

**Ansatzpunkte für nachholende Technologieentwicklung
in den fortgeschrittenen Ländern Lateinamerikas: das
Beispiel der Softwareindustrie von Argentinien**

Andreas Stamm
Aida Kasumovic
Frank Krämer
Carmen Langner
Oliver Lenze
Christian Olk

Berichte und Gutachten 10/2000

©

Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
Tulpenfeld 4 · D-53113 Bonn
Telefon 0228 94927-0 · Telefax 0228 94927-130
DIE@die-gdi.de
www.die-gdi.de

ISBN 3-88985-241-6

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

Zusammenfassung	I
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung der vorliegenden Studie	1
1.2 Methodik der empirischen Arbeit	2
1.3 Aufbau der Studie und zentrale Ergebnisse	3
2 Zur entwicklungspolitischen Relevanz der Fragestellung	4
2.1 Informationstechnologien, Unternehmensmodernisierung und Beschäftigung	5
2.2 Der Weltmarkt für Software und Dienstleistungen der Informationstechnologie	7
3 Voraussetzungen für nachholende Kompetenzentwicklung bei Software: konzeptionelle Einbindung der Studie	9
3.1 Anknüpfungspunkte für eine Politik nachholender Technologieentwicklung nach Lall	10
3.2 Die heutige Relevanz eines nationalen Bezugsraums für die Entwicklung technologischer Kompetenz	13
3.3 Einflußfaktoren der Kompetenzentwicklung in der Softwarebranche: Wirkungszusammenhänge und Voraussetzungen in den Entwicklungsländern	15
3.4 Die <i>user-producer</i> -Interaktion in der Softwarebranche	21
4 Argentinien – ein potentieller Standort für technologisch anspruchsvolle Softwareproduktion?	21
4.1 Die Voraussetzung zur Herausbildung von Kompetenz auf der Unternehmensebene	22
4.2 Anreize aus dem Unternehmensumfeld	24
4.3 Institutionen und Technologiepolitik	25
5 Der argentinische Softwaresektor: Struktur und Dynamik	27
5.1 Umfang und Struktur des argentinischen Softwaresektors	27
5.2 Quantitative und qualitative Aspekte der Beschäftigung in den Softwareunternehmen	30
5.3 Angebotene Produkte und Dienstleistungen der Softwareunternehmen	32
5.4 Kundenstruktur der Softwareunternehmen	35
5.5 Entwicklung der Softwareunternehmen in den letzten drei Jahren vor der Untersuchung	36
6 Die Rolle der Software im Modernisierungsprozeß der argentinischen Unternehmen	38
6.1 Autozulieferindustrie	38
6.2 Winzereiwirtschaft	40
6.3 Logistik	42

6.4	User-Producer-Interaktion in der argentinischen Softwarebranche	45
7	Analyse und Bewertung der empirischen Ergebnisse und Schlußfolgerungen	47
7.1	Stärken, Schwächen, Zukunftschancen und Bedrohungen für die Softwarebranche	47
7.2	Defizite im institutionellen Umfeld	50
7.3	Schlußfolgerungen für die argentinische Politik	56
8	Empfehlungen an die deutsche Entwicklungszusammenarbeit	63

Verzeichnis der Kästen

Kasten 1:	Phasen und Funktionsweise der Wagniskapitalfinanzierung	18
Kasten 2:	Einige Beispiele argentinischer Softwareunternehmen	34
Kasten 3:	Idealtypische Entwicklung eines argentinischen Softwareanbieters	46
Kasten 4:	Subcontracting argentinischer Softwareunternehmen durch Siemens Argentina S.A.	49
Kasten 5:	Förderung der Softwareexporte - das Programm SOFTEX 2000 in Brasilien	59
Kasten 6:	Die Software Technology Parks of India	61
Kasten 7:	Irland: National Linkage Program (NLP)	62

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Wirkung technologischer Kompetenz auf Einkommen und Beschäftigung	6
Abbildung 2:	Der globale Markt für Software und Computerdienstleistungen (1985-95)	9
Abbildung 3:	Einflußfaktoren technologischer Kompetenzentwicklung auf nationaler Ebene	11
Abbildung 4:	Gründungsjahre der befragten Softwareunternehmen	30
Abbildung 5:	Größe der Unternehmen nach Beschäftigtenzahl	31
Abbildung 6:	Verhältnis von Umsatz zu Beschäftigtenzahl	32
Abbildung 7:	Vorgefundene Kategorien von Produkten und Dienstleistungen	33
Abbildung 8:	Zielländer der argentinischen Softwareexporte	36

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Ausgaben der Unternehmen für F&E im internationalen Vergleich	22
Tabelle 2:	Leistungsstand des argentinischen Bildungssystems	23
Tabelle 3:	Argentinien. Veränderungen bei wichtigen makroökonomischen Indikatoren 1991-1999	24
Tabelle 4:	Öffentliche Investitionen in Wissenschaft und Technologie 1996 (Argentinien und Vergleichsländer)	26
Tabelle 5:	Quantitative Bedeutung des IT-Marktes in Argentinien von 1995 bis 1999	28

Tabelle 6:	Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen der Informationstechnologie, Argentinien 1995 bis 1999	28
Tabelle 7:	Verteilung der Nachfrage nach IT in 1998	29
Tabelle 8:	Betriebswirtschaftliche Software nach Spezialisierung auf Branchen und Funktionen	33
Tabelle 9:	Kundenstruktur der Softwareunternehmen nach Betriebsgröße (in % des Umsatzes)	35
Tabelle 10:	Entwicklung der Softwareunternehmen in den letzten drei Jahren	37
Tabelle 11:	Veränderung der Konkurrenz inländischer oder ausländischer Anbieter	37
Tabelle 12:	Stärken und Schwächen, Chancen und Bedrohungen der argentinischen Softwarebranche	50
Literaturverzeichnis		69

Abkürzungsverzeichnis

ADI	Ausländische Direktinvestitionen
AGENCIA	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica - Nationale Agentur zur Förderung von Wissenschaft und Technologie
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen
ARLOG	Asociación Argentina de Logística Empresarial – Argentinischer Verband für unternehmensbezogene Logistik
ASP	Application Service Provider – Anbieter von Anwendungsprogrammen zur Nutzung über das Internet
BICE	Banco de Inversión y Comercio Exterior, Bank für Investitionen und Außenhandel
BID	Banco Interamericano de Desarrollo – Interamerikanischen Entwicklungsbank
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMZ	Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
CAD	Computer Aided Design
CASE	Computer-Assisted Software Engineering. Computerprogramme, die die Software-Erstellung unterstützen und teilweise automatisieren
CDG	Carl Duisberg Gesellschaft
CEPAL	Comisión Económica para América Latina – UN-Wirtschaftskommission für Lateinamerika
CESSI	Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos – Verband der SID-Unternehmen
CITEFA	Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnologías de las Fuerzas Armadas - Forschungsinstitut für Militärtechnik
CNEA	Comision Nacional de Energía Atómica – Nationale Atomenergiekommission
COFECYT	Consejo Federal de Ciencia y Tecnología – Föderaler Rates für Wissenschaft und Technologie
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Nationaler Rat für Wissenschaft und Technologie
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DBMS	Database Management Software – Software zur Verwaltung von Datenbanken
DFÜ	Datenfernübertragung.
ERP	Enterprise Resource Planning – Programme, die Produktion, Logistik und Rechnungswesen von Unternehmen jeder Größe und Branche unterstützen können
EU	Europäische Union
FOMECA	Fondo para el Mejoramiento de la Educación Científica, Weltbankfonds zur Verbesserung der wissenschaftlichen Ausbildung
FONAPYME	Risikokapitalfonds zur Entwicklung von KMU
FONCYT	Fondo de Ciencia y Tecnología – Fonds für Wissenschaft und Technologie
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino – Argentinischer Technologiefonds
FTC	Firm-level technological capability – Technologische Kompetenz auf der Unternehmensebene
FuE	Forschung und Entwicklung
GACTEC	Gabinete de Ciencia y Tecnología – Wissenschafts- und Technologiekabinett
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade – Allgemeines Zoll- und Handelsabkommen

GMD	GMD-Forschungszentrum für Informationstechnik
IDC	International Data Corporation – IT-Consulting-und-Marktforschungsunternehmen
IEC	Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología – Institut für Sozialwissenschaftliche Studien zu Wissenschaft und Technologie
INIDEP	Instituto Nacional de Investigación del Desarrollo Pesquero - Nationales Institut für Forschung und Fischereientwicklung
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuario - Nationales Institut für Agrartechnologie
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial – Nationales Institut für Industrietechnologie
IPR	Intellectual Property Rights – Geistige Eigentumsrechte
ISO	International Standard Organization
ISP	Internet Service Provider – Anbieter von Internetzugängen
IT	Informationstechnologie
ITU	International Telecommunications Union
ISO	International Standards Organization
IuK	Informations- und Kommunikationstechnologien
IWF	Internationaler Währungsfonds
KMU	Klein- und Mittelunternehmen
MERCOSUR	Mercado Común del Sur – Gemeinsamer Markt der Länder Argentinien, Brasilien, Uruguay und Paraguay.
Mio.	Millionen
NTC	National Technological Capability – Nationale technologische Kompetenz
NLP	National Linkage Program
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PC	Personalcomputer
PNPCT	Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología – Mittelfristiger Nationaler Wissenschafts- und Technologieplan
SECYT	Secretaria de Ciencia y Tecnología – Sekretariat für Wissenschaft und Technologie
SEPYME	Secretaria de la Pequeña y Mediana Empresa
SETCIP	Secretaria de Ciencia e Innovación Productiva
SOFTEX	Programm der brasilianischen Regierung zur Förderung von Softwareexporten
SID	Software und Informatikdienstleistungen
STPIs	Software Technology Parks of India
UBA	Universidad de Buenos Aires
UNDP	United Nations Development Programme. Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen
UNLP	Universidad de La Plata
WTO	World Trade Organization. Welthandelsorganisation
WWW	World Wide Web

Zusammenfassung

Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechniken (IKT) hat umfassende und durchgreifende Wirkungen in weiten Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft. Es ergeben sich auch für Entwicklungsländer neuartige Möglichkeiten, auf die weltweit verteilten Wissensbestände zuzugreifen, traditionelle Entwicklungsbarrieren zu überwinden und Aufholprozesse zu beschleunigen. Dies setzt jedoch voraus, daß die technischen Voraussetzungen und die Infrastruktur geschaffen werden, um die IKT umfassend einsetzen zu können. Die Anwendung von IKT als Katalysator von Entwicklungsprozessen kann zudem nicht getrennt von der vor Ort vorhandenen technologischen Kompetenz betrachtet werden. Bei Technologien mit sehr kurzen Lebenszyklen erfordert ihr effizienter Einsatz, daß die potentiellen Anwender den jeweiligen technologischen *state of the art* beherrschen oder auf entsprechende Beratungsleistungen zurückgreifen können. Im Bereich der Informationstechnologie (IT) erfordert bereits die Suche nach international verfügbarer, für die Lösung spezifischer Probleme geeigneter Software, ihre Implementierung, Installation und Pflege ein hohes Maß an technologischer Kompetenz. Vielfach sind internationale Programmpakete für lokale Problemlösungen nicht ausgelegt, die notwendigen Anpassungen setzen eine hohe Kompetenz voraus. Ist diese nicht vorhanden, müssen die Leistungen durch internationale Anbieter oder Consultingfirmen durchgeführt werden, was zu prohibitiv hohen Kosten für viele potentielle Nutzer in Entwicklungsländern führt und damit die räumliche und soziale Reichweite der technologischen Neuerungen einschränkt. Für die fortgeschrittenen Entwicklungsländer bietet sich zudem an, den Weltmarkt für Software nicht vollständig den Industrieländern zu überlassen, sondern durch entsprechende Angebote an Produkten und Dienstleistungen aktiv an ihm zu partizipieren.

Die vorliegende Studie geht am Beispiel von Argentinien den Fragen nach, welche Voraussetzungen in Entwicklungsländern bestehen müssen, damit sich technologische Kompetenz in der IT und speziell bei der Softwareentwicklung entfaltet, durch welche politischen Maß-

nahmen die Regierungen dies unterstützen können und welchen Beitrag die internationale Zusammenarbeit leisten kann. Um diese Fragen beantworten zu können, wurden von Februar bis April 2000 umfangreiche Erhebungen durchgeführt. Befragt wurden 58 Unternehmen, die im Rahmen ihres Kerngeschäfts in Argentinien Software entwickeln und verkaufen. Um einschätzen zu können, in welchem Maße und in welcher Form Software zur Modernisierung argentinischer Unternehmen eingesetzt wird, wurden außerdem 43 argentinische Firmen aus drei ausgewählten Wirtschaftszweigen befragt. Die Erhebungen bei Unternehmen wurden ergänzt durch Interviews mit Experten aus dem Privatsektor, der Wissenschaft und von staatlichen Institutionen.

Zur entwicklungspolitischen Relevanz der Fragestellung

Der Aufbau technologischer Kompetenz in der IT und die Entfaltung eines entsprechenden Angebots an Produkten und Dienstleistungen in Entwicklungsländern sind bislang kaum Gegenstand der entwicklungspolitischen Diskussion und entsprechender Maßnahmen. Dies ist jedoch angezeigt, wenn man davon ausgeht, daß Entwicklungspolitik u.a. dazu beitragen soll, selbsttragende wirtschaftliche Strukturen aufzubauen, die über Wachstum und Beschäftigungszuwachs nachhaltig zum Armutsabbau führen. Legt man diesen erweiterten Entwicklungsbegriff zugrunde, so sprechen folgende Argumente für eine Förderung des Aufbaus von technologischer Kompetenz in der IT:

- Unter den Bedingungen zunehmend offener Volkswirtschaften kann nur eine durchgreifende Modernisierung einschließlich des Einsatzes von IT die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in Entwicklungsländern gewährleisten und damit Beschäftigung im formellen Sektor nachhaltig sichern.
- Technologische Kompetenz ist nur teilweise ein handelbares Gut. Der ausschließliche Einsatz importierter Produkte und Dienstleistungen führt zu Kosten, die für viele kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sowie andere potentielle Nutzer in

Entwicklungsländern prohibitiv sind, und senkt somit die soziale und räumliche Reichweite des IT-Einsatzes.

- Die Erstellung von Software und von IT-Dienstleistungen ist in hohem Maße beschäftigungsintensiv. Der Aufbau eines eigenen Angebots schafft hochwertige Arbeitsplätze in zukunftsträchtigen Dienstleistungsbereichen, von denen umfangreiche Multiplikatoreffekte ausgehen können.
- Der Weltmarkt für Software und IT-Dienstleistungen wächst seit vielen Jahren mit hohen zweistelligen Raten, für eine baldige Sättigung gibt es keine Anzeichen. Auch für Entwicklungsländer bieten sich Möglichkeiten, sich über Exporte, Auftragsnahme und das Anwerben ausländischer Direktinvestitionen (ADI) in die internationale Arbeitsteilung einzuklinken.

Dem Staat kommt vor allem die Aufgabe zu, durch gezielte gesellschaftliche Vorleistungen Marktversagen auszugleichen. Ohne staatliche Aktivität bleiben die gesamtgesellschaftlichen Investitionen in Bildung und Ausbildung hinter dem erstrebenswerten Maß zurück. Dies ergibt sich daraus, daß die Erträge privater Aufwendungen in Qualifizierungsmaßnahmen nur zum Teil in Form von zusätzlichen Gewinnen wieder an die Investoren zurückfließen. Auch Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE) erzeugen Externalitäten, die sich positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft auswirken. Die Industrieländer verfügen über vielfältige Erfahrungen bei der Ausgestaltung von technologiepolitischen Institutionen und Instrumenten. Sie können die Bemühungen von Entwicklungsländern, ihre technologische Kompetenz zu steigern, durch den gezielten Transfer dieser Erfahrungen unterstützen.

Die konzeptionelle Einbindung der Studie

Bislang liegt kein theoretisch fundiertes Konzept zu der Frage vor, wie und unter welchen Voraussetzungen Entwicklungsländer im Bereich der IT zu den Industrieländern aufschließen können. Daher greift die Arbeit auf Überlegungen von Sanjaya Lall vom Beginn der

neunziger Jahre zurück, der aufbauend auf Erfahrungen nachholender Industrialisierung zentrale Einflußfaktoren für die technologische Kompetenzentwicklung identifiziert. Im Kern geht es dabei um das Zusammenspiel zwischen kompetenten und lernfähigen Unternehmen, funktionierenden Faktormärkten, angemessenen Institutionen sowie Anreizen, die auf die Technologieentwicklung stimulierend wirken.

