezeichnetes Mittel, um neue Mitarbeiter/innen zu rekrutieren.

Kooperationen mit ausländischen Universitäten dienen dagegen vor allem dem Wissenserwerb. Die Unternehmen nutzen diese Wissensquelle insbesondere für die Lösung von grundlagenorientierten Problemen. Sie pflegen dabei zum einen langfristige Beziehungen mit Universitätsinstituten, suchen sich aber zum anderen auch gezielt interessante Partner anhand von Publikationen, Konferenzpräsentationen u. ä. aus. Trotz guter Flugverbindungen, elektronischer Medien, etc. wird immer noch als deutlich aufwendiger eingeschätzt, mit ausländischen Universitäten zusammenzuarbeiten. Entscheidend dabei ist, dass der Wissenszuwachs den zusätzlich entstandenen Koordinationsaufwand kompensiert.

Box 7: Kooperationen mit in- und ausländischen Universitäten

Primär arbeitet das Unternehmen mit heimischen Forschungsinstituten zusammen. Wenn diese vorschlagen würden, dass sie eine Partneruniversität haben, und es wäre geschickt mit diesen zu kooperieren, um auch wirklich das bestmögliche Ergebnis zu erreichen, so ist dies natürlich auch im Interesse seitens des Unternehmens. Von Unternehmensseite selbst würde man jedoch nicht die Initiative ergreifen und die europäische oder weltweite Uni-Landschaft durchforsten, um nach den besten Kapazitäten zu suchen – in der Hoffnung, dass man diese in einem Land findet, wo es auch noch kostengünstig ist; d.h. man agiert doch sehr passiv. Forschungsunternehmen, mit denen man kooperiert, sind zu 95% in Österreich etabliert. Die restlichen 5 % entstehen primär dadurch, dass österreichische Institute mit anderen Partnern, Universitäten, Instituten sehr gut, sehr eng und erfolgreich kooperieren, und diese es dem Unternehmen nahe legen, den Kontakt herzustellen. In derselben Art und Weise agiert und kooperiert auch das Tochterunternehmen im Ausland.

Auch Institute und Universitäten müssen sich im internationalen Wettstreit behaupten. Man kann nicht sagen, weil man hier in Österreich eine Forschung hat, arbeitet man jetzt mit der Uni XY vermehrt zusammen. Wenn man sagt, man hat ein Problem in einem bestimmten technischen Bereich, da möchte man gerne mit einer Uni zusammenarbeiten, dann ist der Beste von den möglichen interessant. Die Nähe, die geographische Nähe ist natürlich auch ein Kriterium; oder auch die Erfahrung, die man mit einem Institut gemacht hat, ist von Relevanz; aber das ist nur ein Teil der Entscheidung, der nicht unbedingt ausschlaggebend sein muss. Denn wenn man zu der Erkenntnis kommt, dass in Deutschland das bessere Institut ist, dann kooperiert man mit diesem. Theoretisch klingt das jetzt alles sehr schön, aber natürlich versucht jeder lokal mit seiner Umgebung auch weiterhin zusammenzuarbeiten. Dabei fallen natürlich schon viele Kooperationsmöglichkeiten weg, weil die Tätigkeitsfelder hier in Österreich begrenzt sind, und weil man in einem bestimmten Bereich gar nicht aktiv ist, etc. Auch wenn die Kooperationspartner gut sind, so sind sie gefordert, sich dem neuen Auftraggeber, der u. U. im Ausland sitzt, zu verkaufen. Das stellt sich aber meist als schwierig heraus, da ja auch die ausländischen Standorte bereits Kooperationspartner haben, und warum sollen diese mit den Österreichern zusammenarbeiten, wenn der eigene Partner vor der Haustür sitzt und zudem genauso gut ist? Damit ist diese Art von Kooperation - ausländischer F&E-Standort mit österreichischen Universitäten/ Forschungsinstituten – meist hinfällig.

Es ist natürlich schwierig, wenn die Forschungsleitung nicht in Österreich sitzt, Lobbying an den Universitäten zu betreiben; d.h. dass die Institute, die es in dem Bereich gibt, auch Forschung machen, die für das Unternehmen interessant ist. Das Unternehmen hat sehr wenig in seiner Umgebung; d.h. alles in allem fehlt es schon auch an wissenschaftlicher Exzellenz in diesem Bereich in Österreich. Es fehlt das Commitment der Politik, im Bereich Kunststoff mehr zu tun.

Was die Kooperation mit externen Akteuren anbelangt, so wird hier sehr viel gemacht. So laufen derzeit Kooperationen mit mehreren Universitäten weltweit (inklusive der USA). Aus diesem Grund ist der F&E-Leiter auch sehr viel unterwegs. Der Aufwand, diese Tätigkeiten zu betreuen, ist beträchtlich - viel größer, als wenn man in dem jeweiligen Land einen Standort unterhält und dort jemanden als Verantwortlichen, der dann das Projekt auf lokaler Ebene betreut, ernennt. Und auch was die Umlegung der Ergebnisse betrifft, so ist die letztgenannte Option der kürzere Weg. Man präferiert einen sehr kurzen Transferweg, wobei es um folgendes geht: man profitiert von einer sehr guten Partnerschaft, weil man sich ständig sehen kann und nicht irgendwann mal eine Videokonferenz machen muss und nicht vielleicht jedes Vierteljahr mal zu der einen oder anderen Universität fliegen muss. Wenn man hingegen vor Ort ist, so kann man sich die Ergebnisse anschauen; man kann mit den Leuten diskutieren; man kann nächste Schritte vor Ort planen; und man ist dann bei der Implementierung im Betrieb sehr flott. Daher ist das Szenario, dass man von Österreich aus mit sehr vielen ausländischen Universitäten kooperiert, eines, welches man auf längere Sicht nicht extrem ausbauen will; die Entfernung spielt hier trotz all der elektronischen Medien einfach eine viel zu große Rolle. Aus diesem Grund versucht man auch, Kooperationen dort, wo man bereits vertreten ist, zu forcieren. Dennoch der Status quo ist, dass die Mehrheit der Kooperationen noch von Österreich aus gesteuert wird. Der umgekehrte Fall, dass man beispielsweise das Kompetenzzentrum für F&E ins Ausland verlagert, aber dennoch die Kooperationen mit den österreichischen Universitäten aufrechterhält, ist jedoch am schwersten vorstellbar.

6.6 Auswirkungen der internationalen Aktivitäten auf die Standorte in Österreich

Wie im Kapitel 4.3 diskutiert sind die Auswirkungen von Innovationsaktivitäten im Ausland abhängig davon, ob diese Tätigkeiten die heimischen Aktivitäten ergänzen oder ersetzen, also substitutiv oder komplementär wirken. Das wiederum ist ein Ergebnis der Spezialisierung der ausländischen Einrichtungen und der Arbeitsteilung innerhalb des Konzerns und kann auch aus den Motiven des Auslandsengagements gelesen werden. Wenn ausländische Aktivitäten ein Ersatz für inländische Tätigkeiten sind, muss zudem beachtet werden, dass eine Verlagerung von Aktivitäten ins Ausland auch bedeuten kann, dass niederwertige Tätigkeiten durch höherwertige ersetzt werden, und so die Produktivität des gesamten Unternehmens erhöht wird.

Box 8: Auslandsengagements: Ersatz oder Erweiterung von Innovationsaktivitäten in Österreich

Mit der Akquisition eines Konkurrenten hat das Unternehmen F&E mitgekauft – und es war natürlich die große Frage, wie soll es weitergehen? Das Unternehmen hat damals u.a. unter dem Eindruck, dass ihm mittels der Headquarter-Forschungsförderung doch sehr signifikante Forschungsmittel in Österreich versprochen wurden, die Entscheidung getroffen, dass es die Forschung hier in Österreich konzentriert. Das bedeutet, wenn man diese Entscheidung nicht getroffen hätte, so wäre ein gesamter Bereich der unternehmensinternen Forschung ins Ausland verlagert worden; d.h. man hätte hier in der Restforschung um 60-80 Leute weniger. Das Problem ist nun, dass die versprochene Förderung drastisch reduziert, ja sogar fast halbiert, wurde. Und das ist nun ein Dilemma! Man geht sogar soweit, dass man sagt: „Das ist ein ganz typischer Fall, wie man verursacht, dass sich die österreichische Forschung überlegt, ob sie sich noch auf Österreich verlassen kann.“ Man ist nun - was diese Entscheidung betrifft – enorm unter Druck geraten. Denn es gilt, die zusätzlichen Forschungsaufwendungen, die man in Österreich veranstaltet hat - unter der Annahme, dass man nicht für die gesamten Kosten aufkommen muss, sondern nur für einen Teil davon - zu finanzieren.

Es gibt ja bereits einen Produktionsstandort im Ausland, und man könnte nun Teile aus der value chain heraus dorthin auslagern. Wenn man z.B. zu dem Entschluss kommt, dass man sich mit der Veredelung in Österreich nicht mehr beschäftigen will, weil man keinen entsprechenden Partner findet, weil man keine Förderung bekommt, weil man kein gutes Personal rekrutieren kann, dann wird ein Teil der F&E

beispielsweise ins Ausland verlegt. Aus heutiger Sicht ist man sich ganz sicher, den F&E Bereich nach außen öffnen zu wollen. Und im Zuge dessen entscheidet man natürlich nach den Gesetzen der Wirtschaft; man entscheidet für das, was einem am meisten entspricht. Das ist die Strategie dahinter. Und das kann u.U. in vielen Belangen für Österreich schlecht enden, denn es wird sehr viel nach außen gelagert, und auch das Wissen geht dorthin – keine Frage.