Ausgangspunkt und eigentliche Quelle technologischer Neuerungsprozesse ist das innovative und kompetente Unternehmen. Die Entwicklung von unternehmensspezifischer technologischer Kompetenz (*firm-level technological capabilities*, FTC) beruht vor allem auf drei Faktoren, nämlich der Fähigkeit des Unternehmens

- Investitionen in Technologieentwicklung abzuschätzen (*investment capabilities*);
- bestehende Prozeß- und Produkttechnologien zu beherrschen, zu assimilieren, zu imitieren oder zu verbessern, beziehungsweise eigenständig zu entwickeln (*production capabilities*);
- Verbindungen zu anderen Akteuren wie Kunden, Zulieferern, angelagerten Dienstleistungsunternehmen und Forschungsinstitutionen aufzubauen (*linkage capabilities*).

Unternehmen entwickeln technologische Kompetenz nicht isoliert, sondern gemeinsam mit weiteren ökonomischen, wissenschaftlichen und staatlichen Akteuren. Jedes einzelne Unternehmen betreibt zwar ein individuelles Technologie- und Innovationsmanagement. Dieses Management unterliegt aber jeweils einem „*common element of response of firms to the policy, market and institutional framework*“. Die Ausgestaltung eines solchen spezifischen Rahmens bewirkt national unterschiedliche Niveaus an technologischer Kompetenz, die wiederum unterschiedliche Produktivitäts- und Wachstumsraten nach sich ziehen. Lall verwendet hierfür den Begriff der „*national-level technological capabilities*“ (NTC).

Eine breitenwirksame Steigerung technologischer Kompetenz findet nur dann statt, wenn

eine ausreichende Zahl von Unternehmen bereit ist, in den technologischen Fortschritt zu investieren. Hierüber entscheiden spezifische **Anreize**, die im Unternehmensumfeld wirken und in drei Gruppen eingeteilt werden:

- Makroökonomische Anreize gehen von Wachstums-, Inflations- und Zinsraten, den Wechselkursrelationen und der Verfügbarkeit von Devisen und Krediten aus.
- Besonders wirksam sind Anreize durch den internen und externen Wettbewerb, dem ein Unternehmen ausgesetzt ist.
- Faktormärkte können positive Anreize auf die technologische Entwicklung ausüben, wenn sie flexibel sind, marktgerechte Faktorpreise widerspiegeln und zu einer effizienten Ressourcenallokation führen.

Die **Faktorausstattung** eines Unternehmens beeinflusst, inwieweit es Technologie einsetzen, anpassen und eigenständig für den Markt weiterentwickeln kann. Da der einzelne Betrieb seine benötigten Produktionsfaktoren meist nicht selbst generieren kann, muß er sie auf den entsprechenden Faktormärkten nachfragen. Es gibt nach Lall drei Arten von Faktorausstattung, die relevant sind:

- Um in technologische Ausstattung zu investieren, muß der Zugang zu Finanzkapital gewährleistet sein. Damit Kapital möglichst effizient eingesetzt werden kann, muß eine Volkswirtschaft über ein funktionsfähiges Finanzsystem verfügen.
- Es muß eine ausreichende Zahl angemessenen qualifizierter Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Obwohl Qualifikation auch informell und durch praktische Erfahrung erworben werden kann, kommt der formellen und meist öffentlichen Bildung und Ausbildung eine zentrale Rolle zu.
- Der Zugang zu technologischen Informationen unterstützt die Innovationsanstrengungen der Unternehmen. Diese Informationen entstehen durch FuE in Unternehmen und Forschungsinstituten sowie durch die Möglichkeit, auf international vorhandene Kenntnisse zuzugreifen zu können.

Institutionen setzen den Rahmen für das Zusammenspiel zwischen der Faktorausstattung und den Anreizen, beispielsweise in Form von intellektuellen Eigentumsrechten. Die Entwicklung technologischer Kompetenz wird darüber hinaus durch technologische Ausbildung, öffentlich finanzierte Forschung sowie durch Institutionen des Technologietransfers und der Förderung von Existenzgründungen unterstützt.

Zwei Argumente sprechen dafür, daß trotz zunehmender **Globalisierungstendenzen** die nationale Bezugsebene entscheidend für die Herausbildung technologischer Kompetenz auch in modernen Bereichen ist:

- Die Faktormärkte, die für die Fähigkeit von Unternehmen, ihre technologische Kompetenz zu steigern, von Bedeutung sind, sind noch überwiegend auf nationaler oder subnationaler Ebene organisiert, ihr Funktionieren hängt oft von staatlichen Entscheidungen ab.
- Bei der Herausbildung und Durchsetzung technologischer Neuerungen spielen enge Interaktionen zwischen Produzenten und Anwendern eine zentrale Rolle. Diese *user-producer*-Beziehungen werden durch räumliche Nähe sowie sprachliche und kulturelle Gemeinsamkeiten gefördert.

Argentinien – ein potentieller Standort für technologisch anspruchsvolle Softwareproduktion?

Das Schwellenland Argentinien ist bislang kaum als Anbieter technologisch anspruchsvoller Produkte oder Dienstleistungen auf internationalen Märkten hervorgetreten. Seine Rolle in der internationalen Arbeitsteilung besteht bis heute vor allem darin, agrarische und agroindustrielle Massengüter zu liefern und benötigte wissensintensive Produkte zu importieren. Legt man das Konzept von Lall zugrunde, so müssen die Voraussetzungen für die nachholende Entwicklung technologischer Kompetenz als ungünstig eingeschätzt werden.

Auf der Mikroebene bestehen schwerwiegende Defizite. Die Unternehmensstruktur ist stark

dualistisch: einem Kern von etwa 500 hochproduktiven, technologisch kompetenten und exportorientierten Großunternehmen stehen ca. 890 000 KMU gegenüber, die nur zum geringen Teil zu internationalen Qualitätsstandards produzieren. Die Neigung zu technologischen Innovationen ist im argentinischen Privatsektor gering, *user-producer*-Interaktionen sind schwach ausgeprägt.

Unternehmen, die durch technologische Neuerungen ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern wollen, erhalten auf dem argentinischen Arbeitsmarkt Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften, jedoch bestehen kaum Finanzierungsmöglichkeiten. Der Zugang zu den relevanten Informationen ist begrenzt, denn die öffentlichen Investitionen in Wissenschaft und Technologie sind relativ gering und die entsprechenden Institutionen kaum mit dem Privatsektor verflochten. Die Anreize, die vom Unternehmensumfeld ausgehen, sind zwiespältig. Obwohl in einzelnen Jahren hohe Wachstumsraten erzielt werden, ist Argentinien von einer stabilen wirtschaftlichen Dynamik weit entfernt. In den neunziger Jahren ist es zwar gelungen, Preisstabilität herzustellen, dies wurde jedoch mit einem überhöhten Wechselkurs und hohen Realzinsen bezahlt.

Der argentinische Softwaresektor: Struktur und Dynamik

Über die argentinischen Anbieter von Software und von IT-Dienstleistungen lagen bis zur vorliegenden Studie kaum verlässliche Informationen vor. Für 1995 wurde geschätzt, daß etwa 300 nationale und internationale Unternehmen in Argentinien Software produzierten und vertrieben. Seither wurden viele Anbieter vom Markt verdrängt. Gleichzeitig wurden zahlreiche neue Firmen gegründet, so daß davon ausgegangen werden kann, daß die Zahl von 300 nationalen Softwareunternehmen auch heute noch eine realistische Annäherung an die Realität darstellt. Aus den empirischen Daten der vorliegenden Studie wird geschätzt, daß 1999 die Umsatzerlöse der nationalen Softwareanbieter 300 Mio. US \$ betragen und 4500 Personen direkt und in fester Anstellung beschäftigt waren. Es wird davon ausgegan-

gen, daß die Exporte argentinischer Softwareunternehmen 25 Mio. US \$ nicht übersteigen.

Die Branche besteht überwiegend aus jungen Betrieben. Über die Hälfte der befragten Unternehmen entstanden in den neunziger Jahren. Die überwiegende Zahl der Softwareanbieter wurde von Hochschulabsolventen der Informatik oder verwandter Disziplinen gegründet. Aus den durchgeführten Interviews läßt sich ein idealtypischer Verlauf der Entwicklung der jüngeren Unternehmen ableiten. Viele Gründer führten zunächst individuell oder in kleinen Teams Programmierarbeiten für einzelne Kunden durch. Dabei handelt es sich überwiegend um KMU, für die seit Mitte der neunziger Jahre, nach dem drastischen Rückgang der Hardwarepreise, die Einführung von IT möglich wurde. Die Programmierarbeiten dienten der Informatisierung bestimmter Funktionen in der Administration und Unternehmensführung. Die erfolgreiche Erstellung einer Softwarelösung führte zu Folgeaufträgen durch andere Firmen. Die Wiederverwertung einzelner Module machte es zunehmend möglich, von einer individuellen Auftragsarbeit zu teil- oder vollstandardisierten Produkten zu gelangen, die Kosten zu senken und den Kundenkreis auszuweiten.

Betriebswirtschaftliche (*Enterprise Resource Planning* ERP-) Software stellt bis heute das quantitativ bedeutendste Segment der von argentinischen Firmen angebotenen Programme dar. KMU aus dem sekundären und tertiären Sektor sind die wichtigste Kundengruppe. Auch öffentliche Einrichtungen (Krankenhäuser, Kommunalverwaltungen) fragen Software zur Informatisierung von Verwaltungsabläufen nach. Einige Anbieter haben sich auf IT-Lösungen für Freiberufler (Ärzte, Anwälte, Versicherungsvertreter) konzentriert.

Das Angebot an ERP-Software ist bezüglich der Komplexität der Programme und ihrer Preise stark gestaffelt. Es reicht von einfachen, vollstandardisierten Paketen für Kleinbetriebe bis hin zu komplexen Lösungen für mittlere Unternehmen, die neben der teilstandardisierten Software umfangreiche Beratungs- und Implementierungsaufwendungen beinhalten. Entsprechend unterschiedlich sind die verfolgten Unternehmensstrategien. Die Anbieter von

Standardpaketen vertreiben ihr Produkt oft über Zwischenhändler bzw. andere IT-Dienstleister, die auch die Installation sowie die Wartung und Pflege der Programme übernehmen. Die Kundenzahl ist hoch, von dem meistverkauften argentinischen ERP-Programm sind bislang ca. 30 000 Lizenzen vergeben worden. Die Anbieter von komplexeren IT-Lösungen haben dagegen einen direkten Kontakt zu einer begrenzten Zahl von Kunden, für die sie umfangreiche Aufträge übernehmen.

Außerhalb des ERP-Segments sind wenige Unternehmen tätig, beispielsweise ein Anbieter von Geographischen Informationssystemen oder eine Firma, die ein komplexes Programm für Architekten vertreibt. Einige Firmen bieten IT-Lösungen für technische Problemstellungen an. Diese werden über die kundenspezifische Individualprogrammierung oder über teilstandardisierte Programmpakete mit hohem Dienstleistungsanteil bereitgestellt. Zwei Anbieter aus der Stichprobe sind in der Entwicklung von *embedded software* tätig. Dabei handelt es sich um Software, die in technische Anlagen integriert ist.

Bislang bedienen die argentinischen Softwareanbieter überwiegend den inländischen Markt. Vierzehn Unternehmen (24%) hatten auch Kunden im Ausland, vor allem in den Ländern des MERCOSUR. Das Exportvolumen ist jedoch eher gering. Nur acht Unternehmen (14%) exportieren mehr als 10% ihres Umsatzes, und lediglich zwei Unternehmen wickeln mehr als die Hälfte ihres Umsatzes im Ausland ab. Exporterfolge weisen fast ausschließlich Firmen auf, die außerhalb des Segments der ERP-Software tätig sind.

Die meisten der befragten Unternehmen sind klein. Lediglich acht Unternehmen des *samples* (14%) beschäftigten Ende 1999 mehr als 50, das größte 120 Personen. Der Durchschnitt der Beschäftigtenzahl in den befragten Unternehmen lag bei 24, der Median bei 15. Viele Unternehmen beschäftigen über das feste Personal hinaus abhängig von der Auftragslage Studierende oder Programmierer auf Basis von Zeit- oder Werkverträgen. Zwischen dem Umsatz und der Beschäftigtenanzahl besteht über die Stichprobe hinweg eine enge Korrelation. Dies

bedeutet, daß in der argentinischen Softwareerstellung kaum Skaleneffekte wirksam sind; aus den erhobenen Daten läßt sich ableiten, daß die argentinischen Softwareunternehmen bei einem Anstieg ihres Umsatzes um rund 40 000 US \$ jeweils einen neuen Arbeitsplatz schaffen. Ungefähr die Hälfte der Arbeitsplätze in den befragten Unternehmen war mit Hochschulabgängern besetzt. Von diesen hatten 62 % einen Abschluß als Informatiker oder Systemingenieur. Darüber hinaus werden viele Arbeitskräfte beschäftigt, die eine drei- bis vierjährige technische IT-Ausbildung durchlaufen haben.

Die meisten Unternehmen haben sich in den Jahren vor der Befragung positiv entwickelt, d.h. ihre Umsätze, die Beschäftigung und die Kundenzahl sind gestiegen. Gleichzeitig hat sich jedoch die interne und die externe Konkurrenzsituation verschärft. Eine genauere Auswertung des Datenmaterials erlaubt folgende Interpretation:

- Der Schutz einer „natürlichen Nische“, von dem die argentinischen Anbieter von ERP-Software aufgrund nationaler Besonderheiten lange Zeit profitierten, ist von internationalen Anbietern in Teilsegmenten durchbrochen worden.
- Für Unternehmen, die technologisch anspruchsvolle Spezialprodukte oder kundenspezifische Software mit hohem Anpassungsbedarf anbieten, ist die internationale Konkurrenz nach wie vor begrenzt.

Die Rolle der Software im Modernisierungsprozeß der argentinischen Unternehmen

Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurden die Rolle der Software im Modernisierungsprozeß von argentinischen Unternehmen der Autozulieferindustrie, der Winzerei und der Logistik untersucht. Dabei wurden in allen drei Branchen vor allem relativ erfolgreiche und vergleichsweise große KMU befragt, repräsentative Aussagen für die Gesamtbranche waren nicht vorgesehen.

Autozulieferindustrie

Die argentinische Autozulieferindustrie steht seit geraumer Zeit und verstärkt nach der Abwertung des brasilianischen Real unter harter internationaler Konkurrenz. Diese und der Druck der Montagewerke zwingen die meist mittelgroßen Unternehmen zu einer beschleunigten Modernisierung. Dies bedeutet durchweg auch den Einsatz von Software, wenngleich die finanziellen Aufwendungen hierfür den Investitionen in Maschinen und Anlagen untergeordnet sind. In der Produktion werden meist internationale Programme eingesetzt, i.d.R. als in den Maschinen integrierte *embedded software*. Im ERP-Bereich lassen sich deutliche Unterschiede je nach der Herkunft des Mehrheitskapitals feststellen. Argentinische Firmen fragen meist inländische Software nach, die an die lokalen Gegebenheiten angepaßt ist. Von ausländischem Kapital dominierte Unternehmen beziehen ihre Software dagegen meist auf dem internationalen Markt. Vielen Unternehmen wird die Entscheidung bezüglich des Softwareeinsatzes vom Mutterkonzern vorgegeben, da dieser seine Niederlassungen mit einem einheitlichen System vernetzt. Andere internationale Unternehmen unterhalten eine eigene Informatikabteilung, in der sie Systeme mit spezifischen Anforderungen selbst entwickeln.

Für bestimmte Problemstellungen finden die befragten Unternehmen keine adäquaten Lösungen auf dem argentinischen Markt. Beispielsweise vermissen sie Software für den technischen Bereich (Design und Meßtechnik) sowie Systeme, die den Anforderungen an eine integrale Unternehmensführung genügen, das heißt, die Produktion mit der Verwaltung verknüpfen. Letztere sind auf dem internationalen Markt erhältlich, amortisieren sich jedoch auf dem engen nationalen Markt nicht und übertreffen somit insbesondere die finanziellen Möglichkeiten von KMU.

Winzereiwirtschaft

Die traditionell binnenmarktorientierte Winzereiwirtschaft von Argentinien richtet sich zunehmend auf den Export aus, die Produktion

wird von einfachen Tischweinen auf höherwertige Qualitätsweine umgestellt. Diese Prozesse gehen einher mit technischer Modernisierung. Dabei stehen zunächst Investitionen in Maschinen und Anlagen (Filterpressen, Edelstahltanks) im Mittelpunkt, die finanziellen Aufwendungen für die Software sind im Vergleich gering.

Die Informatisierung der Winzereiunternehmen ist zwischen der Produktion einerseits und den administrativen und kaufmännischen Abteilungen andererseits unterschiedlich weit gediehen. In der Produktion wird, mit Ausnahme von *embedded software*, die z.B. die Temperatur in den Tanks überwacht, kaum auf IT zurückgegriffen. Eine Ausnahme stellt ein Programm dar, das den Eingang der Weintrauben dokumentiert und die obligatorische rechtliche Erklärung der Winzer gegenüber dem Nationalen Weinbauinstitut erstellt.

Alle befragten Unternehmen setzen ERP-Software ein. Viele Güter unterhalten ein Verkaufsbüro in Buenos Aires, in dem der Einsatz von IT weit fortgeschritten, aber mit der räumlich getrennten Produktion meist nicht verbunden ist. Einige Unternehmen erstellen die benötigte ERP-Software in eigenen Informatikabteilungen, die meisten greifen jedoch auf einheimische Anbieter zurück, deren Programme nicht speziell für die Winzereiwirtschaft entwickelt wurden, sondern in verschiedenen Branchen eingesetzt werden.

Logistikdienstleistungen

Logistikdienstleistungen sind ein junges Geschäftsfeld in Argentinien, zu ihrer Kernkompetenz gehört die Handhabung großer Informationsmengen. Alle befragten Logistiker mit Ausnahme eines Kleinstunternehmens setzen Software in unterschiedlichen Unternehmensfunktionen ein, wobei die meisten eine eigene Informatikabteilung unterhalten. Bei den Unternehmensfunktionen, die in den letzten Jahren besonders stark modernisiert wurden, wie Lagerhaltung und Bestandsführung, vertrauen die Unternehmen auf eigene Entwicklungen und internationale Programme. Software von argentinischen Anbietern wird hauptsächlich in

der Buchhaltung, im Personalwesen und bei einigen Spezialanwendungen (Programme zur Streckenoptimierung) eingesetzt.

Vor allem ein fehlendes Angebot an speziellen Problemlösungen verhindert engere Verflechtungen zwischen inländischen Softwareanbietern und den Logistikunternehmen. Mehrere der befragten Unternehmen erklärten, daß sie für ihr Kerngeschäft (Lagerhaltung) keine Lösungen auf dem nationalen Markt finden. Die entsprechenden Module von ERP-Programmen sind nach Aussage der befragten Unternehmen hierfür nicht geeignet, da sie nicht den benötigten Komplexitätsgrad aufweisen. Gleichzeitig sind die internationalen Systeme für argentinische Logistiker zu teuer, da sie sich auf dem engen Markt nicht amortisieren. Aufgrund dieser Angebotsbeschränkungen sehen sich die befragten Unternehmen gezwungen, auf Eigenprogrammierung zurückzugreifen und diese mit anderen Softwaremodulen zu kombinieren, die auf dem Markt gekauft werden.

Stärken, Schwächen, Zukunftschancen und Bedrohungen der Branche

Bislang entwickelte sich die argentinische Softwarebranche vor allem als Antwort auf die inländische Nachfrage. Hieraus ergeben sich spezifische Stärken gegenüber der internationalen Konkurrenz. Gleichzeitig aber stellt die Konzentration der Softwareentwickler auf den internen Markt und auf die Bedürfnisse der KMU ein Hindernis für die Entwicklung anspruchsvoller, exportfähiger Produkte dar.

Die argentinischen Anbieter von Software haben auf dem heimischen Markt eine Reihe von komparativen Vorteilen gegenüber der ausländischen Konkurrenz. Die Preise für ihre Produkte und Dienste sind so gestaffelt, daß Unternehmen mit unterschiedlichen Bedürfnissen und unterschiedlicher Finanzkraft Systeme zur Lösung ihrer jeweiligen Probleme beziehen können. Darüber hinaus ist das Angebot auf die Besonderheiten des argentinischen Marktes zugeschnitten. Besonders wichtig ist dieser Aspekt bei der Erstellung von ERP-Software, in die vielfältige nationale Vorschriften eingehen. Deren häufige Änderung verlangt eine

hohe Flexibilität. Diese können inländische Anbieter eher gewährleisten als ausländische Mitbewerber. Als ein weiterer Vorteil für argentinische Softwareanbieter erweist sich die geographische Nähe, die einen schnellen und kostengünstigen Kundenkontakt ermöglicht.

Die Ausrichtung der argentinischen Softwareunternehmen auf ERP-Software für nationale KMU hat zu einer engen Produktpalette vor allem im Bereich von Lösungen für Buchhaltung und Personalwesen geführt. Spezifischere Anwendungen, beispielsweise zur integrierten Prozeßsteuerung in der Agroindustrie oder zum Verwalten von großen Lagern bei Logistikunternehmen, werden nicht angeboten. Durch die Beschränkung auf den heimischen Markt fehlt es an einer kritischen Masse, um solche Entwicklungen rentabel zu machen.

Viele Betriebe arbeiten überwiegend mit KMU, die aufgrund fehlender Finanzmittel und geringer Vorkenntnis nur geringe Anforderungen an die Qualität stellen können. Das Fehlen eines *lead-markets* anspruchsvoller Kunden verhindert bei den Anbietern Lernprozesse und inkrementelle technologische Verbesserungen, die mittelfristig zu internationaler Wettbewerbsfähigkeit führen können.

Die genannten Probleme auf der Mikroebene werden durch Defizite im institutionellen Umfeld der Unternehmen verschärft. Die Untersuchung führte zu folgendem Bild:

- Die Softwarebranche hat sich in der Vergangenheit ohne externe Finanzierungsquellen entwickelt. Sowohl die Gründungs- als auch die Wachstumsfinanzierung erfolgten fast ausschließlich aus Eigenmitteln der Gesellschafter oder aus Gewinnthesaurierung. Der Zugang zu Krediten ist den Firmen nicht zu angemessenen Bedingungen möglich. Beteiligungskapital steht bislang nicht zur Verfügung, vielen der Befragten war dieses Konzept unbekannt.
- Die meisten Unternehmen zeigen sich mit dem Ausbildungsniveau der argentinischen Informatiker zufrieden. Allerdings beklagen sie, daß aufgrund der Knappheit die Gehälter für hoch qualifizierte Fach-

kräfte stark gestiegen sind. Dies stellt sich vor allem für die KMU der Softwarebranche zunehmend als Problem dar.

- In Argentinien findet erst seit wenigen Jahren und in quantitativ unzureichendem Maße Forschung und Entwicklung (FuE) in der Informatik statt, eine eigenständige wissenschaftliche *community* hat sich noch nicht herausgebildet. *Spill-over*-Wirkungen von ADI ergeben sich kaum, da die vor Ort vertretenen IT-Konzerne sich mit wenigen Ausnahmen auf den Vertrieb von Hard- und Software beschränken. Damit ist die Versorgung der Unternehmen mit Innovationsimpulsen und neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen begrenzt.

Schlußfolgerungen für die argentinische Politik

Der argentinische Staat muß sich kurzfristig darauf konzentrieren, die gesellschaftlichen Vorleistungen für eine technologieorientierte Entwicklung angemessen zu erhöhen und für die Entwicklung von Kompetenzen in der IT einzusetzen. Darüber hinaus müssen die festgestellten Engpaßfaktoren, vor allem im Bereich der Unternehmensfinanzierung, beseitigt werden. Zusätzliche Maßnahmen sollten sich darauf konzentrieren, innovative Unternehmen in ihrer Gründungs- und Wachstumsphase und IT-Firmen allgemein bei ihren Internationalisierungsbemühungen zu begleiten. Um *spill-over*-Wirkungen in die lokale Industrie zu ermöglichen ist die Anwerbung produzierender Niederlassungen von ADI besonders wichtig. Als flankierende Maßnahme kann schließlich der Softwareeinsatz bei den einheimischen KMU unterstützt werden.

- Um mittelfristig den Arbeitsmarkt mit einer hinreichenden Zahl hoch qualifizierter Informatikfachkräfte zu versorgen, müssen die entsprechenden Studiengänge an den Universitäten ausgebaut werden. Dies muß mit einer Anhebung der Dozentgehälter einhergehen, da es unter den derzeitigen Bedingungen für qualifizierte Informatiker finanziell keinen Anreiz gibt, an den Universitäten zu unterrichten.

Durch den Aufbau von Stipendienprogrammen für mathematisch oder in der Informatik begabte Schüler und Studenten können zusätzliche Humanressourcen mobilisiert werden.

- Parallel zur informatikbezogenen Ausbildung sollten auch die entsprechenden FuE-Aktivitäten ausgeweitet werden. Ziel muß es sein, eine leistungsfähige wissenschaftliche *community* aufzubauen, die die internationale Disziplinentwicklung beobachtet und aktiv daran partizipiert. Auftragsforschung und Technologietransfer von der öffentlich geförderten Forschung in die Privatwirtschaft müssen erleichtert werden. Schließlich kann der Staat FuE-Aktivitäten in der Privatwirtschaft durch Zuschüsse und die Ausschreibung von Projekten zur Informatisierung der öffentlichen Verwaltung anregen.
- Ein verbesserter Kapitalzugang von Softwarefirmen und anderen KMU kann erreicht werden, indem die Banken in die Lage versetzt werden, sich bei der Kreditvergabe nicht nur an Sachsicherheiten, sondern an den zu erwartenden Erträgen von KMU zu orientieren. Darüber hinaus könnte der Staat über Garantien die Bereitschaft zur Kreditvergabe an Softwarefirmen erhöhen. Um die Finanzmittel auf dem Wagniskapitalmarkt zu erhöhen, müssen die jüngsten Ansätze zum Aufbau einer Technologiebörse weiterverfolgt werden. Zudem kann sich der Staat direkt an Wagniskapitalgesellschaften für Technologieunternehmen beteiligen. Schließlich können Messen, Wettbewerbe und Steuervergünstigungen Anreize für eine Verbreitung von Wagniskapital schaffen.
- Die Softwarebranche bietet eine besonders gute Möglichkeit, neue und wachstumsfähige Unternehmen zu schaffen. Der Staat kann durch eine Anpassung seiner Steuergesetze die Rahmenbedingungen verbessern. Inkubatoreinrichtungen (Technologie- und Gründerzentren) speziell für die Softwareindustrie können die Sichtbarkeit der Branche sowie die Überlebens- und Wachstumsfähigkeit junger Unternehmen erhöhen.

- Um die Internationalisierung der Softwarebranche zu unterstützen, bieten sich neben klassischen Instrumenten der Exportförderung (Messebesuche, Exportkredite) auch Ansätze an, die auf die Schaffung von *subcontracting*-Beziehungen oder Joint Ventures mit Großunternehmen abzielen. Hier kommt auch den Branchenverbänden und Kammern eine wichtige Funktion zu. Die Bereitschaft ausländischer Softwareunternehmen, mit lokalen Unternehmen zu kooperieren, kann erhöht werden, wenn diese nach ISO 9000 oder *Capability Maturity Model* (CMM) zertifiziert sind und dadurch eine klare Einschätzung ihrer Qualitätsstandards möglich ist. Um den Zertifizierungsprozeß zu beschleunigen, könnte der Staat sich an den anfallenden Kosten beteiligen.
- Der einzige Wettbewerbsvorteil, den Argentinien in der internationalen Konkurrenz um Software-ADI aufweisen kann, ist ein hoch qualifiziertes Arbeitskräftepotential. Dieser Vorteil muß durch eine Erhöhung der gesellschaftlichen Vorleistungen gesichert und ausgebaut werden. Aufgrund seiner im internationalen Vergleich relativ hohen Lohnkosten muß Argentinien auf Arbeitskräfte setzen, die in der Lage sind, qualitativ hochwertige und kreative Programmierdienstleistungen anzubieten. Die Anwerbung von ADI kann über Steuererleichterungen und die Beseitigung bürokratischer Hemmnisse flankiert werden.
- Bislang setzt erst ein kleiner Teil der argentinischen KMU Software ein. Die Modernisierung gezielt zu fördern steigert die Wettbewerbsfähigkeit der KMU und stimuliert gleichzeitig den Markt für IT. Ansatzpunkte sind subventionierte Kreditlinien für die Informatisierung von Betrieben, die Bezuschussung entsprechender Beratungsdienstleistungen und die Erhöhung der Markttransparenz.

Empfehlungen an die deutsche Entwicklungszusammenarbeit

Angesichts des Rückstandes, den auch die fortgeschrittenen Länder Lateinamerikas bei

wichtigen Faktoren der Kompetenzentwicklung haben, wird es ihnen ohne eine entsprechende internationale Kooperation nicht möglich sein, technologischen Anschluß an die Industrienationen zu halten. Angesichts der unbestritten hohen Bedeutung der IT sollten die bilaterale Zusammenarbeit und die multilateralen Organisationen hier entsprechende Angebote machen und gegebenenfalls die zur Verfügung stehenden Ressourcen bündeln. Stärker noch als in anderen Feldern der Zusammenarbeit kann das Ziel, die Entfaltung technologischer Kompetenz zu beschleunigen, nur erreicht werden, wenn entsprechende Vorleistungen der Empfängerländer gegeben sind. Bei den fortgeschrittenen Entwicklungsländern muß zudem eine angemessene finanzielle Eigenbeteiligung an den Maßnahmen eingefordert werden. Deutschland sollte Angebote in denjenigen Bereichen machen, in denen aufgrund von Erfahrungen im eigenen Technologiemanagement oder der EZ spezifische Stärken bestehen:

- Eines der Arbeitsfelder, in denen die deutsche EZ in den letzten Jahren komparative Stärke entwickelt hat, ist die Finanzsystementwicklung. Hier können sinnvollerweise Angebote zur Regierungs- und Institutionenberatung gemacht werden. Dabei müssen auch Strategien zum Aufbau von Risikokapitalmärkten entwickelt werden.
- Das Sektorkonzept des BMZ „Entwicklungszusammenarbeit im Hochschulwesen“ von 1992 formuliert entwicklungspolitische Vorgaben, die sich auf die Verbesserung der akademischen Ausbildung von IT-Fachkräften in Argentinien und in Ländern mit einer ähnlichen Struktur anwenden lassen. Die deutsche EZ kann hier vor allem an die Programme von Institutionen wie dem DAAD anknüpfen, die den Austausch von Studenten und Wissenschaftlern fördern. In diesem Rahmen sollten vermehrt Stipendienprogramme in der Informatik und verwandten Disziplinen angeboten werden.
- Deutschland kann spezielle Angebote des Transfers von instrumentellem und institutionellem Know-how machen, um die öffentliche Forschung, den Technologie-

transfer sowie die Begleitung von Unternehmensgründungen in der Informatik zu stärken.

- Zwischen Deutschland und fortgeschrittenen Ländern in Lateinamerika bestehen teilweise schon seit vielen Jahren Kooperationsbeziehungen auch im Bereich der Informatik. Eine stärkere Beteiligung des Privatsektors könnte erreicht werden, indem technologiebezogene Kooperationsprogramme zwischen Deutschland und Argentinien auf der Basis gemeinsamer Problemlagen in beiden Ländern aufgelegt werden. Dabei sollte es sich um Themen handeln, die sowohl wissenschaftlich interessant sind als auch kommerziell verwertbare Ergebnisse versprechen.
- Studierende in einschlägigen Postgraduierten- und Fortbildungsprogrammen sollten systematisch mit deutschen Softwareunternehmen in Kontakt gebracht werden (Praktika). Dadurch können personengebundene Beziehungen aufgebaut werden, die nach Rückkehr der Stipendiaten in ihre Heimatländer eine wichtige Brückenfunktion zur dortigen Privatwirtschaft bekommen können. Sinnvoll wäre es auch, Stipendiaten noch während ihres Aufenthaltes in Deutschland auf eine Existenzgründung in ihrem Heimatland vorzubereiten, beispielsweise indem sie in hiesige Maßnahmen (*Businessplan*-Wettbewerbe etc.) einbezogen werden.
- Die Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) verfügt über ein umfassendes Instrumentarium, um Neugründungen und Erweiterungsinvestitionen von deutschen Unternehmen in Entwicklungsländern sowie Joint Ventures zu fördern. Diese Instrumente sollten gezielt zur Förderung von Direktinvestitionen eingesetzt werden, die einen Beitrag zur technologischen Kompetenzentwicklung im Empfängerland leisten.