Was die Verlagerung betrifft, so hat es diese Diskussion auch schon gegeben. Entscheidend ist, dass man bereits sehr groß ist, und wahrscheinlich 80% der Leute momentan nicht ins Ausland mitgehen würden. Aber wenn man beobachtet, wie viele Leute bereits von internationaler Herkunft sind, so wird diese Schwelle immer geringer werden. Man hat wirklich Glück, dass gerade in leitenden Positionen derzeit noch sehr viele Leute aus Österreich und der Region kommen, die bei diesen Diskussionen immer ein starkes Gegengewicht bilden. Als größtes Hindernis wird das Privatleben der Mitarbeiter, eine solche Verlagerung mitzumachen, gesehen, nicht aber die Verlagerung der Prozesse oder gar die IT-Ausstattung. Es hängt sehr viel vom privaten Empfinden der Leute ab: schafft es ein Unternehmen, genug Leute entweder vor Ort zu rekrutieren, die diese Aufgaben wahrnehmen können, oder die Leute, die in einer wichtigen Position sind und natürlich viel Erfahrung haben, zu motivieren, zumindest für einige Jahre dorthin an den neuen Standort zu gehen?

Kosten sind nicht immer der alles entscheidende Punkt. Natürlich gibt es gerade in der Pharmabranche eine große Anzahl von Unternehmen, die ihre F&E in Indien oder China betreibt, wobei man diesbezüglich sagen muss, dass hier Indien sicherlich noch attraktiver als China ist, und auch die osteuropäischen Länder im Aufholen sind. Aber was das Unternehmen anbelangt, so wird der Benefit als nicht allzu groß angesehen, sodass man derzeit keinen Anlass sieht, ein neues Forschungszentrum weit weg zu errichten. Dazu muss man auch sagen, dass man nicht so ein Gigant ist; d.h. anstatt ständig irgendwo ein neues Forschungszentrum zu errichten, ist man bedacht, an einem Standort kritische Masse aufzubauen und diese dann zu nutzen. Man spricht sich daher sehr vehement gegen eine „einfache Multiplizierung“ von F&E-Standorten aus.

Der Grund, warum man hier in Österreich ist, ist ein historischer. Jetzt den F&E-Standort von hier zu verlagern, würde dem Unternehmen sehr teuer kommen. Es würde nicht nur viel Geld kosten, sondern auch Zeit – Zeit, um Talente zu finden, Zeit, um diese wissenschaftlichen Kapazitäten für das Unternehmen zu gewinnen. Diese Zeit darf man nicht unterschätzen! Und wozu sollte man solche Kosten auf sich nehmen, wenn man nicht einmal wüsste, wofür. Im Gegenteil, man muss festhalten, dass man hier bereits eine kritische Masse erreicht hat, und es darum geht, diese zu erhalten bzw. zukünftig weiter auszubauen. Aus diesem Grund sollen auch neue (bereits in Planung befindliche) Projekte helfen, in Österreich zu expandieren.

Die Grundprozesse hat man hier; man ist das Mekka in diesem Gebiet – vielleicht ist das auch die Antwort für die zukünftige Entwicklung, zu sagen: die Basisentwicklungen/-innovationen sind hier; man muss diese halten und das Tempo schon vorher vorgeben; denn wenn die Produkte in ihrer Lebenskurve in Richtung reife Bereiche kommen, dann ist es nicht mehr sinnvoll, jemanden den Krieg zu erklären und zusätzlich mit billigen Arbeitskräften zu kontern. Man muss eine Strategie verfolgen; man muss schauen, dass die Innovationspipeline gefüllt ist; das Füllen am Anfang mit Intelligenz – das müsste eigentlich in den Headquarters passieren. Natürlich sollten auch die Satelliten zum Teil Spitzenleistungen erbringen, aber im Sinne des Kriegens von vielleicht neuen Strömungen oder Wellen; ihre Aufgabe ist es, ein gutes Netzwerk aufzubauen und Informationen zur Zentrale zu bringen.

Es ist durchaus denkbar, dass in 5 bis 10 Jahren eine Forschungseinrichtung in China steht, und F&E-Aktivitäten von Österreich dorthin verlagert werden. Man glaubt jedoch nicht, dass dies Konsequenzen in Form von Reduktion, Kündigungen in Österreich hätte. Man glaubt, dass der Produktionsstandort Österreich überlebt – nur man muss den Wandel akzeptieren und neue, bessere, innovativere Produkte innerhalb der Nische entwickeln. Eine Rolle spielt hier sicherlich auch, dass die Produktentwicklungszyklen immer kürzer werden; wenn man heute beispielsweise ein neues Flugzeug baut, so dauert das immer noch (von der Idee weg) 10 Jahre, aber früher hat man 20 Jahre lang geplant, bis das Flugzeug in Serie gegangen ist. Die Zyklen werden also kürzer. Und die Billigprodukte aus Indien, China können die Segmente mit höherwertigen, innovativen Produkten nicht bedienen; die einfachen, arbeitsintensiven Produktentwicklungen werden verloren gehen; und es ist sicherlich so, dass der Anteil, die Bedeutung der Industrie zurückgehen wird; auch die Anzahl der Beschäftigten insgesamt, vor allem aber auch in der Fertigung, wird zurückgehen; man glaubt, dass in den nächsten 10 Jahren eine relativ flexible Automation

kommt, und dass man dadurch massiv Personal abbauen wird. Aber die Produkte werden auch intelligenter, und dafür wird man mehr Personal, welches die Produkte verkauft und vertreibt, und welches in der Beratung tätig ist, benötigen; d.h. man wird dann mehr Leute im Dienstleistungsbereich beschäftigen; und man rechnet auch damit, dass mehr Leute in die Entwicklung gehen werden.

Bezüglich der Auswirkungen ausländischer Innovationsaktivitäten auf die inländischen Standorte lassen sich aus den Interviews folgende Erkenntnisse zusammenfassen:

- Ausländische F&E-Aktivitäten stehen in der überwiegenden Zahl der Fälle in einer engen organisatorischen und inhaltlichen Verbindung mit Produktions- und/oder Vertriebsaktivitäten an diesen Standorten und werden als Mittel gesehen, um ausländische Märkte besser bearbeiten zu können.
- Die Unternehmen verfolgen mit ihren Internationalisierungsaktivitäten vorwiegend Marktmotive; d.h. sie ergänzen heimische F&E-Aktivitäten, indem sie auf Märkte abzielen, die bisher von ihnen noch nicht bearbeitet wurden.
- Als wichtiges Wissensmotiv wird von den Unternehmen, dass es in Österreich zunehmend schwieriger wird, geeignetes (gut qualifiziertes und verfügbares) sowie ausreichend (auch kostengünstiges) Personal zu finden. Betroffen sind hiervon insbesondere die Absolvent/inn/en technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen. In der Mehrzahl der Fälle werden somit Investitionen im Ausland als Erweiterung inländischer Kapazitäten gesehen.
- Die Befragten sehen die weitaus größeren Kostenvorteile in der Produktion und weniger in Forschung und Innovation, weil bei letzterem eine deutlich geringere Produktivität im Ausland sowie vielfältige Koordinationsprobleme mitberücksichtigt werden müssen.

Ausländische Aktivitäten werden also mehrheitlich als eine Erweiterung und nicht als Ersatz für inländische Aktivitäten wahrgenommen. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die österreichischen Einrichtungen in einem konzerninternen Wettbewerb stehen. Wenn sich ihre Leistungsfähigkeit im Vergleich zu den ausländischen Standorten wesentlich schlechter entwickeln sollte, kann eine Reduktion oder sogar Schließung österreichischer Aktivitäten durchaus überlegt werden. Dies gilt unabhängig von den Besitzverhältnissen.

Box 9: Konzerninterner Wettbewerb zwischen den Standorten

Es könnte der Fall sein, dass ein Joint Venture im Nahen Osten gebildet wird, und dass man dort auch etwas im Bereich von F&E aufbaut - das ist aus heutiger Sicht durchaus möglich. Falls dies der Fall sein sollte, so wird dies natürlich die Forschungslandschaft in Europa beeinflussen; d.h. man lebt in der Gefahr, dass dies auch u. U. Konsequenzen für den österreichischen Standort haben könnte. Aber genau genommen ist das jetzt die ganze Zeit über auch schon so. Man muss sich im Sinne von Leistung und Kosten mit den anderen messen.

Und natürlich ist es schwierig – auch im Hinblick dessen, weil sich das Management mit anderen Firmen benchmarkt; und man kommt unter dem eigenen Aufsichtsrat unter Druck, der fragt: „Warum macht Ihr

das? Lohnt sich das? Warum geht Ihr nicht woanders hin? Wie schaut das aus?“ Da gibt es ein ständiges, pro-aktives Abgraben.

6.7 Stärken und Schwächen Österreichs als Standort für Innovationsaktivitäten

Ein wichtiger Teil der Interviews beschäftigte sich mit den Stärken und Schwächen Österreichs als Standort für innovative Aktivitäten. Im Zusammenhang damit stand die Frage nach der zukünftigen Entwicklung der Internationalisierung im Konzern, die immer auch eine Antwort auf die Standortqualität im Heimatland und an den verschiedenen Standorten ist.