1 Einleitung

1.1 Problemstellung der vorliegenden Studie

Software ist heute ein Kernbestandteil von Konsumgütern und industriellen Fertigungsprozessen, sie steuert Werkzeugmaschinen, Meß- und Regelinstrumente und ist zu einem Herzstück moderner Fahrzeuge geworden. Vielfältige Dienstleistungen wie Banken und Versicherungen erfahren durch den Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechniken (IKT) durchgreifende Wandlungen, auch hierbei spielt die Software eine zentrale Rolle. Die „informationstechnische Revolution“ verändert neben der Wirtschaft zunehmend auch andere Bereiche des gesellschaftlichen Lebens, wie Bildung, Medizin, Freizeit und Kultur.

Die Frage, welche Auswirkungen diese Prozesse auf die Entwicklungsländer haben werden, wird kontrovers diskutiert. Hohe Erwartungen werden beispielsweise daran geknüpft, daß klassische Zugangsbarrieren zum weltweit verteilten Wissen deutlich reduziert werden:

*„New communication technologies and plummeting computing costs are shrinking distance and eroding borders and time. The remotest village has the possibility of tapping a global store of knowledge beyond the dreams of anyone living a century ago, and more quickly and cheaply than anyone imagined only a few decades ago“.*¹

Die Gegenthese verweist auf die „digitale Schere“, die Tatsache, daß die Ressourcen und die Infrastruktur, um die neuen informationstechnischen Möglichkeiten nutzen zu können, extrem ungleich verteilt sind.² Damit drohe sich das Entwicklungsgefälle zwischen Industrie- und Entwicklungsländern weiter zu verschärfen. Der Human Development Report 1999 stellt eine wachsende Lücke zwischen „knows“ und „know-

nots“³ fest, also zwischen Ländern, Regionen oder Individuen, die über entscheidende technologische Kompetenz verfügen und jenen, die hiervon ausgeschlossen sind.⁴

Die pessimistische Prognose einer technologiegetriebenen Abkoppelung der Entwicklungsländer erhält zusätzliches Gewicht, wenn man nicht nur die Anwendung von IKT betrachtet, sondern die Entwicklung dieser Technologien und die Generierung von Neuerungen mit einbezieht. Der weit-aus größte Teil der wissensintensiven und kreativen Tätigkeiten ist in den Industrieländern des Nordens angesiedelt, ebenso die *lead markets*, auf denen neue Produkte und Prozesse erstmals in die Anwendung gelangen. Die „Globalisierung“ von Wissenschaft und Innovation findet bislang vor allem zwischen den Ländern der „Triade“ statt, die dadurch möglichen Synergien drohen, die Know-how-Lücke zwischen Industrie- und Entwicklungsländern zusätzlich zu verbreitern.

Die Anwendung von IKT als Katalysator von Entwicklungsprozessen kann nicht getrennt von der vor Ort vorhandenen technologischen Kompetenz betrachtet werden. Gerade bei Technologien mit sehr kurzen Lebenszyklen erfordert ihr effizienter Einsatz, daß die potentiellen Anwender den jeweiligen technologischen *state of the art* beherrschen oder auf entsprechende Beratungsleistungen in ihrem institutionellen Umfeld zurückgreifen können.

Konkret auf die Software bezogen erfordert bereits die Suche nach international verfügbaren, für die Lösung spezifischer Probleme geeigneten Programmen, ihre Implementierung, Installation und Pflege ein hohes Maß an technologischer Kompetenz. Vielfach sind internationale Softwarepakete für lokale Problemlösungen nicht ausgelegt, die notwendigen Anpassungen setzen hochwertige Programmierfähigkeiten voraus. Ohne entsprechende eigene Kompetenz müssen die

1 World Bank (1999), Foreword, S. III.

2 Vgl. z.B. Seibel, Müller-Francke, Bertolini (1999).

3 Der Weltentwicklungsbericht 1998/99 spricht in diesem Zusammenhang von einem *knowledge-gap*. Vgl. World Bank (1998), S. 1.

4 Vgl. UNDP (1999), S. 57.

Leistungen durch internationale Anbieter oder Consultingfirmen durchgeführt werden, was zu prohibitiv hohen Kosten für viele potentielle Nutzer in Entwicklungsländern führt und damit die räumliche und soziale Reichweite der technologischen Neuerungen einschränkt.

Für die fortgeschrittenen Entwicklungsländer bietet sich zudem an, den Weltmarkt für Software nicht vollständig den Industrieländern zu überlassen, sondern durch entsprechende Angebote an Produkten und Dienstleistungen daran zu partizipieren, um so die eigene Leistungsbilanz zu verbessern und hochwertige Arbeitsplätze zu schaffen. Im Gegensatz zu anderen Hochtechnologiebranchen sind die Einstiegsbarrieren bei Software verhältnismäßig gering, und es gibt eine Reihe von Ländern, die es geschafft haben, ohne eine ausgeprägte Tradition wissensintensiver und technologieorientierter Produktion zu teilweise bedeutenden Anbietern auf dem Weltmarkt zu werden (Indien, Irland, in jüngerer Zeit Costa Rica).

An die so skizzierte internationale Diskussion um die Chancen und Risiken von IKT für die Entwicklungsländer knüpft die vorliegende Studie an. Dabei soll vor allem den Fragen nachgegangen werden, welche Voraussetzungen in Entwicklungsländern bestehen müssen, damit sich technologische Kompetenz in der IT entfalten kann, durch welche politischen Maßnahmen die Regierungen dies unterstützen können und welchen Beitrag die internationale Zusammenarbeit leisten kann.

Das Feld der IKT ist weit und heterogen. Die vorliegende Studie konzentriert sich aus drei Gründen auf die Informationstechnologie (IT) und speziell auf die Software. Erstens ist der Markt für Software auch im Vergleich zu anderen Segmenten des stark wachsenden IKT-Marktes besonders dynamisch. Zweitens bietet die Softwarebranche für Anbieter in Entwicklungsländern sowohl niedrige Eintrittsbarrieren auf den nationalen Märkten als auch ein großes Entwicklungspotential hin zu qualitativ hochwertigen und technologisch anspruchsvollen Produkten. Drittens ist eine Einschränkung der Fragestellung auf ein Teilsegment

der IKT-Branche in Anbetracht der Komplexität des Gegenstandes geboten.

Als forschungsleitende Fragestellung für die Untersuchung in Argentinien ergibt sich aus den vorstehenden Überlegungen:

Welche Politiken und Strategien sind notwendig, um in Argentinien den Aufbau wettbewerbsfähiger Anbieter von Software zu fördern und welchen Beitrag kann die deutsche Entwicklungszusammenarbeit dazu leisten?

Im folgenden Abschnitt wird auf die Methodik eingegangen, mit der die zur Beantwortung dieser Frage notwendigen empirischen Informationen erhoben wurden.

1.2 Methodik der empirischen Arbeit

Die vorliegende Studie ist das Ergebnis von empirischen Erhebungen, die von Februar bis April 2000 in Argentinien durchgeführt wurden. Ziel der Befragungen war es, erstens Aussagen über die argentinischen Anbieter von Software treffen zu können, zweitens über den Einsatz moderner Informationstechnologien in ausgewählten Sektoren der gewerblichen Wirtschaft und drittens über die Beziehungen zwischen inländischen Anbietern und Nachfragern.

In dem genannten Zeitraum wurden 58 argentinische Softwareanbieter befragt, von denen die meisten ihren Standort in der Hauptstadt Buenos Aires haben. Die Abgrenzung des Untersuchungsgegenstands erfolgte nach dem funktionalen Kriterium, ob die betreffende Firma im Rahmen ihres Kerngeschäfts Programmierdienstleistungen im Inland erbringt. Ausgeschlossen sind damit zum einen diejenigen Firmen, die importierte Software in Argentinien vertreiben, zum andern die Großunternehmen aus anderen Branchen (Banken, Gesundheitswesen, Petrochemie), die oft umfangreiche Softwareentwicklung für den Eigenbedarf betreiben.

Um einschätzen zu können, in welchem Maße und in welcher Form Software zur Modernisierung argentinischer Unternehmen eingesetzt wird, wurden an unterschiedlichen Standorten (Buenos Aires, Córdoba, Mendoza) insgesamt 43 argentinische Firmen aus drei Wirtschaftszweigen befragt. Dabei wurde nicht angestrebt, repräsentative Aussagen für die gesamte argentinische Wirtschaft zu erhalten, vielmehr wurden gezielt Branchen ausgewählt, bei denen eine überdurchschnittlich hohe Modernisierungsdynamik unterstellt werden konnte.

Die Unternehmensbefragungen wurden ergänzt durch zahlreiche Interviews mit Experten aus dem Privatsektor, der Wissenschaft und von staatlichen Institutionen. Dabei ging es um die Einbindung der Befragungsergebnisse in den makro- und mesoökonomischen Kontext des Landes und um die qualitative Vertiefung besonders wichtiger Einzelaspekte.

1.3 Aufbau der Studie und zentrale Ergebnisse

Im nachfolgenden **zweiten Kapitel** wird auf die entwicklungspolitische Relevanz der aufgeworfenen Fragestellung eingegangen. Dies erfolgt vor dem Hintergrund, daß sich die Studie mit modernen Zweigen der argentinischen Wirtschaft befaßt und dies als Widerspruch zu traditionellen Ansätzen der Entwicklungszusammenarbeit gesehen werden kann. Betont wird dabei, daß nur der gezielte Einsatz von IT die Wettbewerbsfähigkeit von KMU gewährleisten und damit Beschäftigung im formellen Sektor nachhaltig sichern kann. Die Entwicklung einer eigener IT-Branche schafft darüber hinaus hochwertige Arbeitsplätze in zukunftsträchtigen Dienstleistungsbereichen. Schließlich steigert die technologische Kompetenz insgesamt die Fähigkeit der argentinischen Gesellschaft, komplexe Probleme zu lösen.

Im **dritten Kapitel** erfolgt die theoretische Einbindung der Studie. Als Grundlage dient das Konzept des *technological capability building* von Sanjaya Lall. Der Aufbau von technologischer Fähigkeit in einer Gesellschaft setzt zum einen

voraus, daß eine ausreichende Zahl von kompetenten und lernfähigen Unternehmen besteht. Diese Unternehmen müssen zum ändern auf funktionierende Faktormärkte sowie angemessene Institutionen zurückgreifen können und makroökonomische Anreize erfahren, um in die eigene technologische Entwicklung zu investieren. Bezüglich der Faktorausstattung ist für die Softwareentwicklung vor allem der Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften, zu Kapital und zur Telekommunikationsinfrastruktur bedeutend. Direktinvestitionen internationaler Softwareunternehmen können wichtige technologische Informationen transportieren, sofern sie entsprechende Verflechtungen zu nationalen Akteuren ausbilden. Trotz der Herausbildung internationaler und globaler Beziehungssysteme spielt die räumliche Nähe zwischen Entwicklern und Anwendern von Software nach wie vor eine wichtige Rolle.

Das **vierte Kapitel** stellt auf Basis des Untersuchungsrahmens von Lall die Frage, ob Argentinien ein potentieller Standort für technologisch anspruchsvolle Softwareproduktion ist. Als grundlegendes Defizit auf der Mikroebene werden die dualen Unternehmensstrukturen genannt: wenigen hochproduktiven Großunternehmen steht eine Vielzahl unterfinanzierter und wenig innovationsorientierter Klein- und Mittelunternehmen (KMU) gegenüber. Allerdings ist ein erheblicher Teil der bestehenden KMU grundsätzlich wettbewerbsfähig, hier werden Anknüpfungspunkte für die technologische Modernisierung gesehen. Die Faktormärkte geben ein uneinheitliches Bild: während die Versorgung mit qualifizierten Arbeitskräften noch gut möglich ist, bestehen schwere Defizite bei der Finanzierung von Investitionen und technologischen Neuerungen.

Mit dem **fünften Kapitel** beginnt, nach einer kurzen Darstellung der vorhandenen Sekundärstatistiken über den IT-Markt Argentiniens, die Vorstellung und Zusammenfassung der Erhebungsergebnisse. Die argentinische Softwarebranche umfaßt insgesamt ca. 300 formelle Unternehmen, in denen insgesamt rund 4500 überwiegend hoch qualifizierte Personen fest angestellt sind und die einen Jahresumsatz von etwa 300 Millionen US \$ erwirtschaften. Der Schwerpunkt der wirtschaftli-

chen Aktivitäten liegt auf der Programmierung von betriebswirtschaftlicher Software für kleine und mittlere Unternehmen.

Das **sechste Kapitel** beschäftigt sich mit der Rolle der Software in drei ausgewählten Branchen, die aus unterschiedlichen Gründen Modernisierungsprozessen ausgesetzt sind. In der Autoteileproduktion zwingt ein harter internationaler Konkurrenzkampf und der Druck der Großkunden zur Optimierung betrieblicher Prozesse. Der traditionell binnenmarktorientierte Weinbau Argentiniens richtet sich in jüngster Zeit zunehmend auf den Export aus, was ebenfalls zu technischen Neuerungen zwingt. Die Logistik ist eine junge Dienstleistungsbranche, deren Kerngeschäft die Verwaltung und Verarbeitung umfangreicher Datenmengen erfordert, was den Einsatz moderner IT induziert. Enge Verflechtungen zur nationalen Softwareproduktion weisen vor allem neuerungsorientierte KMU auf, für die internationale Softwarepakete und die verbundenen Dienstleistungen zu komplex und teuer sind.

Im **siebten Kapitel** werden auf Basis der Befragungen die Stärken und Schwächen der argentinischen Softwarebranche auf mikroökonomischer Ebene sowie im Bereich der Faktorausstattung und des institutionellen Umfelds dargestellt. Teilweise enge Beziehungen zwischen inländischen Anbietern und Nachfragern von Software beruhen vor allem darauf, daß das Angebot auf die spezifischen Bedürfnisse und die Kaufkraft der lokalen KMU zugeschnitten ist. Dies verleiht dem Markt eine gewisse Stabilität und noch begrenzte Wachstumsmöglichkeiten. Um langfristig zu einer dynamischen Entwicklung mit entsprechend hoher Wertschöpfung und Beschäftigung zu gelangen, müssen die Unternehmen jedoch ihre Produkte und Dienstleistungen diversifizieren und über die engen Grenzen des argentinischen Marktes hinaus agieren. Dies macht es erforderlich, Entwicklungsbarrieren im Unternehmensumfeld zu beseitigen, vor allem für angemessene Finanzierungsmöglichkeiten zu sorgen und in qualitativ und quantitativ hinreichendem Maße IT-Fachleute auszubilden.

Die universitäre und außeruniversitäre Informatikforschung muß deutlich ausgebaut werden, um Argentinien für die internationale Wissenschaftskooperation attraktiver zu machen und die Innovationsfähigkeit der Branche zu erhöhen. Die Gründung formeller Unternehmen sollte institutionell ebenso flankiert werden wie die Bemühungen der bestehenden Firmen, sich verstärkt international auszurichten.

Im **achten Kapitel** wird diskutiert, mit welchen Instrumenten die deutsche Zusammenarbeit mit Argentinien zur Entfaltung technologischer Kompetenz beitragen kann. Dabei wird davon ausgegangen, daß es sich nur zum kleinen Teil um klassische Instrumente der Technischen Zusammenarbeit (TZ) handeln kann. Vielmehr müssen Instrumente der TZ, beispielsweise beim Aufbau von Institutionen der Gründungsförderung, verknüpft und abgestimmt werden mit Maßnahmen der Personellen Zusammenarbeit (Ausbildungskooperation) und der Wissenschaftlich-Technischen Zusammenarbeit (WTZ). Es sollten Angebote gemacht werden, die an spezifischen Stärken Deutschlands (z.B. praxisnahe Informatikerausbildung) anknüpfen, und es sollte auf einen angemessenen finanziellen Eigenbeitrag des Partnerlandes gedrängt werden.

2 Zur entwicklungspolitischen Relevanz der Fragestellung

Im folgenden wird diskutiert, welche Bedeutung die Entfaltung technologischer Kompetenz im Bereich der IT besitzt, welche Handlungsoptionen dem Staat zukommen und ob es sich um ein Feld handelt, in dem die EZ tätig werden sollte. Dies erfolgt vor dem Hintergrund, daß sich die Studie mit modernen Zweigen der argentinischen Wirtschaft befaßt und dies als Widerspruch zu traditionellen Ansätzen der Entwicklungszusammenarbeit gesehen werden kann.

2.1 Informationstechnologien, Unternehmensmodernisierung und Beschäftigung

Seit einigen Jahren wird im internationalen Rahmen intensiv über die Chancen und Risiken der IT für die Entwicklungsländer diskutiert. Dabei geht es hauptsächlich um die Gefahr eines zunehmenden „*digital divide*“.⁵ Der Einsatz neuer IT-gestützter Medien, so die weitgehend unbestrittene These, führt dazu, daß räumliche Barrieren wirtschaftlicher, sozialer und kultureller Interaktion an Bedeutung verlieren, wodurch neuartige Entwicklungsprozesse angeregt und bestehende beschleunigt werden. Innovative Formen von Bildung und Ausbildung entstehen, das Gesundheitswesen wird durch die Möglichkeiten der Telemedizin verbessert, die elektronische Abwicklung der öffentlichen Verwaltung ermöglicht es, Warte- und Wegezeiten radikal zu verkürzen. Da die elementaren Voraussetzungen für die Nutzung dieser Möglichkeiten (Zugang zu Telefonanschlüssen und zum Internet) im internationalen und nationalen Maßstab jedoch extrem schief verteilt sind, werden sich, so die Befürchtung, bestehende Ungleichheiten kumulativ verstärken. Um eine weitere Öffnung der digitalen Schere zu verhindern, haben internationale Organisationen eine Reihe von Programmen aufgelegt, die vor allem darauf abzielen, die räumliche und soziale Reichweite der IT-Nutzung in Entwicklungsländern zu erhöhen.⁶

Ob der Einsatz der IT in Wirtschaftsunternehmen wünschenswerte oder abzulehnende Folgen hat, ist umstritten. Eine gängige These lautet, daß durch die zunehmende IT-gestützte Automatisierung von Produktion und Verwaltung Arbeitsplätze vernichtet werden, was dem entwicklungspolitischen Ziel, Beschäftigung zu sichern und zu schaffen, widerspricht. Dem ist jedoch entgegen zu halten, daß unter den Bedingungen zunehmend offener Volkswirtschaften eine Alternative zur Unternehmensmodernisierung überhaupt nicht

besteht, denn nur dauerhaft wettbewerbsfähige Betriebe sind in der Lage, nachhaltig Beschäftigung zu sichern und über Wachstumsprozesse zusätzliche Arbeitskräfte zu binden.

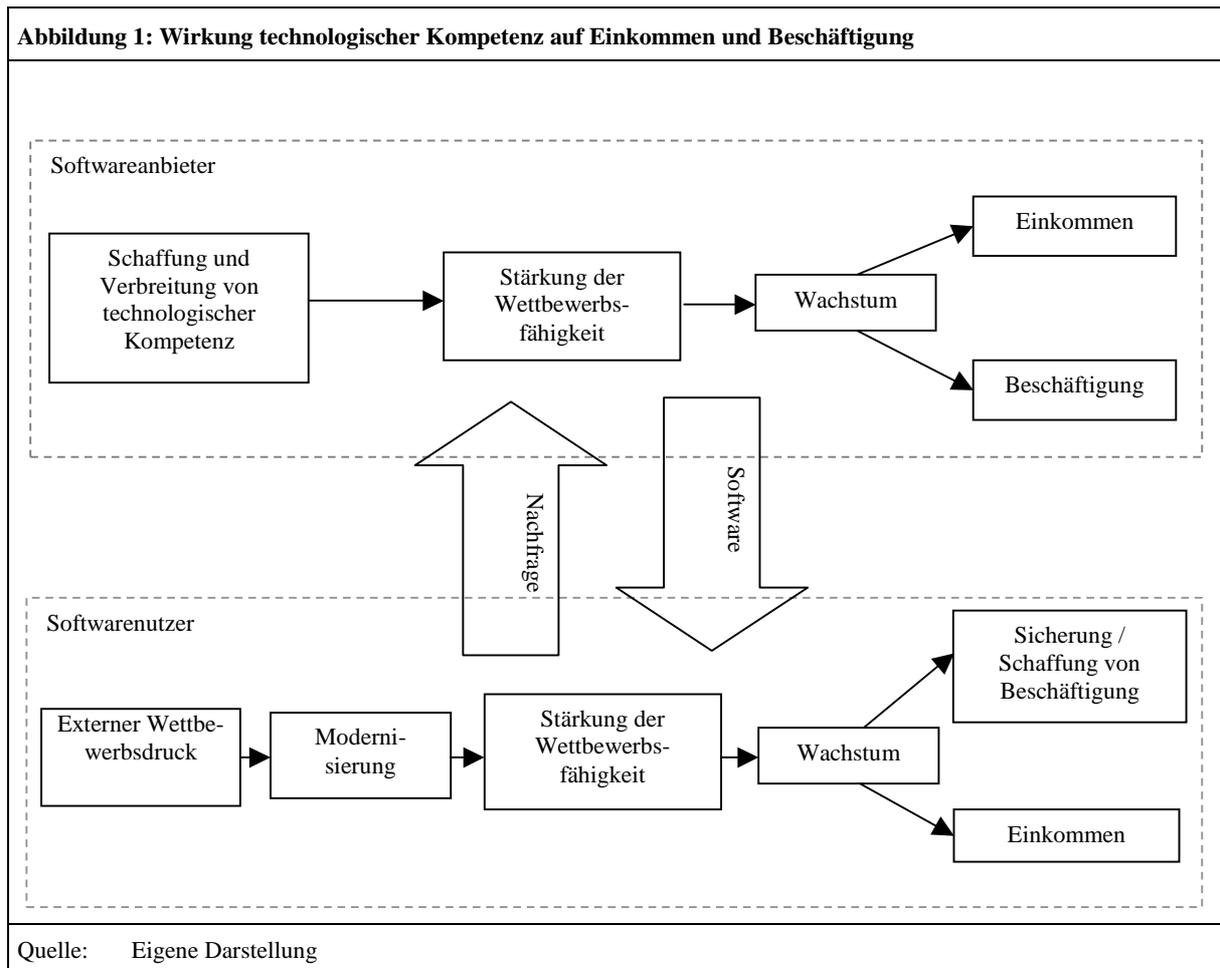
Hinzu kommt, daß die Erstellung von Software und anderen IT-Dienstleistungen in hohem Maße beschäftigungsintensiv ist und angesichts der globalen Dynamik in diesem Bereich ein stetig wachsender und sich immer weiter ausdifferenzierender weltweiter Arbeitsmarkt besteht. Unter beschäftigungspolitischen Gesichtspunkten ist es daher anstrebenswert, daß möglichst große Teile der im unternehmerischen Modernisierungsprozeß eingesetzten Dienstleistungen vor Ort erstellt werden. Im Idealfall resultieren hieraus enge, sich gegenseitig verstärkende Wechselbeziehungen zwischen den Anbietern von IT-Dienstleistungen und deren Nutzern (siehe Abbildung 1).

Die Notwendigkeit, daß der **Staat** eingreift, um die Herausbildung technologischer Kompetenz sicherzustellen und zu beschleunigen, ergibt sich vor allem daraus, daß rein marktvermittelte Prozesse im Bereich Bildung und Ausbildung sowie bei Forschung und Entwicklung nicht zu gesellschaftlich wünschenswerten Ergebnissen führen.

Ohne staatliche Aktivität bleiben die gesamtgesellschaftlichen Investitionen in Bildung und Ausbildung hinter dem erstrebenswerten Maß zurück. Dies ergibt sich daraus, daß die Erträge privater Aufwendungen in Qualifizierungsmaßnahmen nur zum Teil in Form von zusätzlichen Gewinnen wieder an die Investoren zurückfließen. Obwohl im Bereich der Informatik Kompetenz häufig auch autodidaktisch und durch *learning by doing* erworben wird, zeigt nicht zuletzt die Diskussion um die internationale Migration von IT-Fachleuten, wie wichtig eine qualitativ und quantitativ hinreichende Ausbildung von Informatikern in formellen, überwiegend öffentlich finanzierten Ausbildungseinrichtungen ist.

5 Vgl. z.B. Seibel / Müller-Falcke / Bertolini 1999.

6 Beispielsweise das von der Weltbank induzierte Programm „Information for Development“ InfoDev.



Auch Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE) erzeugen Externalitäten, die sich positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft auswirken. Die durch sie hervorgerufene technologische Kompetenz ist nicht fest an jene Individuen und Organisationen gebunden, in denen sie entsteht oder erworben wird, sondern sie kann durch Lernprozesse und Personalfluktuat auf andere Wirtschaftssubjekte übertragen werden. Die CEPAL spricht in diesem Zusammenhang von dem „Wissenskapital“ einer Gesellschaft.⁷ Dies heißt aber auch, daß die Investitionen in FuE hinter dem gesellschaftlich wünschenswerten Maß zurückbleiben, wenn sie ausschließlich auf Basis privater Nutzenkalküle erfolgen. Auch hier sind also gesellschaftliche Vorleistungen notwendig, um die Innovationsfähigkeit zu sichern.

Ob der Aufbau technologischer Kompetenz allgemein und speziell im Bereich der IT Gegenstand der **Entwicklungszusammenarbeit** sein sollte, hängt von den mit EZ verbundenen Zielen zusammen. Verortet man diese vor allem in der kurzfristig wirksamen direkten Armutsminderung, so können Technologie und IT allenfalls in der Hinsicht berücksichtigt werden, als sie der Effizienzsteigerung bei der Erbringung spezieller sozialer Dienste (Gesundheit, Bildung) und in der EZ selbst dienen. Legt man jedoch einen umfassenderen Entwicklungsbegriff zugrunde, so kann die technologische Kompetenz als Teil der Lernfähigkeit einer Gesellschaft und als Kernbestandteil der EZ verstanden werden.

Ein eindeutig positiver Entwicklungsbeitrag wird erreicht, wenn es gelingt, durch ein wettbewerbsfähiges Angebot an Software und IT-Dienstleistungen zusätzliche Wertschöpfung und Beschäftigung zu schaffen. Aufgrund des überaus raschen Wachstums dieses Marktes steht diese

⁷ Ocampo (1998), S. 18.

Möglichkeit einer großen Zahl von Akteuren offen. Auf die wichtigsten globalen Trends wird im folgenden Abschnitt eingegangen.

2.2 Der Weltmarkt für Software und Dienstleistungen der Informationstechnologie

Um eine differenzierte Betrachtung des Softwaremarktes zu ermöglichen, soll im folgenden Abschnitt ein Überblick über verschiedene Produktkategorien gegeben werden. Ziel ist erstens die qualitative Beschreibung einzelner Marktsegmente und der stattfindenden oder zu erwartenden Entwicklungstrends und zweitens die quantitative Erfassung ihres jeweiligen Volumens. Dabei wird sowohl auf den Softwaremarkt im engeren Sinn eingegangen (standardisierte Softwareprodukte) als auch auf Programmierdienstleistungen, die individuell angefertigt werden. Diese werden in der Regel zu den Computerdienstleistungen gerechnet.

Marktsegmente für Software

Der Softwaremarkt kann zunächst in drei Segmente untergliedert werden: **embedded Software** bezeichnet jene Programme, die in materiellen Produkten integriert sind und nur mit diesen verkauft werden. Dies kann beispielsweise die Steuerungssoftware einer elektronischen Waage sein. Der Markt für *embedded* Software wird in der Literatur meist nicht gesondert behandelt, so daß hier auch keine Marktdaten vorliegen, weshalb im folgenden nicht weiter auf dieses Segment eingegangen wird. **Standardsoftware** (*packaged software*) umfaßt Programme, die in standardisierter Form und großer Stückzahl angeboten werden. Hierzu zählen sowohl Betriebssysteme⁸ als auch standardisierte Anwendungsprogramme.⁹ **Indivi-**

dualprogrammierung bezeichnet Softwarelösungen, die als Auftragsarbeiten speziell für den Bedarf eines einzelnen Kunden programmiert werden und bei der das intellektuelle Eigentum nach Abschluß des Projektes auf den Auftraggeber übergeht (*customized software*). Individualprogrammierung wird in Statistiken, im Gegensatz zu Standardsoftware, im allgemeinen als Dienstleistung betrachtet, weshalb in der folgenden Marktübersicht auch auf die Computerdienstleistungen eingegangen wird. Viele Softwarepakete bedürfen einer umfangreichen Anpassung an die Unternehmen, in denen sie eingesetzt werden, so daß in der Regel externe Beratungs- und Programmierdienstleistungen erforderlich sind, um es in einem bestimmten Betrieb nutzbar zu machen. Dieser Typus wird im folgenden als „teilstandardisierte Software“ bezeichnet.

Eine weitere Untergliederung der Software ist hinsichtlich ihrer Funktion möglich. Die *International Data Corporation (IDC)*¹⁰ unterscheidet drei Kategorien: 1. Systemsoftware und *Utilities*, 2. Anwendungs-*Tools* und 3. Anwendungssysteme.

Systemsoftware und Utilities sind Programme, die dazu dienen,

- Hardware zu steuern (z.B. Betriebssysteme und Programmiersprachen), die Effizienz des Systemverwaltungspersonals zu verbessern und den Datenfluß zwischen verschiedenen Hardwareeinheiten zu steuern,
- die Funktionsfähigkeit von Programmen zu sichern (z.B. Anti-Viren-Programme) oder zwischen verschiedenen Datenformaten und Sprachen zu konvertieren.

Anwendungs-*Tools* sind

- Programme, die dazu dienen, Daten und Datenbanken abzufragen, zu organisieren und zu verändern,

8 Beispielsweise DOS, Windows, UNIX, Linux, OS/2, etc.

9 Als Beispiel seien hier Anwendungen wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation etc. sowie betriebswirtschaft-

liche Software wie „Enterprise Resource Planning“ (ERP) genannt.

10 Die IDC ist ein auf die IKT-Branche spezialisiertes Marktforschungsunternehmen.

- Entscheidungshilfeprogramme,
- Tabellenkalkulationsprogramme,
- computergestützte Softwareentwicklungsumgebungen (*computer assisted software engineering*; CASE).

Anwendungssysteme sind Lösungen für spezifische Probleme, die einer Industrie oder Unternehmensfunktion innewohnen. Solche Lösungen können sich auf bestimmte Funktionen beziehen wie Buchhaltung, Personalmanagement, Lohnabrechnung, Projektmanagement, Texterstellung und andere Büroaktivitäten. Es kann sich aber auch um vertikale Lösungen für spezifische Branchen handeln (z.B. Banken, Gesundheitswesen, Rohstofferschließung, etc.).

Quantitative Entwicklung des Marktes

Eine detaillierte Beschreibung des Softwaremarktes und seiner Entwicklungstendenzen erweist sich als schwierig, da in der Literatur unterschiedliche Ansätze zur Untergliederung bestehen. Durch die rasante technologische Entwicklung ist auch eine eindeutige und statische Abgrenzung von Marktsegmenten nicht möglich, da einzelne Segmente miteinander verschmelzen und sich andere ausdifferenzieren. Aufgrund oftmals nicht eindeutig zu definierender Grenzen zwischen den Segmenten ist die Vergleichbarkeit von Daten aus verschiedenen Quellen problematisch. Noch schwieriger ist es, die jeweiligen Prognosen über die zukünftige Entwicklung der Märkte zu beurteilen. Daher sind die hier dargestellten Daten eher als Anhaltspunkte zu verstehen, die in erster Linie dazu dienen, wesentliche Trends zu identifizieren.

Die OECD-Studie *„Information Technology Outlook“*¹¹ schätzt den Weltmarkt für Software im Jahr 1995 auf 97 Mrd. US \$, IDC geht für das Jahr 1999 von 154 Mrd. US \$ aus. Der Markt für Informatikdienstleistungen betrug im Jahr 1995

178 Mrd. US \$.¹² Diese Märkte wiesen dabei mit durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten von 15,9 % (Software) und 12,5% (Computerdienstleistungen) in den 90er Jahren eine außerordentliche Dynamik auf.¹³

Als allgemeiner Trend ist festzustellen, daß das Marktvolumen der Standardsoftware gegenüber der Individualprogrammierung an Bedeutung gewinnt. Dies erklärt sich durch die hohen Kosten und den großen Zeitaufwand der Individualprogrammierung sowie durch die wachsende Komplexität, Leistungsfähigkeit und Flexibilität von Standardanwendungen.