Box 10: Stärken und Schwächen des F&E-Standorts Österreich

Vergleicht man die Forschungsförderungsprogrammszene, so gibt es sehr viele Forschungsprogramme in Österreich, die man in dieser Art in Schweden nicht findet. In Schweden ist die Struktur auch ein bisschen anders. Zwar gibt es so ähnliche Dinge wie z.B. laufende Einreichungen im Sinne von Produktentwicklungen (wie es z.B. bei der FFG im Rahmen der Basisprogramme möglich ist) in einer ähnlichen Art auch in Schweden. Auch besteht die Möglichkeit mit „EU-Vertretern“, die für EU-Forschungsprogramme zuständig sind, zu kooperieren und auf diesem Weg sich zu beteiligen. Aber man könnte auch sagen, dass es so viele Forschungsprogramme, wie es sie in Österreich gibt, sowie deren Verschiedenartigkeit in Schweden nicht gibt. Nichtsdestotrotz sind aber die Möglichkeiten, die man in Schweden hat, von monetärer Seite her sehr ähnlich. Es gibt zwar weniger Programme, aber innerhalb dieser Programme größere Budgettöpfe. Als Nachteil der österreichischen Forschungsförderungspolitik wird daher die generell schwere Durchsicht genannt: „Manchmal ist die Vielfältigkeit der Einreichungsmöglichkeiten ein Problem. Auf der anderen Seite, wenn man aber weiß, wie alles strukturiert ist, wo man was unterbringt, findet und einreichen kann, dann wird es wiederum zum Benefit.“

Der Vorteil, den man hier in Österreich hat, ist die Forschungsförderungsgesellschaft, die sehr wohl auch direkt fördert. So etwas hat man hier in Österreich, das hat man aber auch in Finnland. Und das ist sicherlich auch ein Grund, warum man viel forscht, weil man hier auch Geld bekommt. Es sollte durchaus bessere Förderungsmöglichkeiten in Bezug auf Kooperationen geben - in dem Sinne, dass man z.B. Diplomarbeiten/Dissertationen vergibt; das hat sich reduziert; da hat es in letzter Zeit auch weniger Fördermöglichkeiten gegeben. Durchaus ist aber das Kompetenzzentrumsprogramm ein Thema für das Unternehmen.

Auch wird es immer schwieriger, gute Absolventen zu bekommen. Die Studentenzahlen sinken in den technischen Studienrichtungen. Es gibt jetzt auch verstärkt die Konkurrenz durch die Fachhochschulen. Aber es prügeln sich alle um die gleichen Studienrichtungen - und das ist schwierig. Hinzu kommt, dass die Nachbesetzung von Instituten sehr langsam vor sich geht. Das ändert sich vielleicht jetzt, weil die Universitäten selbstrechtsfähig sind, aber früher war es so, dass man Institute sogar verwaisen hat lassen. Und damit gestaltet es sich auch schwierig, mit jemanden zusammenzuarbeiten, wenn man dann plötzlich keinen Ansprechpartner mehr hat.

Im Großen und Ganzen - was jetzt den Kern des Innovationsbedarfs betrifft - ist die Vorstellung, dass alles in Österreich gemacht werden kann, aufgrund der Kleinheit des Hinterlandes und der wenig verfügbaren, kompetenten Institute nicht machbar. Hinzu kommt, dass weder die Ministerien noch die Universitäten sich im Geringsten danach ausrichten, was an Forschungsbedarf tatsächlich vorhanden wäre. Als Beispiel ist hier zu nennen, dass die Universitätsberufungen in der Vergangenheit absolut so stattgefunden haben, als gäbe es keine forschende Industrie hierzu; z.T. gibt es den Gedanken nicht einmal, dass man sagen könnte: „Aha, da gibt es eine wichtige chemische Industrie - was bräuchte die u.U. an Kompetenz, an Universitäten? Welche Lehrkanzeln sollte man auswählen, damit diese ihr Hinterland verbessern kann, damit diese in einer wettbewerbsfähigen Position im Land ist?“

Das Unternehmen hat in letzter Zeit über die kooperativen Zentren, die CD-Labors und Kompetenzzentren, sehr viel bewegen können und gerade diesbezüglich hat sich sehr viel geändert, aber hier ist die Initiative ausschließlich vom Unternehmen ausgegangen.

Was den Wettbewerb mit dem Ausland betrifft, so hat die Distanz einen „Vorteil“, aber bei der Workaholisierung beginnt die Distanz, eine immer weniger große Rolle zu spielen. Die Dialektik, die durch die Selbstverwaltung, die Eigenrechtsfähigkeit der Universitäten in Österreich heute präsent geworden ist, kann aus heutiger Sicht noch nicht wirklich beurteilt werden; man weiß nicht, wie das ausgeht. Weiters ist die ideologische Überfrachtung, wo es nicht mehr auf das Forschungsziel drauf ankommt, sondern wo zur höheren Ehre des Landes Forschungsförderungsagenturen aufgebaut werden, die fachliche, sachliche und sonstige nicht rechtfertigbare Auflagen vorgeben und Eigentumsverhältnisse schaffen – wo es nur auf Grund dessen zu Streitereien über IPRs in den Verträgen kommt – ungeheuerlich. Man impliziert damit einen Arbeitsaufwand, der alles inkludiert: Anwaltskosten, Arbeitsaufwand, Zeit, Geld, Emotionen, etc. - das ist widersinnig; damit macht man die Sache sensibel.

Das Problem im österreichischen Innovationssystem ist, dass es für die wirklich forschenden Unternehmen mit dezidierten Forschungsabteilungen, die in ihrem Gebiet mindestens so kompetent – grundlagenmäßig und forschend – wie die entsprechenden Unis sind, keine gleichberechtigte Anerkennung von Forschungsarbeit gibt. Und das ist das eigentliche Problem! Man ist sich bewusst, dass es ein schwieriges Problem ist, weil natürlich diesbezüglich auch viel „Schindluder“ getrieben werden kann; aber nur aus der Schwierigkeit des Abgrenzens heraus zu sagen: „Nein, das nehmen wir nicht zur Kenntnis, dass auch in der Industrie geforscht wird, Grundlagen geforscht werden müssen.“ – nur deswegen jetzt zu dekretieren, dass alles nur angewandte, letzte Produktentwicklung und damit nicht förderwürdig ist, oder nicht ein Teil von Gesamtprojektkosten auch ins Kalkül gezogen werden kann, das ist nicht ganz sinnvoll.

Hinzu kommt, dass man am ausländischen Standort über keinen Personalmangel klagen kann. Es gibt nur das Umgekehrte; man holt sich jetzt sogar schon Leute aus dem Ausland nach Österreich, weil man hier die Leute nicht bekommt. Für den F&E-Leiter ist das eine Katastrophe. Obwohl man mit Inseraten in Österreich nicht spart, erscheint es als fast nicht möglich, Leute mit der entsprechenden Qualifikation zu bekommen. Natürlich gibt es in Wien gute Leute, aber die verlassen Wien entweder gar nicht oder zumindest nicht für lange Zeit. Offensichtlich ist der Österreicher zu wenig flexibel. Und das zweite Problem, das sich offenbart, ist, dass die Förderung in Österreich – auch wenn dies jetzt eine sehr einseitige Sichtweise ist – sehr eindeutig in Richtung KMU geht. Grundsätzlich versteht man das auch (die haben nicht den Finanzpolster, etc.), aber auch ein Großunternehmen muss wirtschaftlich arbeiten, und dieses richtet sich natürlich nach den Angeboten. Besteht der Fall, dass man in anderen Ländern bessere Förderungen bekommt, so wird der eine oder andere Forschungsauftrag verlagert; das passiert.

Stolz hingegen kann man in Österreich auf die ausgezeichnet funktionierende Infrastruktur sein. Im Ausland ist diese oft zu hinterfragen. Das beginnt schon bei der sozialen Infrastruktur, bei Themen wie z.B. Sicherheit und geht dann über die Sozialversicherung bis hin zur Altersvorsorge, etc. Das ist in Österreich schon ein Punkt, auf den man schwer verzichten möchte. Das sind Dinge, die man sich, bevor man ins Ausland geht, zwei Mal überlegen muss. Denn, wenn man wo sitzt, weil dorthin zufällig die CC Innovation ausgelagert wurde, und man weiß, man kann nach Einbruch der Dunkelheit kaum mehr auf die Strasse gehen, weil es so gefährlich ist, so ist das nicht unbedingt das, was man sich vorstellt. In diesem Punkt hat Österreich ein absolutes Plus. Auch was die ärztliche Versorgung betrifft, so ist dies ein riesen Asset von Österreich. Das haben nicht viele Länder; das ist in England nicht so, und in Amerika auch nicht. Das hat Österreich; und das ist ein riesengroßer Vorteil, den man im Ausland nicht hat.

Man ist überzeugt, dass man hier in Wien die richtige Balance vorfindet. Insbesondere was die technischen Jobs anbelangt, so ist es kein Problem, Absolventen von den Universitäten zu rekrutieren. Man hat auch Zugang zu wissenschaftlichen Experten in Deutschland. Etwas schwieriger stellt sich die Lage dar, wenn es darum geht, Mitarbeiter von den USA, Großbritannien oder Frankreich zu rekrutieren. Man bietet diesen Leuten, weltweit angesehenen Spezialisten, Jobs an, aber natürlich müssten diese nach Österreich kommen – und das stellt sich meist doch als schwierig heraus. Ein Problem dabei ist, dass die Einkommenssteuer in Österreich sehr hoch ist. Das bedeutet, um jemanden (beispielsweise aus Großbritannien kommend) ein Angebot zu machen, muss man ihm, damit dieser in etwa dasselbe Nettoeinkommen wie in seinem Heimatland beziehen kann, ein viel höheres Bruttoeinkommen ausbezahlen – und das nur wegen der Steuern. Aber O.K., man weiß darüber Bescheid, und es ist ja nicht

so, dass man niemanden findet oder sogar Personalprobleme hat - es dauert halt manchmal einfach länger.

Betrachtet man die wissenschaftliche Infrastruktur in Österreich, so wird diese als sehr gut bewertet. Das Unternehmen unterhält exzellente Kontakte zu den Universitäten; man arbeitet viel zusammen; viele Mitarbeiter sind auch Absolventen dieser Universitäten; alles in allem wird das akademische Niveau auf diesem Gebiet als wirklich gut bewertet. Ausschlaggebend hierfür ist auch, dass die Absolventen meist eine internationale Ausbildung gemacht haben; d.h. viele Wissenschaftler haben ihr Post-doc Studium in den USA absolviert. Der Pool gut qualifizierter Leute ist daher den Anforderungen des Unternehmens entsprechend groß genug.