Mit dem verstärkten Einsatz von Standardsoftware wächst allerdings der Aufwand für die Anpassung der Software an die jeweiligen Bedingungen der einzelnen Betriebe und Branchen und damit der Bedarf an Dienstleistungen im Bereich der Implementierung dieser Programme. So kommt eine Studie von *Strategy Partners*¹⁴ zu dem Ergebnis, daß die Lizenzgebühren für die betriebswirtschaftliche ERP-Software SAP R/3 lediglich 8 % der Kosten verursachen, die innerhalb der ersten fünf Jahre anfallen. Neben den Endbenutzeraufwendungen und der notwendigen Hardware liegen die Kosten für die Implementierung mit 14 % deutlich über den Kosten für die Software. Um die hohen Anpassungskosten zu reduzieren, entwickeln die Anbieter betriebswirtschaftlicher Software zunehmend branchenspezifische Lösungen.

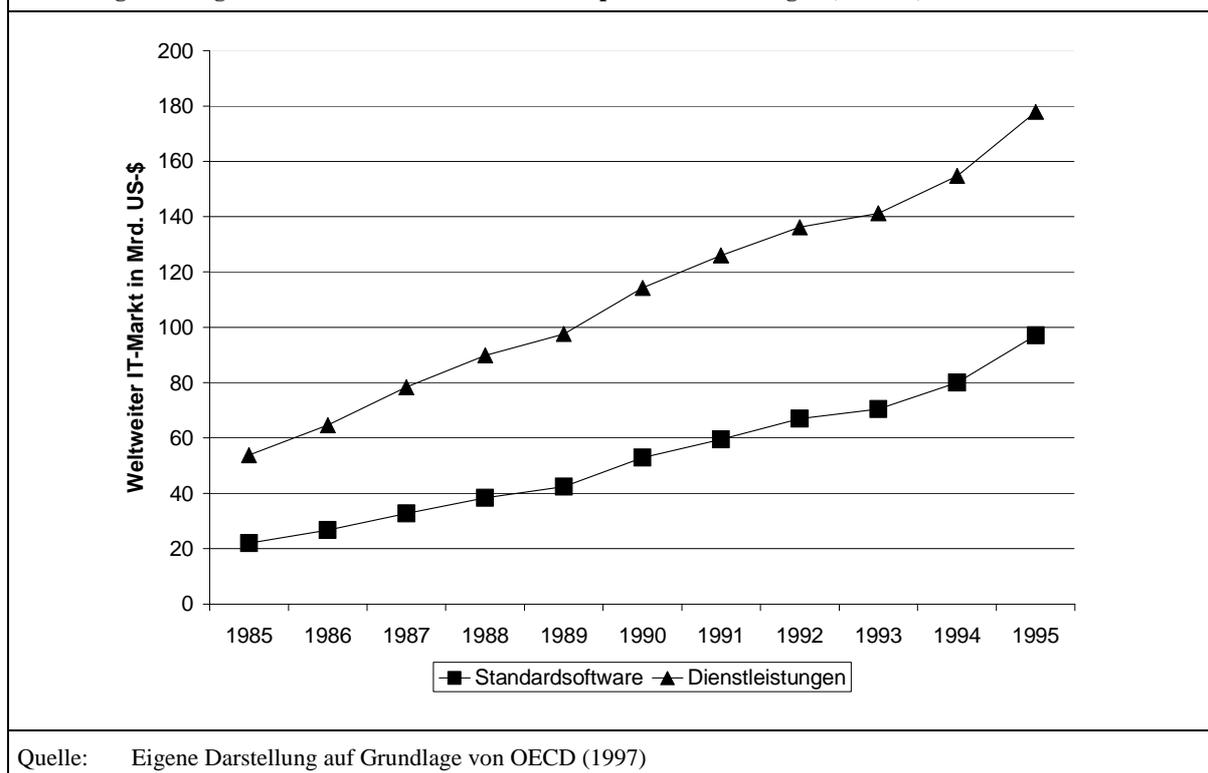
12 Die Kategorie „Software“ umfaßt alle Standardcomputerprogramme, die auf dem Markt erhältlich sind. Die Kategorie „Dienstleistungen“ umfaßt neben der kundenspezifischen Herstellung von Software (Individualprogrammierung) auch Kategorien wie das Design, die Installation und Integration von Systemen, damit verbundenes Training, IT-bezogene Beratungsleistungen und das Management von IT-Systemen. Ferner fallen in diese Kategorie die Instandhaltung und Reparatur von Hard- und Software-Systemen (*support services*) sowie die Auslagerung von IT-intensiven Unternehmensfunktionen.

13 Vgl. OECD (1998), S. 34. Das weltweite BIP wuchs im Vergleich jährlich um durchschnittlich 5,7 %.

14 Vgl. Computerwoche 32/99.

11 Vgl. OECD (1997), S. 13.

Abbildung 2: Der globale Markt für Software und Computerdienstleistungen (1985-95)



Für die Anbieter von Software unterscheiden sich die Wettbewerbsbedingungen je nachdem, ob sie im Bereich standardisierter Software oder Individualprogrammierung tätig sind. Anbieter von Standardsoftware müssen hohe Qualitätsstandards erfüllen, für die Vermarktung der Produkte ist ein hoher und risikobehafteter Kapitalaufwand erforderlich. Daher ist der Markt für Standardsoftware relativ stark konzentriert. So werden beispielsweise 60 % des Marktes für PC-Software von zehn Firmen kontrolliert. Dagegen sind die Einstiegsbarrieren bei der kundenspezifischen Programmierung eher gering und die Zahl der Anbieter hoch. Auch die meisten lateinamerikanischen Softwareunternehmen sind in diesem Bereich tätig.¹⁵

3 Voraussetzungen für nachholende Kompetenzentwicklung bei Software: konzeptionelle Einbindung der Studie

Im vorausgegangenen Kapitel wurde auf die Bedeutung der IT im Entwicklungsprozeß hingewiesen und dargelegt, warum auch Entwicklungsländer die Herausbildung einer eigenen technologischen Kompetenz anstreben sollten. Nachstehend wird auf Basis der vorhandenen Literatur zur nachholenden technologischen Kompetenzentwicklung auf die wesentlichen Einflußfaktoren in diesem Prozeß eingegangen. Diese konzeptionelle Einbindung erfolgt, um analysieren zu können, welche Defizite die technologische Dynamik in Argentinien hemmen und welche Ansätze es für gezielte Förderpolitiken und Maßnahmen der internationalen Zusammenarbeit gibt. Ausgangspunkt der Überlegungen ist ein Konzept, das von Sanjaya Lall zu Beginn der 90er Jahre entwickelt wurde und zentrale Einflußfaktoren für eine nachholende technologische Kompetenzentwicklung identifiziert.¹⁶ Im Kern geht es bei

15 Vgl. Correa (1996), S. 172.

16 Vgl. Lall (1992).

Lall um das Zusammenspiel zwischen kompetenten und lernfähigen Unternehmen, funktionierenden Faktormärkten, angemessenen Institutionen und Anreizen, die auf die Technologieentwicklung stimulierend wirken. Ähnlich wie die Konzepte des Nationalen Innovationssystems¹⁷ und der Systemischen Wettbewerbsfähigkeit¹⁸ geht Lall überwiegend von Verursachungsbeziehungen auf nationaler Ebene aus. Angesichts zunehmend globaler Interaktionsmuster ist zu hinterfragen, ob ein solcher Ansatz die aktuellen Prozesse noch angemessen widerspiegelt. Ohne den Anspruch zu erheben, hierauf eine abschließende Antwort zu geben, werden zwei wichtige Gründe angeführt, die dafür sprechen, daß die entscheidenden Voraussetzungen für die Entfaltung technologischer Kompetenz auf nationaler Ebene gelegt werden müssen, zumindest wenn über einzelne *success stories* hinaus Breitenwirkung erzielt werden soll:

- Die Funktionsfähigkeit der für die Steigerung technologischer Kompetenz zentralen Faktormärkte wird nach wie vor durch politische Entscheidungen auf nationalstaatlicher Ebene geprägt (Investitionen in Bildung und Ausbildung, Deregulierung des Telekommunikationsmarktes etc.).
- Die Entwicklung neuer Technologien erfolgt in einem engen Zusammenspiel zwischen Anbietern und Nutzern. Hierfür sind persönliche Interaktionen nach wie vor von großer Bedeutung, für die wiederum die räumliche Nähe eine wichtige Voraussetzung ist.

3.1 Anknüpfungspunkte für eine Politik nachholender Technologieentwicklung nach Lall

Ausgangspunkt und eigentliche Quelle technologischer Neuerungsprozesse ist in dem komplexen Ansatz von Lall das innovative und kompetente Unternehmen. Die Entwicklung von unter-

nehmensspezifischer technologischer Kompetenz (*firm-level technological capabilities*, FTC) beruht für ihn vor allem auf drei Faktoren, nämlich der Fähigkeit des Unternehmens

- Investitionen in Technologieentwicklung abzuschätzen (*investment capabilities*);
- bestehende Prozeß- und Produkttechnologien zu beherrschen, zu assimilieren, zu imitieren oder zu verbessern beziehungsweise eigenständig zu entwickeln (*production capabilities*);
- Verbindungen zu anderen Akteuren wie Kunden, Zulieferern, angelagerten Dienstleistungsunternehmen und Forschungsinstitutionen aufzubauen und Informationen auszutauschen (*linkage capabilities*).¹⁹

Ob Unternehmen in Entwicklungsländern diese Fertigkeiten aufbauen wollen und können, hängt zum einen von internen und externen Anreizen ab, zum anderen von ihrer spezifischen Faktorausstattung. Als wesentlichen Anreiz zum Kompetenzerwerb sieht Lall die Notwendigkeit, sich Informationen und Fertigkeiten anzueignen, wenn neue Produktionstechnologien in das eigene Unternehmen eingeführt werden sollen. Wie das allgemeine Investitionsverhalten wird auch der Erwerb technologischer Kompetenz durch Signale gelenkt, die von der volkswirtschaftlichen Makroebene ausgehen und die Erwartungshaltung gegenüber den zukünftigen Gewinnmöglichkeiten prägen (Wachstumsraten, Wettbewerbssituation, Außenhandelsregime). Den internationalen Wettbewerbsdruck sieht Lall als einen der stärksten Katalysatoren technologischer Kompetenzentwicklung in Entwicklungsländern an, solange nicht Marktversagen vorliegt, das zu prohibitiv hohen Lernkosten für neue Marktteilnehmer führt. Schließlich stellt der technologische Wandel an sich einen externen Anreiz für die Unternehmen in Entwicklungsländern dar, in ihre Kompetenzentwicklung zu investieren, um Anschluß an die in Industrieländern verwandten Prozesse und Produkte zu finden.

17 Vgl. Lundvall (1988).

18 Vgl. Eßer / Hillebrand / Messner / Meyer-Stamer (1994).

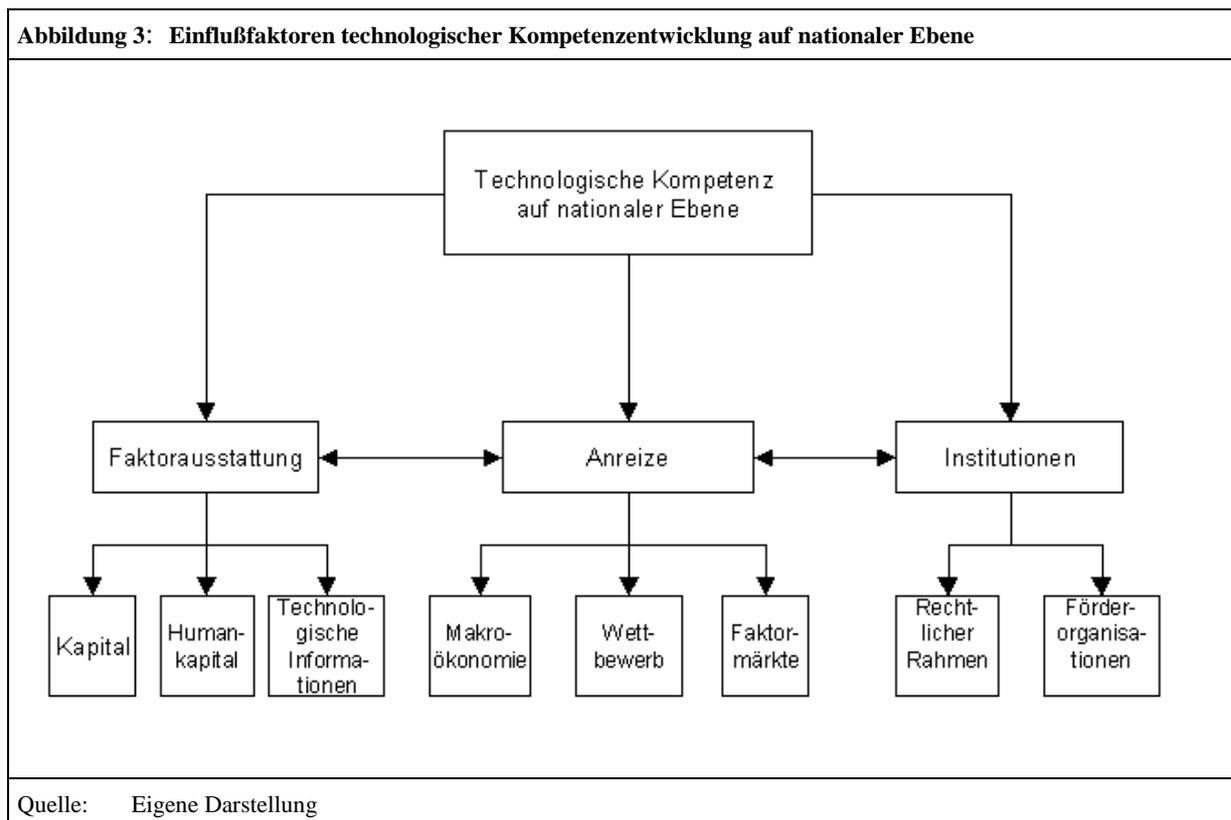
19 Vgl. Lall (1992), S. 169.

In welchem Maße ein Unternehmen nicht nur gewillt, sondern auch befähigt ist, seine technologische Kompetenz zu steigern, hängt einerseits von firmenspezifischen Gegebenheiten, wie seiner Größe, sowie seinen organisatorischen und Managementfähigkeiten, ab. Entscheidend kommt es jedoch auch darauf an, in welchem Maß das Unternehmensumfeld es möglich macht, Zugang zu intern nicht vorhandenen Faktoren zu erhalten.

tional framework“.²⁰ Die Ausgestaltung eines solchen spezifischen Rahmens bewirkt national unterschiedliche Niveaus an technologischer Kompetenz, die wiederum unterschiedliche Produktivitäts- und Wachstumsraten nach sich ziehen.

Gemäß Lall beeinflussen drei interdependente Faktoren den Aufbau nationaler technologischer

Abbildung 3: Einflußfaktoren technologischer Kompetenzentwicklung auf nationaler Ebene



Dieser Gedanke leitet bei Lall zu dem Begriff der „National Technological Capability“ (NTC) über. Unternehmen entwickeln technologische Kompetenz nicht isoliert, sondern gemeinsam mit weiteren ökonomischen, wissenschaftlichen und staatlichen Akteuren. Entscheidend für die Herausbildung von Spezialisierungsvorteilen ist es, daß in diesem Austausch technologisches Wissen diffundiert, daß Synergieeffekte entstehen und demzufolge Kompetenz auf einer breiteren nationalen Ebene aufgebaut wird. Jedes einzelne Unternehmen betreibt zwar ein individuelles Technologie- und Innovationsmanagement. Dieses Management unterliegt aber jeweils einem „common element of response of firms to the policy, market and institu-

Kompetenz: 1. **Anreize**; 2. **Faktorausstattung**; und 3. **Institutionen** (siehe Abbildung 3).

Eine breitenwirksame Steigerung technologischer Kompetenz findet nur dann statt, wenn eine ausreichende Zahl von Unternehmen bereit ist, in den technologischen Fortschritt zu investieren. Hierüber entscheiden spezifische **Anreize**, die im Unternehmensumfeld wirken und in drei Gruppen eingeteilt werden:

²⁰ Vgl. Lall (1992), S. 169.

- Zu den makroökonomischen Anreizen zählen Signale, die durch BIP-Wachstum, Inflations-, Zins- und Wechselkursraten sowie durch die Verfügbarkeit von Devisen und Krediten bestimmt werden.
- Besonders wirksame Anreize gehen vom Wettbewerb aus. Interner Wettbewerb wird vor allem durch die Größe des jeweiligen industriellen Sektors, den Entwicklungs- und Diversifizierungsgrad sowie durch staatliche Regulierungen wie das Wettbewerbsrecht beeinflusst. Externer Wettbewerb entsteht durch Ausländische Direktinvestitionen (ADI), Importe und exportorientierte Wachstumsmuster.
- Anreize durch Faktormärkte können eine positive Wirkung auf die technologische Entwicklung ausüben, sofern sie flexibel sind, marktgerechte relative Faktorpreise wiedergeben und somit zu einer effizienten Ressourcenallokation führen.

Die **Faktorausstattung** eines Unternehmens beeinflusst, inwieweit es Technologie einsetzen, anpassen und eventuell eigenständig für den Markt weiterentwickeln kann. Da der einzelne Betrieb seine benötigten Produktionsfaktoren nicht immer selbst generieren kann, muß er sie auf den entsprechenden Faktormärkten nachfragen. Es gibt nach Lall drei Arten von Faktorausstattung, die relevant sind:

- Erstens beeinflusst die Ausstattung mit Kapitalgütern die Voraussetzungen eines Unternehmens, technologische Kompetenz zu entwickeln. Um in technologische Ausstattung zu investieren, ist vor allem der Zugang zu Finanzkapital bedeutend. Damit dieses Kapital möglichst effizient eingesetzt werden kann, muß eine Volkswirtschaft über ein funktionsfähiges Finanzsystem verfügen.
- Zweitens muß die Ausstattung mit einem qualifizierten Arbeitsangebot gewährleistet sein. Obwohl Qualifikation auch informell durch *on-the-job-training* sowie durch praktische Erfahrung innerhalb des Produktionsprozesses erworben werden kann, kommt der formellen, i.d.R. öffentlichen Bildung und

Ausbildung eine zentrale Rolle für die Frage zu, ob die Unternehmen ihre technologische Kompetenz durch die Einstellung entsprechend qualifizierten Personals unterstützen können.

- Drittens unterstützt die Ausstattung mit technologischen Informationen die Innovationsanstrengungen der Unternehmen. Technologisches Wissen entsteht durch unternehmensinterne FuE, in Forschungsinstitutionen des Unternehmensumfelds sowie durch die Möglichkeit, auf international vorhandene Kenntnisse zugreifen zu können.

Institutionen setzen zum einen den Rahmen für das Zusammenspiel zwischen der Faktorausstattung und den Anreizen, beispielsweise in Form von intellektuellen Eigentumsrechten und anderen legalen Rahmenbedingungen des wirtschaftlichen Handelns. Lall zählt zum andern spezifische Förderpolitiken und –organisationen, die spezifisches Marktversagen überwinden, zu den für die Kompetenzentwicklung wichtigen Institutionen.²¹ Die Entwicklung technologischer Kompetenz wird beispielsweise durch technologische Ausbildungseinrichtungen (Technische Hochschulen, Schulungszentren etc.), öffentliche Grundlagenforschung, Institutionen des Technologietransfers und die Förderung von Existenzgründungen unterstützt.²²

Aufbauend auf dem skizzierten heuristischen Untersuchungsrahmen untersucht Lall die Erfahrungen im Zuge der nachholenden industriellen Entwicklung in einer Reihe von asiatischen und lateinamerikanischen Entwicklungs- bzw. Schwellenländern. Er zieht daraus die Schlußfolgerung, daß eine dynamische Entwicklung nur dann erwartet werden kann, wenn korrekte Anreizstrukturen und der Aufbau von geeigneten Qualifikationen zusammenkommen. Auch ein gezielter Technologieimport wird im Rahmen einer aktiven

21 Die Differenzierung zwischen Institutionen und Organisationen findet sich bei North (1992).

22 Vgl. für das Beispiel des deutschen Innovationssystems Stamm (1999).

Strategie der Kompetenzentwicklung positiv bewertet. Die erfolgreichen Beispiele zeigen zudem, daß ein selektives Eingreifen des Staates zur Überwindung von Marktversagen eine positive Rolle spielt, allerdings nur, wenn bestimmte Voraussetzungen gegeben sind:

*„Much depends on the competence, honesty and political strenght of the policy makers: where governments are so weak or corrupt that selective interventions inevitably lead to the „hijacking“ of policy by entrenched interests it may be better to suffer market failure than pervasive „government failure“. In such cases, however, it is not evident, that non-intervention would lead to industrial success“.*²³

3.2 Die heutige Relevanz eines nationalen Bezugsraums für die Entwicklung technologischer Kompetenz

Keine erfolversprechende Strategie der technologischen Kompetenzentwicklung kann heute auf eine rein binnenorientierte Entwicklung setzen. Protektionistische Maßnahmen zum Schutz technologieorientierter Aktivitäten vor der ausländischen Konkurrenz sind unter den heutigen Bedingungen weitgehend offener Märkte kaum noch durchführbar und auch nicht anzustreben, da sie implizieren, auf den Einsatz internationaler *best practice* zur Modernisierung von Unternehmen und Institutionen zu verzichten. Vielmehr muß im Rahmen einer nachholenden technologischen Entwicklung gezielt das weltweit vorhandene technologische Wissen genutzt werden. Hierfür müssen u.a. internationale wissenschaftliche Kooperationen aufgebaut und Niederlassungen großer Technologiekonzerne sowie von Forschungs- und Transferinstitutionen angeworben werden.

Trotz zunehmend internationaler Interaktionen gibt es zwei wichtige Argumente, die dafür spre-

chen, daß bis auf weiteres auch bei der Herausbildung technologischer Kompetenz in modernen Bereichen die nationale Bezugsebene große Bedeutung behält:

- Die Faktormärkte, die für die Fähigkeit von Unternehmen, ihre technologische Kompetenz zu steigern, von Bedeutung sind, sind nach wie vor überwiegend auf nationaler Ebene organisiert, in vielen Fällen hängt ihr Funktionieren von nationalstaatlichen Entscheidungen ab.
- Bei der Herausbildung und Durchsetzung technologischer Neuerungen spielen enge Interaktionen zwischen Produzenten und Anwendern eine zentrale Rolle. Diese *user-producer*-Beziehungen sind zwar nicht zwingend an nationalstaatliche Grenzen gebunden, jedoch werden sie durch räumliche Nähe sowie sprachliche und kulturelle Gemeinsamkeiten gefördert.

Nach Lall hängt die Fähigkeit zur technologischen Kompetenzsteigerung im Bereich der **Faktorausstattung** vor allem davon ab, daß qualifizierte Arbeitskräfte, Kapital und technologiebezogene Informationen zur Verfügung stehen. Betrachten wir den Markt für qualifizierte Arbeitskräfte, so ist nach wie vor unumstritten, daß dem Nationalstaat hier eine zentrale Rolle zukommt, da er über die Höhe der gesellschaftlichen Vorleistungen und ihre Verteilung innerhalb des Bildungs- und Ausbildungswesens entscheidet. Die zunehmende internationale Migration von qualifizierten Fachkräften verändert diese Situation nur langsam. Trotz globalisierter Finanzströme hängt auch die Finanzierung von Investitionen in Technologie noch überwiegend davon ab, daß im Inland ein funktionierendes Kreditwesen und ein Markt für Wagniskapital besteht. Deutlicher sind die Veränderungen beim Zugang zu technologiebezogenen Informationen. Hier macht vor allem die rasche Durchsetzung des Internets zunehmend ein rasches weltweites *sourcing* möglich. Allerdings zeigen auch in diesem Zusammenhang die internationalen Erfahrungen, daß Informationsbeschaffung, die komplexe und rückgekoppelte Austauschprozesse zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und auf dem Markt agierenden Firmen

²³ Vgl. Lall (1992), S. 183.

voraussetzt, eine starke räumliche Bindung aufweist.²⁴

Im Rahmen der wissenschaftlichen Diskussion um Innovation und technologische Kompetenzentwicklung wird zunehmend auf deren interaktiven Charakter hingewiesen und auf die wichtigen Beziehungen, die sich zwischen den **Produzenten** und **Anwendern** von Technologie entwickeln.

Zur Entwicklung eines neuen Produktes benötigt ein Unternehmen Informationen über die Bedürfnisse des potentiellen Anwenders. Dieser wiederum muß wissen, welchen individuellen Nutzen er aus der Anwendung neuer technologischer Möglichkeiten ziehen kann. Dieses Informationsproblem zwischen Produzenten und Anwendern von Technologie kann in einem idealtypischen Markt, der lediglich Preis-Menge-Informationen für bestehende Produkte berücksichtigt, nicht gelöst werden. Auch die Transaktionskostentheorie kann wenig zur Lösung dieses Problems beitragen, weil eine Internalisierung der aus dem Informationsdefizit entstehenden Transaktionskosten durch vertikale Integration nur beschränkt möglich ist.²⁵ Daher wird der Kontakt zwischen Produzent und Anwender unerlässlich, um neue Technologien zu entwickeln.

User-producer-Beziehungen umfassen meist den intensiven Austausch von Informationen, es kann aber auch eine direkte Zusammenarbeit entstehen. Beides erfordert längerfristige Beziehungen, ein gewisses Maß an gegenseitigem Vertrauen und die Beachtung bestimmter Spielregeln, weil die Kooperation meist die Offenlegung wettbewerbsrelevanten technischen Wissens und sonstiger Betriebsgeheimnisse beinhaltet.²⁶

Aus der Notwendigkeit des direkten und mehrfach wiederholten Kontaktes zwischen Produzenten und Anwendern bei der Produktentwicklung läßt

sich eine Hypothese für die räumliche Ausgestaltung von *user-producer*-Beziehungen ableiten.²⁷ Diese besagt, daß der geographischen und kulturellen Nähe der beteiligten Akteure während der interaktiven Produktentwicklung eine entscheidende Rolle zukommt. Daraus ergibt sich, daß trotz der zunehmenden Globalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft der räumlichen Dimension von Austauschbeziehungen nach wie vor eine hohe Bedeutung zukommt.

Wie wichtig die räumliche Dimension ist, hängt von der Art des Produktes oder der Technologie ab, die entwickelt wird. Dies gilt insbesondere für den Grad der Standardisierung. Bei standardisierten Technologien kann Information kodiert und auch über weite Entfernungen effektiv übertragen werden; die Notwendigkeit geographischer Nähe entfällt. Handelt es sich jedoch um komplexe, sich schnell und radikal verändernde Technologien mit kurzen Produktlebenszyklen, so kann geographische Nähe die Wettbewerbsfähigkeit sowohl von Produzenten als auch von Anwendern entscheidend beeinflussen. Persönlicher Kontakt sowie ein gemeinsamer kultureller Hintergrund können in diesen Fällen unerlässlich sein für die Übermittlung von nicht kodierbarem Wissen, sogenanntem *tacit knowledge*.

Für die *user-producer*-Interaktion kommt dem Nationalstaat als Handlungsrahmen eine wichtige Bedeutung zu. Wie etwa die Arbeit Porters zu nationalen Wettbewerbsvorteilen zeigt, können sich insbesondere qualitativ anspruchsvolle Nachfragebedingungen, die durch kompetente Anwender bestimmter Branchen auf dem einheimischen Markt entstehen, positiv auf die Technologieentwicklung auswirken. Dies wiederum kann zur Ausbildung von Wettbewerbsvorteilen der Unternehmen in diesen Branchen führen,²⁸ was sich auch quantitativ mit Hilfe ökonomischer Analysen belegen läßt.²⁹

24 Vgl. am Beispiel des Technologietransfers aus deutschen Großforschungseinrichtungen Fromhold-Eisebith (1995).

25 Vgl. Lundvall (1988), S. 351.

26 Vgl. Lundvall (1988), S. 352.

27 Vgl. Goddard / Richardson (1996), Porter / Sölvell (1998).

28 Vgl. Porter (1993).

29 Vgl. Fagerberg (1996).

Auch Lundvall zufolge ist die Interaktion zwischen Produzenten und Anwendern innerhalb nationaler Grenzen aus mehreren Gründen besonders effizient. Neben geographischer und kultureller Nähe sowie einer gemeinsamen Sprache spielt das Handeln der Regierungen eine wichtige Rolle, die durch nationale Standards und Regulierungen die *user-producer*-Interaktion vereinfachen oder zumindest auf einer rechtlichen Basis vereinheitlichen können. Auch direkte staatliche Förderung bestimmter Technologien kann diesen Prozeß verstärken. Der Staat kann außerdem als ein großer, besonders anspruchsvoller und kompetenter Abnehmer und Anwender von bestimmten Produkten eine entscheidende Rolle bei der technologischen Kompetenzentwicklung spielen.

3.3 Einflußfaktoren der Kompetenzentwicklung in der Softwarebranche: Wirkungszusammenhänge und Voraussetzungen in den Entwicklungsländern

Die von Lall dargelegten Wirkungszusammenhänge bei der breitenwirksamen Herausbildung technologischer Kompetenz wurden aufgrund von Erfahrungen bei der nachholenden Technologieentwicklung im Bereich der verarbeitenden Industrien entwickelt. Ein vergleichbares Konzept für unternehmensbezogene Dienstleistungen allgemein oder speziell den Softwaresektor liegt noch nicht vor. Plausibel ist, daß wichtige Einflußfaktoren wie der Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften und zu Finanzierungsmöglichkeiten auch hier von hoher Relevanz sind, wenngleich auf der qualitativen Ebene einige Unterschiede zu verzeichnen sind. Auf diese wird im folgenden Abschnitt detailliert eingegangen.

Ein Faktor, der die Herausbildung kompetenter Unternehmen in der IT-Branche wesentlich mitbestimmt und bislang nicht betrachtet wurde, ist der physische Zugang zu Telekommunikationsinfrastruktur und die Bedingungen, unter denen dieser erfolgt. Diese Zusammenhänge werden im weiteren Verlauf des Abschnitts diskutiert. Einige Länder haben es in den vergangenen Jahrzehnten geschafft, aus einem relativen Entwicklungsrück-

stand heraus zu bedeutenden Anbietern von IT-Dienstleistungen auf dem Weltmarkt zu werden (z.B. Indien, Irland, Israel). In allen Fällen spielte die Ansiedlung internationaler Technologiekonzerne eine bedeutende Rolle. Daher wird nachfolgend auch auf die mögliche Rolle ausländischer Direktinvestitionen für die Herausbildung technologischer Kompetenz eingegangen. Abschließend wird die Bedeutung und Ausgestaltung der *user-producer*-Beziehungen thematisiert, da davon ausgegangen werden könnte, daß diese zwar auch in der IT-Branche eine Rolle spielen, aufgrund der neuen Möglichkeiten zur raschen Übertragung großer Datenmengen jedoch keine enge räumliche Bindung mehr aufweisen.

Anforderungen an das Arbeitskräftepotential in der Softwarebranche

Lall hat in seinem Analyserahmen zur technologischen Kompetenzentwicklung bereits darauf verwiesen, daß die Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften von entscheidender Bedeutung ist. Innerhalb der Softwareprogrammierung wird dieser Aspekt um so brisanter, als deren zunehmende Komplexität nicht nur höhere, sondern sich zudem ständig wandelnde Anforderungen an das Arbeitskräftepotential stellt. Daraus resultiert die Notwendigkeit für das nationale Bildungssystem in Entwicklungsländern, technologisches Wissen mit einem besonderen Bezug zur Softwareentwicklung zu generieren, zu transferieren und beständig zu aktualisieren.

Die Entwicklung von Software kann durch vier zentrale Eigenschaften charakterisiert werden: Sie ist wissensintensiv, unterliegt einem rasanten technologischen Fortschritt, ist komplex und beinhaltet einen hohen Anteil an *tacit knowledge*.