Die Politik in Österreich sollte nicht versuchen, sich mittels Größe zu profilieren. Das ist schwer möglich, denn das liegt in der Natur der Sache. Stattdessen sollte sie versuchen, einige wenige Initiativen auszuwählen und sich auf diese zu konzentrieren - aber nicht auf dem Weg, wie es Deutschland gemacht hat, eine möglichst große Anzahl von Biotechnologieunternehmen zu kreieren, die alle klein und schwach sind, weil es ihnen an Kapital fehlt. Daraus sollte man lernen. Es ist viel zielführender, eine geringere Anzahl von Investitionen zu planen, und diese jedoch für zukunftssträchtige, gut ausgewählte Projekte zu tätigen. Und was solche Projekte anbelangt, so ist man sich sicher, dass es diese in Österreich gibt, denn das Niveau der Forschung auf diesem Gebiet ist sehr gut. Speziell was die Technischen Universitäten anbelangt, so gibt es hier exzellente Forschung, welche in Form eines spin-offs sicherlich eine Chance hätte.

Die Infrastruktur für Innovation wird in Österreich eigentlich als gut bewertet. Das Fördersystem ist gut; man wundert sich z.T. über die Kritik. Das einzige, was man als Problem zunehmend spürt, ist die Verzettlung. Man darf nicht vergessen, das Land hat nur 8,3 Mio. Einwohner; man kann nicht auf allen Hochzeiten tanzen – zumindest nicht als Bräutigam. Aber das tut man – ein bisschen. Man sollte sich konzentrieren; man kann nicht in jedem kleinen Ort eine Uni, Fachhochschule, ein Kompetenzzentrum oder was auch immer errichten. Das verdünnt sich; das funktioniert nicht. Man sieht es ja auch bei den Dotierungen von Universitäten oder Instituten oder auch am Zustand mancher Institute; es gibt ja kaum mehr eine Uni in Österreich, die wirklich richtig attraktiv, eine Prime Adresse für Asiaten zum Beispiel, ist. Das macht einem Sorge! Man setzt den Exzellenzgedanken nicht wirklich um! Natürlich kann man überall zitieren: „Ich will Exzellenz haben“; aber Exzellenz ist, Schwerpunkte setzen, die dann ordentlich dotieren, sodass diese wirklich attraktiv für Top-Leute sind, und die dann auch ordentlich dotieren, damit sie bleiben; die garantieren dann, dass auch Firmen hinkommen, und im Laufe der Zeit entsteht ein Netzwerk. Aber ansonsten sind die Voraussetzungen, die man hier in Österreich vorfindet, immer noch gut.

Die Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften wird schwieriger; es ist - was man gesehen hat - disziplinabhängig; für das Unternehmen ist dies eigentlich noch kein Problem; es ist in der Vergangenheit schwieriger geworden, aber man bekommt immer noch durch die Bereiche, die man anbieten kann, und durch die Repräsentation des Unternehmens, genug Top-Bewerbungen herein.

Geht es um das wissenschaftliche Niveau, so ist die Ausstattung in den Universitäten von Peking und Shanghai zum Teil besser als bei uns. Das fängt schon bei den Gerätschaften an. Hinzu kommt, dass sie sehr elitär ihre Studenten auswählen; d.h. sie suchen sich aus einer Milliarde von Leuten die Talente für einen bestimmten Bereich aus; bei uns ist das halt nur beschränkt möglich. Als Firma hat man dort daher auch kein Personalproblem, aber den Mangel an Forschern gibt es in dem Feld, wo das Unternehmen ackert, in Österreich auch nicht. Natürlich ist in Österreich die Anzahl der Studenten in den Naturwissenschaften rückläufig, aber es geht immer noch....

In den letzten Jahren hat sich im Bereich F&E in Österreich sehr viel getan; F&E ist ein wichtiges Thema geworden. Sehr positiv ist die Entwicklung der Kompetenzzentren und Christian Doppler Labors; in Hinkunft kommt vielleicht auch den Fachhochschulen eine größere Rolle bezüglich des Technologietransfers zu - vor allem dann, wenn die KMUs innovativer werden müssen. Die klassischen Förderinstrumente wie FFF haben heute viel mehr Kunden, die Mittel selbst sind aber nur geringfügig gestiegen; d.h. die klassischen Fördernehmer bekommen eigentlich viel weniger Fördermittel. Alle reden von einer Steigerung der Forschungsfördermittel, aber wenn sich jemand – abgesehen von den Kompetenzzentren - des klassischen FFF-Topfs bedient, dann ist die absolute Fördersumme zurückgegangen.

Die befragten Unternehmen sind mit Österreich als Standort für Innovationsaktivitäten durchaus zufrieden. Die Ausbildung an den österreichischen Universitäten wurde meist als gut bewertet, ebenso die Stabilität des politischen Umfelds und die im Vergleich zu anderen Ländern günstigere Unternehmensbesteuerung. Ein weiterer Vorteil Österreichs ist die Qualität der Infrastruktur.

Zwiespältiger fiel hingegen die Einschätzung des heimischen Fördersystems im Bereich Forschung und Entwicklung aus. Zwar sehen die Interviewten, dass die verfügbaren Mittel erhöht wurden und auch in Zukunft steigen werden. Es findet sich jedoch auch Unzufriedenheit mit der Unübersichtlichkeit und Transparenz des Fördersystems, und manche sehen im Vergleich zu anderen Ländern eine Verzettelung der Ressourcen. Des Weiteren wird es nach Einschätzung der Befragten schwieriger, qualifizierte Mitarbeiter zu finden, die auch ein gewisses Maß an Flexibilität aufweisen.

Aus den Interviews entstand der Eindruck, dass die größte Schwäche Österreichs als Standort für Innovationsaktivitäten vor allem in der Attraktivität anderer Länder liegt. Hier wurde vor allem China oft genannt. Von den befragten Unternehmen ist erst eines mit Innovationsaktivitäten, und vier mit Produktionsstätten in China präsent. Drei Unternehmen prüfen allerdings, F&E auch in China zu betreiben. Die Unternehmen sind vom Marktpotential Chinas beeindruckt; für die Errichtung einer F&E-Einrichtung in China sprechen vorrangig Marktmotive. Die Interviewten loben aber auch die vergleichsweise günstigen Entwicklungskosten, die Zahl der durchaus gut qualifizierten Absolventen und die Ausstattung der Universitäten und zeigen sich beeindruckt von der Dynamik, die allgemein in China spürbar ist. Allerdings sehen die Interviewten auch die Probleme eines Engagements in China, allen voran die Frage, wie geistiges Eigentum wirkungsvoll geschützt werden kann. Als weitere potentielle Schwierigkeiten werden die (kulturelle) Entfernung und eine geringere Produktivität identifiziert.

Box 11: China als zukünftiger Standort für Innovationsaktivitäten

Thema ist auch China. Man baut dort gerade einen Produktionsstandort, und die nächste Reise des F&E-Leiters führt sicherlich nach Shanghai, um zu schauen, wie es dort läuft und was dort zu tun ist; d.h. eines Tages kann hier sehr wohl F&E betrieben werden. Sucht man dort nach Universitäten, so zählt natürlich das wissenschaftliche Niveau; und natürlich wird man versuchen, die Ausbildung dort zu beeinflussen, indem man an den Instituten Dissertationen vergibt und ähnliche Dinge macht, um dann wiederum qualifizierte Mitarbeiter vor Ort zu bekommen. Das ist vor allem in den technischen, chemischen, anspruchsvollen Positionen von Bedeutung, da es hier essentiell ist, dass eine sehr gute Ausbildung von lokalen Leuten zur Verfügung steht. Und da Forschung nie ganz trennbar vom akademischen Boden ist, stellt dies ein wichtiges Thema dar.

China ist vieles: China ist ein wichtiger Rohstofflieferant, ein wichtiger Konkurrent und ein wichtiger Markt. 70% der Rohstoffreserven sind dort; das ist auch spürbar; China ist ein ganz markantes Land für Konkurrenz und mittelbar wichtig für die Märkte, da diese eine strategische Bedeutung haben – insofern, weil die Kunden dort ihre Fertigungsstätten errichten. Im Moment hat man selbst 2 Fertigungsstätten und ein paar Vertriebsbüros in China. Das Unternehmen wächst in diesem Land. Man betreibt jedoch bislang weder F&E noch Engineering; man hat bislang wirklich nur die Fertigung dort.

Man ist dabei, eine Produktion in der Nähe von Shanghai aufzubauen, wobei man dort Produkte herstellen wird, die Österreich nicht mehr liefern kann, denn ansonsten ist der Markt verloren. Und man diskutiert natürlich auch die Frage, warum man nicht in China entwickelt. Mittelfristig hat man vor, sehr wohl lokale

Anpassungen, Marktanpassungen in China durchzuführen. Die Frage ist nur, wie schnell man das Know-how verliert, und wie schnell man ersetzbar ist. Man kennt schon Beispiele aus dem Schweißmaschinen Sektor, wo über Nacht die ganze Mannschaft gekündigt hat, und daneben in der nächsten Halle die eigene Fertigung aufgemacht wurde. Man sieht also sehr wohl die Probleme.

Wenn man die Gedanken mit China weiterspielt, so ist es sicherlich so, dass alle Produkte, die personalintensiv sind, welche Massenprodukte sind, nach China verlagert werden. Erstens ist China ein riesengroßer Markt, und man wird dort produzieren – das ist der erste Schritt. Der zweite Schritt ist, dass die Chinesen lernen günstig zu produzieren und somit dann den Weltmarkt wieder mit den eigenen Produkten überschwemmen werden.

6.8 Einschätzung der zukünftigen Entwicklung der österreichischen Innovationsaktivitäten

Die Interviewpartner wurden abschließend um eine Einschätzung zur Zukunft der Innovationsaktivitäten an den österreichischen Standorten gebeten. Es zeigte sich, dass die Gefahr der Verlagerungen von Innovationsaktivitäten als gering eingeschätzt wird. Nur zwei der zwölf befragten Unternehmen haben solche Pläne geäußert. Was die Absicherung der Aktivitäten in Österreich betrifft, so scheint es zwischen den Firmen im österreichischen und solchen im ausländischen Besitz keine Unterschiede zu geben – entscheidend ist nicht so sehr die Eigentümerstruktur als vielmehr die Firmenstrategie, die Spezialisierung der österreichischen Standorte und die erwartete Marktentwicklung.

Pläne für Innovationsstandorte in Mittel- und Osteuropa sowie Asien werden deshalb nicht so sehr unter dem Aspekt von Auslagerungen als vielmehr im Zusammenhang mit dem Marktwachstum und der absatzpolitischen Bedeutung dieser Länder für den Konzern diskutiert. Ab einem gewissen Marktvolumen macht es dabei durchaus Sinn, mit Innovationsaktivitäten in diesen Märkten präsent zu sein.

Box 12: Zukünftige Entwicklung der österreichischen Innovationsaktivitäten

Was die Verlagerung von F&E-Aktivitäten ins Ausland betrifft, so ist dies weder Teil der Unternehmensstrategie, noch ist es Teil eines zukünftigen Unternehmensziels. Man ist ein österreichisches Unternehmen, und man wird sich bemühen, u.a. auch mittels Nutzung und Wahrung von Forschungsförderungen den Standort in Österreich weiterhin zu stärken. Man verfolgt keinerlei Interesse dahingehend, in irgendwelche Soft-Lohn-Länder zu gehen. Und was China anbelangt, so ist man natürlich sehr stark daran interessiert, mit dem Land ins Geschäft zu kommen. Sollte es sich jedoch um etwas handeln, worin die Chinesen ohnedies schon einen gewissen Vorsprung haben, dann würde man nicht beginnen, alles mühsam, komplett neu aufzubauen; es wäre vielmehr sehr klar projekt- und anlassbezogen.

Man hofft, dass man in Österreich die Forschung verstärken wird, aber man ist im Wettstreit mit den anderen und dazu noch fremdbestimmt. Und der letzte Punkt ist vielleicht auch die größte Schwierigkeit, mit welcher man zu kämpfen hat – nämlich, dass man die Forschungsrichtung, welche Projekte man macht (zu welchen Konditionen, wie lange, etc.), nicht in Österreich, sondern in Gremien entscheidet; d.h. man ist nur mehr Ausführer; es sind keine hochrangigen Forschungspositionen mehr da; der Forschungsleiter sitzt nicht mehr da, etc. - und damit sind auch die Entscheidungen nicht mehr da.

Die Chancen stehen – zumindest mittelfristig - für Österreich als F&E-Standort nicht schlecht. Und bedenkt man, wo die Unternehmensgruppe in den letzten Jahren investiert hat, so war dies hier in Österreich; man

hat eine neue Anlage gebaut, und auch in den Entwicklungsstandort hat man sehr viel Geld investiert. Aber grundsätzlich kann sich das alles sehr rasch ändern - rascher als große Anlagen, die sind fix, die kann man nicht so leicht verschieben, das andere schon.....

Status quo ist, dass die Forschung derzeit fast ausschließlich hier in Österreich ist. Es wird sich jetzt aber die Frage stellen, in welcher Art und Weise - da das Unternehmen ja globaler geworden ist, und das Unternehmen im Ausland weitere Produktionsstandorte hinzugewonnen hat - man diese Standorte nicht nur „anständigerweise“ als verlängerte Werkbänke betreibt. Man wird daher zumindest mit Universitäten vor Ort langsam beginnen, im richtigen Maß Kontakt aufzunehmen und zu kooperieren; man wird sozusagen versuchen, ein Innovationshinterland in den entsprechenden Ländern aufzubauen. Da bis dato diesbezüglich in den Ländern der Produktionsstandorte noch sehr wenig geschehen ist, wird sich dies sicherlich als Entscheidungsfrage der nächsten Zeit aufdrängen.

Es ist vorstellbar, mit einem neuen Produktionsstandort konsequent Schritte zu machen, und dort eine Forschung in einem Gebiet aufzubauen; das beginnt mit einer anwendungstechnischen Entwicklung, die von Seiten der Kunden erwünscht bzw. erforderlich ist; und wenn das zu laufen begonnen hat, dann folgt ein Schritt nach dem anderen; dann kann man z.B. die Veredelung dorthin schicken, und dann dies und jenes hinschieben. Man kann es natürlich nicht machen, indem man destruktiv arbeitet, das wäre zu gefährlich. Aber dessen ist man sich ja bewusst, und daher stellt man jetzt schon die Weichen. Weichen, die jetzt gefasst werden, werden wirksam in 5 Jahren.

Der österreichische F&E-Standort wackelt. Er wird ständig hinterfragt, und die ersten Anzeichen sind schon da: es gibt sehr viele Kooperationen mit Universitäten aus Übersee, es wurde ein Kompetenzzentrum im Bereich von F&E im Ausland aufgebaut, etc. Darüber hinaus werden Fragen gestellt wie: ist es wert, hier einen Forschungsstandort zu haben? Was bringt es dem Unternehmen? Bringt es dem Unternehmen woanders nicht mehr? Ist es woanders nicht leichter? Man kann im Prinzip nur froh sein, dass man hier eine so gute Fabrik hat, mit der man sehr gut auch gemeinsame Applikationen und Entwicklungen machen kann.

Man darf sich nicht sicher fühlen und davon ausgehen, dass in Traditionsunternehmen, die schon „uralt“ sind, nichts passiert. Wenn man dem Effizienzgedanken folgt, so können manche Dinge ganz schnell gehen.

Was die Entwicklung für den Forschungsstandort Österreich bedeutet, so kann man dies pessimistisch und optimistisch betrachten. Das ist eine politische Frage. Wenn man die demografische Entwicklung betrachtet, dann sieht es um Europa sowieso kritisch aus; hinzu kommt, wenn man den derzeitigen Lernunwillen oder das Lernunvermögen, das man in unserer sozialen Struktur vorfindet, wahrnimmt, dann verschließt man ja fast die Augen! Die Entwicklungen werden kommen so oder so. Dann könnte man pessimistisch erahnen, was alles passieren wird. Aber optimistisch gesehen haben wir immer noch Intelligenz; wir haben immer noch ein hohes Bildungsniveau, hervorragende Universitäten, toll ausgebildete Leute, etc. Aber man sollte sich bekennen, was die Kernkompetenzen des Landes sind, oder was die Kernkompetenzen eines Unternehmens sind. Und dann muss man sich überlegen, was muss man tun, um diese zu halten?

Das Kompetenzzentrum für F&E sitzt hier in Österreich; und auch wenn jetzt ein weiterer Unternehmensstandort hinzukommt, so ist die größte Konzentration an F&E hier – und das wird auch so bleiben.

6.9 Internationalisierungsmuster in der pharmazeutischen Industrie

Die in Kapitel 4 präsentierten Sekundärstatistiken haben gezeigt, dass die pharmazeutische Industrie eine der aktivsten Branchen in Bezug auf Internationalisierung von Forschung und Entwicklung ist. Grund genug, die Auslandsverflechtungen der österreichischen Pharmaforschung näher zu untersuchen.

In Österreich existieren nach Daten von Statistik Österreich 92 Pharmaunternehmen mit eigener Produktion, wobei allerdings mehr als 80% der Umsatzerlöse auf neun Unternehmen mit jeweils mehr als 250 Mitarbeitern entfallen (Statistik Austria 2005). 2002 betrieben 23 Unternehmen der pharmazeutischen Industrie in Österreich Forschung und Entwicklung (Messmann und Schiefer 2005). Neben F&E-Abteilungen in Pharmaunternehmen betreiben zwei Pharmaunternehmen private außeruniversitäre Forschungsinstitute. Es sind dies das Institut für Molekulare Pathologie (IMP), das von Boehringer-Ingelheim finanziert wird, und das Novartis Institute for BioMedical Research Austria, Vienna (ehemals Novartis Forschungsinstitut). Diese beiden Einrichtungen sind rechtlich selbständige Unternehmen, die als GmbHs organisiert sind und somit in der Statistik nicht den Erzeugern pharmazeutischer Produkte (NACE 24.4) zugeordnet werden, sondern als kommerzielle F&E-Einrichtungen im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin (NACE 73.1) angeführt werden. Die F&E-Ausgaben des österreichischen Unternehmenssektors im Bereich Pharmaforschung sind nach Produktgruppen deshalb wesentlich größer als in einer sektoralen Gliederung; 2002 wurde in allen Sektoren der österreichischen Wirtschaft Pharmaforschung im Wert von 250 Mio. Euro betrieben, wobei 131 Mio. Euro auf die Erzeuger pharmazeutischer Produkte entfielen (Messmann und Schiefer 2005, Tab. 16).

Die quantitativen Daten und Interviews haben einige Besonderheiten der Internationalisierung von Innovationsaktivitäten in der Pharmabranche aufgezeigt:

- Mit einem Anteil der F&E-Aufwendungen an den Umsatzerlösen von 9,4% ist der Sektor einer der forschungsintensivsten Branchen der österreichischen Wirtschaft. Gleichzeitig sind die F&E-Ausgaben zwischen 1998 und 2002 im Vergleich zum gesamten Unternehmenssektor unterdurchschnittlich gewachsen (vgl. auch Abbildung 5).
- Die Pharmabranche weist (im Verhältnis zu ihren internen F&E-Ausgaben) die relativ höchsten externen F&E-Ausgaben auf. (vgl. Tabelle 1). Der Anteil dieser Mittel, die an ausländische Einrichtungen gehen, ist relativ hoch.
- Innerhalb der extern vergebenen F&E-Aufträge ist der Anteil der ausländischen staatlichen Einrichtungen wie Universitäten höher als in jedem anderen Sektor (Tabelle 2).
- Die wesentlichen forschenden österreichischen Pharmaerzeuger sind Teil multinationaler Unternehmensgruppen und damit in internationale firmeninterne F&E-Netzwerke eingebettet. Als solche sind sie, wie bereits oben beschrieben, mit verschiedenen F&E-Mandaten betraut. Ein Beispiel ist Boehringer-Ingelheim. Das österreichische Tochterunternehmen betreibt als einziger Standort in der Unternehmensgruppe onkologische Forschung (Boehringer-Ingelheim 2002).
- Es scheint in der Pharmabranche eine relativ strikte Trennung der Kompetenzen in den einzelnen F&E-Einrichtungen nach Produkten oder Themen zu geben.

Wie sind diese Besonderheiten zu erklären? Da Innovation stark sektorspezifisch ist, können die beobachteten Internationalisierungsmuster nur vor dem Hintergrund der Charakteristika der Wissensbasis in dieser Branche verstanden werden: Marsili (2001, p. 93) beschreibt das technologische Regime in der pharmazeutischen Industrie als „science-based“. Dieses Regime zeichnet sich durch große technologische Möglichkeiten und starke technologische Eintrittsbarrieren aus. Unternehmen gehen in hohem Ausmaß externe Verbindungen ein. Der Beitrag der akademischen Forschung zur Wissensbasis ist der höchste aller untersuchten Branchen (Marsili 2001, p. 185). Die hohe Kooperationsneigung mit wissenschaftlichen Einrichtungen ist eine direkte Folge dieser Eigenschaft.

Die Wissensbasis in der pharmazeutischen Industrie ist hoch konzentriert auf einige wenige Kernkompetenzen wie organische Chemie und Medizin und hat stark kumulative Charakteristika (Marsili 2001, p. 167f). Unternehmen, die in der Vergangenheit innovativ waren, haben eine weit höhere Wahrscheinlichkeit, dies auch in Zukunft zu sein, als Unternehmen, die in der Vergangenheit keine Innovationen hervorgebracht haben. Diese kumulative Eigenschaft der Wissensbasis ist ein wesentlicher Grund für die beobachtete, starke Spezialisierung der einzelnen F&E-Einheiten.

Ein wichtiger Faktor für das Innovationsverhalten in der Pharmabranche sind die Entwicklungskosten eines neuen Produkts. Diese sind im Vergleich zu anderen Branchen sehr hoch und in den letzten Jahrzehnten beträchtlich gestiegen. DiMasi et al. (2003) schätzen die Kosten der Entwicklung eines neuen Medikaments für die USA unkapitalisiert auf US\$ 403 Mio. und unter Berücksichtigung der Opportunitätskosten einer Finanzanlage auf US\$ 802 Mio. Mehr als die Hälfte davon wird in der klinischen Testphase verbraucht. „Blockbuster“-Medikamente, mit denen jeweils 500 Mio. \$ und mehr pro Jahr umgesetzt werden, haben seit den 1980er Jahren eine große Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung von Pharmaunternehmen. Die Abhängigkeit von wenigen Umsatzträgern hat die Zahl der Unternehmenszusammenschlüsse weiter gesteigert.

Eine Reaktion auf diese Kostenentwicklung sind Fusionen und Kooperationen, um die Kosten und Risiken der Medikamentenentwicklung besser aufteilen zu können. Nach Hagedoorn (2002) hatte der Pharmasektor einen außergewöhnlich hohen Anteil an den Joint Ventures und F&E-Partnerschaften in den letzten 20 Jahre. Am Ende der 1990er Jahre waren Pharmafirmen an jeder dritten grenzüberschreitenden Firmenallianz beteiligt (Hagedoorn 2002, Seite 483).

Die im Vergleich zu anderen Branchen ungewöhnlich hohe Rate an extern vergebener F&E ist also ein Ergebnis der Erfordernisse der relevanten Wissensbasen in der Pharmaforschung, genauso wie eine Strategie zur Risikominimierung und gleichmäßigeren Verteilung der Entwicklungskosten neuer Medikamente. Ein beträchtlicher Teil dieser Kosten (DiMasi et al. (2003) schätzen die Hälfte) muss für klinische Tests aufgebracht werden. Mit diesen Tests werden entweder Krankenhäuser direkt beauftragt (was den hohen Anteil von staatlichen Einrichtungen an den extern vergebenen

F&E-Aufwendungen erklärt) oder spezialisierte kommerzielle F&E-Einrichtungen, sog. CROs (contract research organisations), mit der Organisation dieser Tests betraut.

CROs erledigen inzwischen 70% der von Pharmafirmen extern vergebenen F&E-Aufträge, was etwa 10% der F&E-Ausgaben ihrer Auftraggeber entspricht. Die etwa 1.000 Unternehmen dieser Branche beschäftigen inzwischen etwa 100.000 Personen und leisten Forschungs- und Entwicklungsleistungen im Umfang von etwa 10 Mrd. US\$ (Milne 2004; Milne und Paquette 2004). Für die Pharmafirmen sind diese Unternehmen erstens spezialisierte Zulieferer, helfen zweitens, interne Kapazitätsengpässe zu überwinden und bremsen drittens durch Auslagerungen von Teilen der F&E den Zuwachs der Entwicklungskosten. Auch die Bedeutung von CROs ist in den Ergebnissen der Studie klar zu erkennen; Pharmafirmen vergeben überdurchschnittlich viele F&E-Aufträge an ausländische Unternehmen, die nicht Teil ihrer Unternehmensgruppe sind. Die Interviews bestätigen die Bedeutung solcher CROs auch für die österreichische Pharmaindustrie; ein Unternehmen organisiert seine Innovationsaktivitäten sogar in überwiegender Form durch solche Auftragsvergaben.

7 Schlussfolgerungen

Ziel dieser Studie ist eine Bestandsaufnahme der Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen im Ausland. Dazu wurden Sekundärstatistiken zu Patenten, Kooperationen, F&E-Ausgaben und Daten aus Input-Output-Tabellen analysiert. Ergebnisse aus qualitativen Interviews ergänzen die quantitative Daten und ergeben folgendes Bild:

- Österreichs Wirtschaft profitiert im hohen Maß von der F&E-Finanzierung aus dem Ausland. 2002 flossen aus dem Ausland über 900 Mio. Euro an forschende Unternehmen in Österreich.
- In den letzten Jahren haben österreichische Unternehmen aber auch ihre Innovationsaktivitäten im Ausland wesentlich ausgeweitet. Dies geschah über verschiedene Kanäle wie neue Direktinvestitionen, Firmenübernahmen, Kooperationen oder an ausländische Partner vergebene Forschungsaufträge.
- Die Zielländer dieser Auslandsaktivitäten sind vor allem Westeuropa und die USA. Mittel- und Osteuropa sowie Indien und China wurden in den Interviews oft als wichtige zukünftige Standorte genannt.
- Die Steigerungen der Auslandsaktivitäten gehen mit einem Wachstum der Innovationstätigkeit im Inland einher, und zwar sowohl auf gesamtwirtschaftlicher als auch auf Branchenebene.
- Wir sehen kurzfristig keine Verdrängungseffekte inländischer Innovationsaktivitäten durch die Auslandsengagements österreichischer Firmen. Dieser komplementäre Charakter von ausländischer Innovation wird durch die Interviews größtenteils bestätigt.

- Ein Grund für diesen komplementären Charakter von ausländischen Innovationsaktivitäten ist, dass Unternehmen diese als Mittel sehen, ausländische Märkte zu bearbeiten und Kunden im Ausland Entwicklungskapazitäten anbieten zu können. Innovationsaktivitäten im Ausland unterstützen auch die Produktion österreichischer Firmen an ausländischen Standorten.
- Unternehmen suchen auch neues Wissen im Ausland. Dieses wird allerdings weniger durch eigene F&E-Labors vor Ort, sondern durch Kooperationen mit Universitäten und Unternehmen aufgenommen. Nach Auskunft der Unternehmen sind auch Probleme bei der Suche nach geeignetem Forschungspersonal im Inland ein wichtiger Grund für eine Expansion ins Ausland.
- Für die Internationalisierung von Innovationsaktivitäten gibt es kein einheitliches Muster, sondern eine Vielfalt an Entwicklungen auf Branchenebene. Zusätzlich können die Firmenstrategien in der ein und derselben Branche wesentlich voneinander abweichen.
- Unternehmen im ausländischen Besitz in Österreich haben trotz ihres Status als Tochterunternehmen eines multinationalen Konzerns in einigen Fällen weit reichende Steuerungskompetenzen und Autonomie im Bereich Innovation. Österreichische Niederlassungen koordinieren in einigen Fällen die Innovationsaktivitäten ihrer Unternehmensgruppe in bestimmten Regionen oder Technologien.

Das positive Resümee, das diese Studie zieht, bedeutet jedoch nicht, dass kein Handlungsbedarf besteht. Die internationale Einbettung von heimischen Innovationsaktivitäten in das Netzwerk eines multinationalen Konzerns bedeutet auch, dass österreichischen Einheiten in Konkurrenz mit ähnlichen Konzerneinheiten im Ausland stehen. Wenn die wissenschaftliche und technische Leistungsfähigkeit der österreichischen Konzerneinrichtungen gegenüber anderen Standorten sinkt, droht Abwanderung. Die Interviews haben gezeigt, dass dies auch gilt, wenn die Konzernzentrale ihren Sitz in Österreich hat. Mittel- und langfristig erwarten sich die Interviewten eine solche Konkurrenz vor allem durch Standorte in Asien.

Die Politik kann die heimischen Unternehmen in diesem Wettbewerb unterstützen, indem sie für eine weitere Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovation sorgt. Vor allem sollte die Internationalisierung aber als Chance, und nicht als Bedrohung für Innovation, Forschung und Entwicklung in Österreich gesehen werden.

8 Literatur

Almeida, P. (1999) "Knowledge Sourcing by Foreign Multinationals: Patent Citation Analysis in the U.S. Semiconductor Industry" in: Cantwell, J. (Hrsg.) Foreign direct investment and technological change. Volume 2. Technology creation and its economic impact. Cheltenham, U.K. and Northampton, Mass., Edward Elgar, S. 421-31.

Archibugi, D. und Iammarino, S. (1999) "The Policy Implications of the Globalisation of Innovation", Research Policy, 28, S. 317-336.

Barba Navaretti, G. und Venables, A. J., Eds. (2004) "Multinational Firms in the World Economy", Princeton and Oxford, Princeton University Press.

Barry, F. und van Egeraat, C. (2005) "The Eastward Shift of Computer Hardware Production: How Ireland Adjusted". http://www.hwwa.de/etc/EI_WS_050916/Barry_Van_Egeraat.pdf

Bauer, C., Dachs, B., Dinhobl, G., Dinges, M., Falk, M., Falk, R., Polt, W., Nones, B., Schibany, A., Schiffbänker, H., Roediger-Schluga, T. und Whitelegg, K. (2005) "Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2005", Studie der Arbeitsgemeinschaft TIP im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien, Seibersdorf.

Bhagwati, J., Panagariya, A. und Srinivasan, T. N. (2004) "The Muddles over Outsourcing", Journal of Economic Perspectives, 18(4), S. 93-114.

Birkinshaw, J. und Hood, N. (2000) "Characteristics of Foreign Subsidiaries in Industry Clusters", Journal of International Business Studies, 31(1), S. 141-154.

Birkinshaw, J., Hood, N. und Jonsson, S. (1998) "Building Firm-specific Advantages in Multinational Corporations: the Role of Subsidiary Initiative", Strategic Management Journal, 19, S. 221-241.

Boehringer-Ingelheim (2002) "Changing the Face of Cancer", Vienna. http://www.boehringer-ingelheim.at/img/FE_Broschuere.pdf.

Braconier, H., Henrik, K. und H., M.-K. K. (2002) "Does FDI work as a channel for R&D spillovers? Evidence based on Swedish Data", he Research Institute of Industrial Economics, Working Paper 551. <http://www.iui.se/wp/wp553/UIWp553.pdf>

Breschi, S. und Lissoni, F. (2001) "Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey", Industrial and Corporate Change, 10(4), S. 975-1005.

Cantwell, J. und Janne, O. (1999) "Technological Globalisation and Innovative Centres: The Role of Corporate Technological Leadership and Locational Hierarchy", Research Policy, 28, S. 119-144.

Criscuolo, C., Narula, R. und Verspagen, B. (2005) "Role of home and host country innovation systems in R&D internationalisation: a patent citation analysis", Economics of Innovation and New Technology, 14(5), S. 417-433.

Dachs, B., Diwisch, S., Kubeczko, K., Leitner, K.-H., Schartinger, D., Weber, M., Gassler, H., Polt, W. und Streicher, G. (2003) "Zukunftspotentiale der österreichischen Forschung", Studie im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien. http://www.ratfte.at/files/zukunftspotenziale_abschlussbericht.pdf.

DiMasi, J. A., Hansen, R. W. und Grabowski, H. G. (2003) "The Price of Innovation: New Estimates of Drug Development Costs", *Journal of Health Economics*, 22(2), S. 151-85.

Dunning, J. (1995) "Reappraising the Eclectic Paradigm in an Age of Allience Capitalism", *Journal of International Business Studies*, 26(3), S. 461-492.

Dunning, J. (1998) "The changing nature of firms and governments in a knowledge based globalising economy". http://cbi.gsia.cmu.edu/papers/cbi_workingpaper-1998_15.html

Dunning, J. und Narula, R. (1995) "The R&D activities of foreign firms in the United States", *International Studies of Management & Organization*, 25 (1-2), S. 39-72.

European Commission (2003) "Third European Report on Science and Technology Indicators", Office for Official Publications of the European Communities, Brussels.

Florida, R. (1997) "The globalization of R&D: Results of a survey of foreign-affiliated R&D laboratories in the USA", *Research Policy*, 26(1), S. 85-103.

Fors, G. (1997) "Utilization of R&D Results in the Home and Foreign Plants of Multinationals", *Journal of Industrial Economics*, 45(3), S. 341-58.

Gassmann, O. und Han, Z. (2004) "Motivations and barriers of foreign R&D activities in China", *R&D Management*, 34(423-437).

Guellec, D. und van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2004) "Measuring the Internationalisation of The Generation of Knowledge" in: Moed, H. F., Glänzel, W. und Schmoch, U. (Hrsg.) *Handbook of Quantitative Science and Technology Research* Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, S. 645-662.

Gupta, A. K. und Govindarajan, V. (1991) "Knowledge Flows and the Structure of Control within Multinational Corporations", *Academy of Management Review*, 16(4), S. 768-792.

Hagedoorn, J. (2002) "Inter-firm R&D Partnerships: An Overview of Major Trends and Patterns since 1960", *Research Policy*, 31(4), S. 477-92.

Jaffe, A. B. und Trajtenberg, M. (2002) "Patents, citations, and innovations: A window on the knowledge economy", Cambridge and London. MIT Press.

Kuemmerle, W. (1999) "Foreign Direct Investment in Industrial Research in the Pharmaceutical and Electronics Industries - Results from a Survey of Multinational Firms", *Research Policy*, 28(2-3), S. 179-93.

le Bas, C. und Sierra, C. (2002) "'Location versus Home Country Advantages' in R&D Activities: Some Further Results on Multinationals' Locational Strategies", *Research Policy*, 31(4), S. 589-609.

Lipsey, R. E. (2002) "Home and Host Country Effects of FDI", NBER Working Paper 9293, Cambridge, MA.

Lundin, P., Frinking, E. und Wagner, C. (2004) "International Collaboration in R&D: Structure and Dynamics of Private Sector Actors", *RAND Europe and Gaia*, Helsinki.
http://proact.ktm.fi/chapter_images/2192_State-of-the-art_in_Internationalisation_of_R&D.pdf.

- Mansfield, E. und Romeo, A. (1984) "Reverse transfer of technology from overseas subsidiaries to American firms", IEEE Transactions on Engineering Management, 31(3), S. 122-127.
- Markusen, J. R. (2002) "Multinational Firms and the Theory of International Trade", MIT Press. Cambridge [Mass.] and London.
- Marsili, O. (2001) "The anatomy and evolution of industries: Technological change and industrial dynamics".
- Messmann, K. und Schiefer, A. (2005) "Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2002", Statistische Nachrichten(6), S. 492.
- Milne, C.-P. (2004) "Harbingers, or harvesters of change", European Pharmaceutical Review Supplement (Outsourcing), Winter, S. 12-17.
- Milne, C.-P. und Paquette, C. (2004) "Meeting the challenge of the evolving R&D paradigm: what role for CROs?" American Pharmaceutical Outsourcing, 5(2), S. 44-50.
- Mowery, D. (1998) The Global Environment of U.S. Science and Technology Policies. http://books.nap.edu/html/harness_sci_tech/ii_5.html 09-22.
- Narula, R. (2003a) "Globalization & Technology", Polity Press. Cambridge.
- Narula, R. (2003b) "Understanding the Growth of International R&D Alliances" in: Cantwell, J. und Molero, J. (Hrsg.) Multinational Enterprises, Innovative Strategies and Systems of Innovation Cheltenham, Edward Elgar, S. 129-155.
- Narula, R. und Zanfei, A. (2005) "Globalisation of Innovation: The Role of Multinational Enterprises" in: Fagerberg, J., Mowery, D. C. und Nelson, R. R. (Hrsg.) The Oxford Handbook of Innovation Oxford, Oxford University Press, S. 318-348.
- OECD (2004) "Science, Technology and Industry Outlook", Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris.
- OECD (2005) "Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data", Third Edition, Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris.
- Oesterreichische Nationalbank (2005) "Direktinvestitionen 2003. Österreichische Direktinvestitionen im Ausland und ausländische Direktinvestitionen in Österreich", Wien.
- Patel, P. und Pavitt, K. (1999) "Global Corporations and National Systems of Innovation: Who Dominates Whom?" in: Archibugi, D., Howells, J. und Michie, J. (Hrsg.) Innovation Policy in a Global Economy Cambridge, Cambridge University Press, S. 94-119.
- Patel, P. und Vega, M. (1999) "Patterns of Internationalisation of Corporate Technology: Location vs. Home Country Advantages", Research Policy, 28(2-3), S. 145-55.
- Pearce, R. (1989) "The Internationalisation of Research and Development by Multinational Enterprises", St. Martin's Press. New York.

Sanna-Randaccio, F. und Veugelers, R. (2003) "Global innovation strategies of MNEs: implications for host economies" in: Cantwell, J. und Moleró, J. (Hrsg.) *Multinational Enterprises, Innovative Strategies and Systems of Innovation* Cheltenham, Edward Elgar.

Schibany, A. und Dachs, B. (2003) "Patente - Ein Indikator für technologische Leistungsfähigkeit und Internationalisierung", TIP - Technologie - Information - Politikberatung, Vienna.
[http://www.tip.ac.at/\(de\)/publications/patente.pdf](http://www.tip.ac.at/(de)/publications/patente.pdf).

Sheehan, J. (2004) "Globalisation of R&D: Trends, Drivers and Policy Implications", IST 2004, Den Haag.
http://europa.eu.int/information_society/istevent/2004/cf/document.cfm?doc_id=1177

Statistik Austria (2005) "Leistungs- und Strukturstatistik 2003, Produktion & Dienstleistungen". Wien.

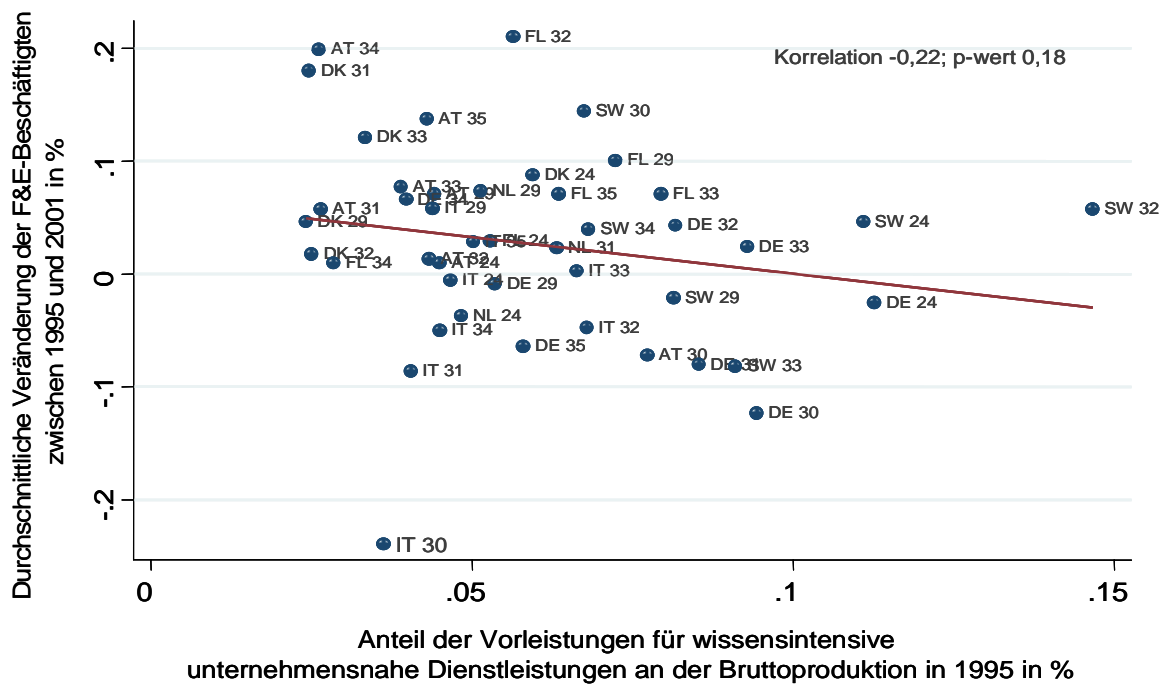
Veugelers, R. (2005) "Internationalisation of R&D:Trends, Issues and Implications for S&T policies. Background report for the OECD forum on the internationalization of R&D", OECD, Brussels.

von Zedtwitz, M. und Gassmann, O. (2002) "Market versus technology drive in R&D internationalization: four different patterns of managing research and development", *Research Policy*, 31(4), S. 569-558.

Zanfei, A. (2000) "Transnational Firms and the Changing Organisation of Innovative Activities", *Cambridge Journal of Economics*, 24(5), S. 515-42.

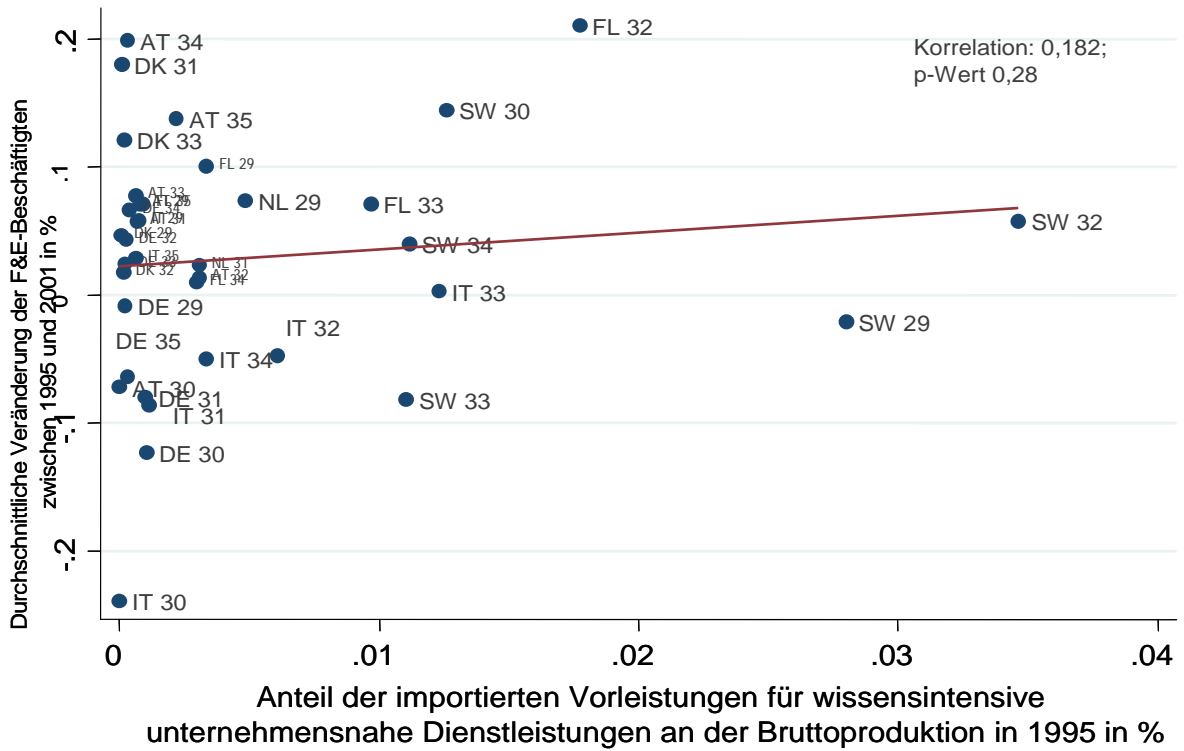
9 Anhang

Abbildung 6: Zusammenhang zwischen Vorleistungen für wissenintensive Vorleistungen und Dynamik der F&E-Beschäftigung



Quelle: Eurostat, Input-Output-Tabellen, TIP-Berechnungen

Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Vorleistungen für wissenintensive Vorleistungen und Dynamik der F&E-Beschäftigung



Quelle: Eurostat, Input-Output-Tabellen, TIP-Berechnungen

Tabelle 8: Importierte sowie zugekaufte F&E-Leistungen insgesamt für ausgewählte EU-Länder

Branche	Land	Imp. F&E	Imp. F&E	Unterschied im	Zukauf	Zukauf	Unterschied im
		1995 in Mio. €	2000 in Mio. €	jährlichen Durchschnitt in %	F&E 1995 in Mio. €	F&E 2000 in Mio. €	im jährlichen Durchschnitt in %
Nahrungsmittel und Getränke	DE	0	0	0	0	0	0
	FI	4	1	-21	11	3	-21
	AT	8	13	11	22	22	0
	NL	20	37	13	41	67	10
	SE	34	75	17	190	295	9
Chemie und Pharma	DE	1.013	2.715	22	1.434	3.784	21
	FI	5	6	2	13	14	1
	AT	11	25	17	31	41	5
	NL	104	165	10	159	258	10
	SE	135	399	24	803	1.212	9
Maschinen	DE	11	21	14	26	74	23
	FI	9	6	-8	23	15	-9
	AT	1	7	44	7	11	10
	NL	35	53	8	52	82	10
	SE	547	676	4	3.247	2.202	-7
Elektronik	DE	40	63	10	62	100	10
	FI	2	2	-4	6	5	-5
	AT	1	2	15	2	3	4
	NL	4	6	7	9	11	4
	SE	93	258	23	558	1.226	17
Automobil	DE	21	56	22	48	192	32
	FI	1	0	-16	2	1	-17
	AT	0	1	35	1	2	12
	NL	14	37	21	20	59	24
	SE	223	3.783	76	1.326	4.940	30

Quelle: Eurostat, Input-Output-Tabellen, TIP-Berechnungen

Tabelle 9: Importierte sowie insgesamt zugekaufte, wissensintensive Dienstleistungen für ausgewählte Länder

Branche	Land	Imp WI 1995 in Mio. €	Imp WI 2000 in Mio. €	Unterschied		Unterschied	
				im jährlichen Durchschnitt in %	Zukauf WI 1995 in Mio. €	Zukauf WI 2000 in Mio. €	im jährlichen Durchschnitt in %
Nahrungsmittel und Getränke	DE	26	45	12	8.045	9.617	4
	FI	97	87	-2	367	479	5
	DK	152	63	-16	3.416	4.839	7
	AT	35	47	6	418	469	2
	NL	138	257	13	1.755	2.334	6
	IT	139	221	10	2.203	2.965	6
	SE	501	1.243	20	4.439	7.025	10
Chemie und Pharma	DE	1.142	2.951	21	10.554	15.268	8
	FI	65	93	8	207	355	11
	DK	357	558	9	2.002	4.733	19
	AT	12	42	28	218	397	13
	NL	199	431	17	1.316	2.082	10
	IT	102	165	10	2.413	3.427	7
	SE	1.344	2.960	17	7.384	11.746	10
Maschinenbau	DE	104	195	13	6.998	9.783	7
	FI	160	261	10	504	770	9
	DK	228	236	1	1.346	1.885	7
	AT	30	53	12	386	594	9
	NL	65	112	11	549	929	11
	IT	159	255	10	2.985	4.861	10
	SE	1.320	2.297	12	9.432	12.068	5
Elektronik	DE	107	170	10	5.309	6.688	5
	FI	427	1.185	23	2.441	5.809	19
	DK	34	28	-3	119	127	1
	AT	66	58	-2	363	916	20
	NL	4	16	30	95	207	17
	IT	19	18	-1	185	224	4
	SE	47	77	10	867	1320	9
Automobil	DE	61	171	23	4.873	11.466	19
	FI	981	5.853	43	8.082	18.666	18
	DK	5	7	4	20	27	6
	AT	4	18	32	93	145	9
	NL	10	18	13	116	194	11
	IT	26	54	16	241	426	12
	SE	61	104	11	1.322	2.535	14

Quelle: Eurostat, Input-Output-Tabellen, TIP-Berechnungen