- Softwareentwicklung ist **wissensintensiv**. Der Zugang zu einer ausreichenden Zahl von hoch qualifizierten Mitarbeitern wird zum Schlüsselfaktor der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Softwareunternehmen. Benötigt werden insbesondere Absolventen der Informatik- und Mathematikwissenschaft-

ten, außerdem Ingenieure und Naturwissenschaftler.³⁰ Mittelfristig ist abzusehen, daß die Nachfrage nach einfachen Programmierleistungen abnehmen wird zugunsten höher qualifizierter Expertise in Software- und Informationstechnologien.³¹

- Softwareentwicklung unterliegt einem **rasanten technologischen Wandel**, der durch extrem kurze Innovations- und Produktlebenszyklen gekennzeichnet ist.³² Um den Anschluß an diesen Fortschritt nicht zu verlieren, wird das umfassende und kontinuierlich aktualisierte Wissen über technologische Entwicklungen auch in fortgeschrittenen Entwicklungsländern zur wichtigsten Ressource der Unternehmen der Softwarebranche. FuE und Training gewinnen an Bedeutung, das nationale Bildungssystem muß die Fähigkeit zu lebenslangem Lernen vermitteln.
- Softwareentwicklung wird zunehmend **komplex** und erfordert Kenntnisse, die über das rein technische Know-how hinausgehen. Die Erstellung von Software findet aufgrund des Trends zum objektorientierten Programmieren³³ inzwischen häufig in verschiedenen, auch international zusammengestellten Teams statt. Software muß stringente Qualitätsstandards³⁴ erfüllen und trifft auf einen zunehmend spezifischen und anspruchsvollen Bedarf der Anwender. Der Qualifikationsbedarf der Unternehmen, die Programmierdienstleistungen eines gehobenen Niveaus

erbringen, richtet sich daher an ein Arbeitskräfteangebot, das Informatikkompetenz mit der Fähigkeit verbindet, kundengerechte Problemlösungen zu implementieren und ein effektives Marketing zu betreiben. Entsprechend werden in besonderem Maße auch Projekt- und Teamfähigkeit, Managementkenntnisse sowie Service- und Beratungskompetenz benötigt.³⁵

- Softwareentwicklung beinhaltet trotz des hohen Formalisierungsgrades einen bedeutenden Anteil an *tacit knowledge*. Der Prozeß der Entwicklung folgt keinen eindeutig festgelegten, in jedem Fall anwendbaren Regeln und Methoden.³⁶ Daher sind die spezifischen individuellen Erfahrungen eines Programmierers sowie seine Kreativität die entscheidenden Komponenten, die ihn zum einen für komplexe Aufgaben in Design und Entwicklung qualifizieren, und durch die zum zweiten Innovationen im Softwarebereich entstehen. Sowohl die Unternehmen als auch öffentliche Einrichtungen sollten daher ein genuines Interesse an der permanenten Weiterbildung ihrer Beschäftigten haben.

Welche Herausforderungen ergeben sich aufgrund der genannten Besonderheiten der Softwareentwicklung für ein nationales Bildungssystem in Entwicklungsländern?

- Ein Schwerpunkt der schulischen und beruflichen Ausbildungssysteme sollte auf Informatik-, Technik- und Naturwissenschaften liegen. Dabei kommt der Vermittlung von Querschnittskompetenzen, zum Beispiel von Kenntnissen über betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, eine besondere Rolle zu.
- Vor allem in Informatik sollte eine kontinuierliche Anpassung der Lehrpläne an den neuesten Stand der Technologie stattfinden.
- Die Ausbildung sollte praxisorientiert sein und, falls vorhanden, auch an Berufsschulen und Fachhochschulen gelehrt werden. Erforder-

30 Vgl. World Bank (1998), S. 42 f.

31 Vgl. Schware (1992), S. 147.

32 Vgl. Correa (1996), S. 172.

33 Beim objektorientierten Erstellen von Software werden die Programme aus separat entwickelten Modulen, die jeweils einzelne Programmfunktionen ausführen, zusammengesetzt. Weil die einzelnen Module fehlerfrei ineinandergreifen müssen, ist die Abstimmung zwischen den Teams von entscheidender Bedeutung.

34 Dazu zählt die Stabilität der Programme oder die Integrität ihrer Daten. Ein adäquates Qualitätsmanagement wird zukünftig als entscheidender Wettbewerbsfaktor angesehen und orientiert sich am ISO 9000 Standard. Vgl. Correa (1996), S. 172.

35 Vgl. Schware (1992), S. 147; Correa (1996), S. 173.

36 Vgl. Schware (1992), S. 146.

derlich ist ein enges Zusammenwirken von Staat und Privatsektor, damit die Ausbildung den Erfordernissen der Praxis entspricht.

- Auch auf betrieblicher Ebene sollte es Aus- und Weiterbildungskapazitäten in Softwareberufen geben.
- Eine hohe Autonomie und Wettbewerb zwischen sowohl privaten als auch öffentlichen Ausbildungszentren sollte gesichert sein.
- Bereits an allgemeinbildenden Schulen sollte der Umgang mit neuen Medien gelehrt werden.

Zugang zu Kapital

Die Softwareindustrie ist durch eine besondere Dynamik bei Unternehmensgründungen und einen hohen Anteil an jungen Firmen geprägt. Kapital wird für die Gründung und das oft rasche Wachstum benötigt. Die Möglichkeiten der Innenfinanzierung aus Gewinnen, Rückstellungen und Abschreibungen sind in der Regel nicht gegeben. Für die Außenfinanzierung stehen grundsätzlich zwei Quellen zur Verfügung: Kredite und Beteiligungskapital. Bei beiden Finanzierungsquellen existieren in den Entwicklungsländern Zugangshemmnisse.

Bis heute ist für Kleinunternehmen der Zugang zum **Kreditmarkt** stark beschränkt.³⁷ Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß Kreditinstitute konventionelle Realsicherheiten (z.B. Hypotheken) oder Bürgschaften verlangen, über die Kleinunternehmen nicht verfügen. In der Softwarebranche verschärft sich das Problem zusätzlich, da Investitionen eher in Personal als in Sachwerte getätigt werden.

Wagniskapitalfinanzierung³⁸ ist Unternehmensfinanzierung durch risikotragendes Beteiligungs-

kapital oder beteiligungsähnliches Kapital, wobei der Kapitalgeber während der Beteiligung aktiv in die Betreuung des Unternehmens involviert ist. Dabei handelt es sich typischerweise um eine zeitlich begrenzte Beteiligung mit einer Desinvestition nach drei bis acht Jahren. Die Vorteile des Wagniskapitals sind:

- Wagniskapital steht dem Unternehmen im Gegensatz zu Fremdkapital unbegrenzt zur Verfügung.
- Wagniskapital haftet in der Unternehmenskrise.
- Wagniskapital belastet ein Unternehmen nicht wie Kredite (Zinsen, Tilgungen) mit periodisch zu leistenden Zahlungen.
- Wagniskapital verbessert die Kapitalstruktur, wodurch die Möglichkeit zur späteren Kreditfinanzierung deutlich erweitert wird.

Die Nachteile der Wagniskapitalfinanzierung sind die eingeschränkte Entscheidungs- und Handlungsmacht der Unternehmer sowie die Partizipation der Kapitalgeber an der Unternehmenswertsteigerung.

In den Entwicklungsländern besteht ein extrem geringes Angebot an Wagniskapital. Technologieorientierte Gründungen sind im Zugang zusätzlich benachteiligt. Das liegt in erster Linie an dem hohen Risiko, mit dem die Wagniskapitalfinanzierung von Technologieunternehmen verbunden ist.³⁹

Probleme der Wagniskapitalfinanzierung von Softwarefirmen in Entwicklungsländern ergeben sich in allen drei Finanzierungsphasen (siehe Kasten 1). So erhalten Beteiligungsgesellschaften durch *fund raising* bei Investoren wie Banken,

37 Vgl. Lepp (1994), S. 77.

38 In Deutschland verwendet man synonym zum Begriff des Wagniskapitals die Begriffe *venture capital* und Risikokapital.

39 Zur Risiken der Technologieunternehmen vgl. BMWi (1999), S. 2.

Kasten 1: Phasen und Funktionsweise der Wagniskapitalfinanzierung

Die Wagniskapitalfinanzierung erfolgt in drei Phasen:⁴⁰ Investitionsentscheidung, Betreuung des Beteiligungsunternehmens und Desinvestition.⁴¹

Die Phase der Investitionsentscheidung umfaßt erstens die Akquisition des benötigten Kapitals (*fund raising*) und der potentiellen Portfoliounternehmen (*deal flow*). Zweitens umfaßt sie die Bewertung des Kapital suchenden Unternehmens. In einem Prüfungsprozeß (*due diligence*) wird das Beteiligungsprofil mit den Anforderungen der Beteiligungsgesellschaft verglichen und eventuelle Risiken werden quantifiziert. Drittens umfaßt sie die Beteiligungsverhandlung mit dem Ziel, den Beteiligungsvertrag abzuschließen.

Die Phase der Betreuung erstreckt sich je nach Entwicklung des Unternehmens und gewählter exit-Strategie über einen Zeitraum von drei bis acht Jahren. Die aktive Betreuung umfaßt eine Reihe von Aufgaben. Dazu zählen u.a. die Unterstützung der Geschäftsführung, Hilfestellung bei der Auswahl eines Managementteams, die Vermittlung jeglicher Art von Kontakten, Auffinden möglicher Förderprogramme und Hilfeleistungen bei der Bewältigung kurzfristiger Krisen.

Die Phase der Desinvestition sichert den Rückfluß des investierten Kapitals und der erwarteten Rendite. Der exit-Zeitpunkt hängt einerseits von der wirtschaftlichen Entwicklung des Unternehmens, andererseits von den sich bietenden exit-Strategien ab. Mögliche exit-Strategien sind der Verkauf an ein anders Unternehmen (trade sales), der Verkauf an andere Beteiligungsgesellschaften (secondary purchase), Rückkauf der Anteile durch das Unternehmen (buy back) und der Gang an die Börse (going public).

Versicherungen, Staat oder vermögenden Privatpersonen in der Regel nicht das benötigte Kapital. Deshalb können sie keine ausreichende Risiko-diversifizierung ihres Portfolios vornehmen. Die *Bewertung* neu gegründeter Unternehmen der Softwarebranchen ist besonders schwierig, da es sich oft um ganz neue Geschäftsfelder handelt, für die keine Vergangenheitsdaten existieren und deren Marktakzeptanz unsicher ist. Darüber hinaus ist in den Entwicklungsländern, die über keine funktionsfähige Börse verfügen, eine *Desinvestition* durch Aktienemission nicht möglich.⁴² Damit besteht die Gefahr, daß die Kapitalgeber die Gewinne aus Unternehmenswertsteigerungen nicht realisieren können.

Zugang zum Telekommunikationsmarkt

Der Zugang zum Telekommunikationsmarkt ist eine notwendige Bedingung für die Erstellung und Nutzung von Software und verbundenen Dienstleistungen, die zunehmend auf dem Internet basieren oder auf elektronische Datenübertragung angewiesen sind. Die Zugangsmöglichkeit wird durch die Netzinfrastruktur (Telefonnetze, Mobilfunknetze usw.) und durch die Kosten ihrer Nutzung bestimmt.

Die Anbieterstruktur auf den meisten Telekommunikationsmärkten hat sich seit den 80er Jahren diversifiziert. Durch die Auflösung staatlicher Monopole konnten auch in vielen Entwicklungsländern die Telefongebühren gesenkt und die Dienstleistungen verbessert werden.

In der Vergangenheit wurden der Netzinfrastruktur die Eigenschaften eines **natürlichen Monopols** zugesprochen, was besagt, daß sie nur mit einem Anbieter im Markt effizient betrieben werden könne.⁴³ Diese Annahme basiert auf zwei Argumenten. Erstens sinken aufgrund der Skaleneffekte bei steigender Anzahl der Teilnehmer die

40 Das gilt nur für den formellen Wagniskapitalmarkt, auf dem Beteiligungsgesellschaften als Kapitalintermediäre agieren.

41 Vgl. Betsch / Gloh / Lohmann (1998), S. 232; Zemke (1998), S. 212.

42 Zur Ausgestaltung des neuen Börsensegments in Deutschland („Neuer Markt“), auf dem Aktien junger Technologieunternehmen gehandelt werden, vgl. Besch / Gloh / Lohmann (1998), S. 277 f. und www.exchange.de.

43 Vgl. Arnold (1999), S. 4 f.

Kosten pro Anschluß. Zweitens ist der Markteintritt mit hohen Anfangsinvestitionen verbunden, die bei Marktaustritt für andere Zwecke nicht genutzt werden können und damit irreversible Kosten (*sunk costs*) darstellen. Die Existenz eines natürlichen Monopols wurde lange als Begründung herangezogen, um die entsprechenden Dienstleistungen entweder durch den Staat oder durch ein unter staatlicher Aufsicht stehendes Unternehmen bereitzustellen. Wie aber die Erfahrungen mit staatlichen Telekommunikationsmonopolen zeigt, führte dies insbesondere in den Entwicklungsländern nicht zu optimalen Lösungen. Ineffizienz und mangelnde Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen schlugen sich in einem schlechten Angebot nieder, in armen und ländlichen Regionen fehlte dieses zum Teil völlig.⁴⁴

Die Liberalisierung der Telekommunikationsmärkte in Industrie- und Entwicklungsländern hat gezeigt, daß **Wettbewerb** in dieser Branche technologisch möglich ist und eine Reihe von Vorteilen für die Privat- und Geschäftskunden mit sich bringen kann:

- Die Telekommunikationskosten sinken in Folge von Liberalisierung und Privatisierung meist drastisch.
- Anschlüsse werden deutlich schneller bereitgestellt.
- Die Anbieter orientieren sich an den Kundenwünschen, beispielsweise in bezug auf zusätzliche Dienstleistungen.

Damit die Vorteile eines liberalisierten Telekommunikationsmarktes tatsächlich zum Tragen kommen, muß dieser Markt reguliert werden.⁴⁵ Die Regulierung muß zum einen sicherstellen, daß neue Anbieter zu angemessenen Konditionen Zugang zu vorhandenen Netzen bekommen, zum andern eine flächendeckende Versorgung mit Dienstleistungen garantieren.⁴⁶

Die Rolle ausländischer Direktinvestitionen in der Softwarebranche

Ausländische Direktinvestitionen können eine wichtige Rolle spielen, um die technologische Dynamik in Ländern und Regionen ohne ausgeprägte Tradition wissensintensiver Produktion deutlich zu beschleunigen. Dies belegen die jüngeren *success stories* der Informationstechnologie wie Indien und Irland. Breitenwirksame Ausbreitungseffekte ergeben sich vor allem dann, wenn die ADI Verflechtungen mit einheimischen Unternehmen eingehen.⁴⁷ Die wichtigsten *spill-over*-Effekte, die sich aus diesen Verflechtungen ergeben, sind:

- die Entwicklung und Verbesserung der Produkte bzw. Dienstleistungen und Prozesse;
- die Ausweitung der technischen und Managementkompetenz der inländischen Akteure;
- die Gründung von neuen Unternehmen insbesondere in der Softwarebranche (*spin offs*) durch ehemalige Mitarbeiter der ausländischen Unternehmen.

Unterschieden wird zwischen branchenübergreifenden und brancheninternen sowie zwischen vor- und nachgelagerten Verflechtungen.

Branchenübergreifende technologische *spill-over*-Effekte sind eine Folge der Verflechtung von ausländischen Investoren der Softwarebranche mit vorgelagerten bzw. nachgelagerten inländischen Akteuren innerhalb der Wertschöpfungskette. Die *outsourcing*-Möglichkeiten der Softwareunternehmen bestehen zum einen in der Beschaffung von Datenträgern (Disketten, CD-ROM). Da es sich dabei um standardisierte Produkte handelt, sind umfangreiche Anstoßwirkungen nicht zu erwarten. Es können jedoch auch mehr oder weniger anspruchsvolle Programmierdienstleistungen ausgelagert werden, beispielsweise in Form der externen Entwicklung von einzelnen Softwaremodulen.

44 Vgl. Seibel / Müller-Falcke / Bertolini (1999), S. 16 f.

45 Vgl. Weltbank (1999) S. 83.

46 Vgl. Arnold (1999), S. 6.

47 Bezüglich weiterer *spill-over*-Effekte zwischen Multinationalen Unternehmen und KMU vgl. Altenburg (2000).

Die Vielfalt möglicher nachgelagerter Verflechtungen ist deutlich größer und umfaßt

- die gemeinsame Weiterentwicklung der Software zwischen ausländischen Unternehmen und heimischen Kunden durch Anpassung an die spezifischen Anwenderbedürfnisse;
- die Unterstützung der Kunden bei der Prozeßoptimierung nach der Einführung einer Software;
- die Zusammenarbeit mit den Beratungsunternehmen, welche die Implementierung von Software durchführen;
- die Schulung der Nutzer von Software;
- die Zusammenarbeit mit dem Einzel- und Großhandel (z.B. mit dem Fachhandelskanal);
- die Zusammenarbeit mit den Unternehmen, die *after-sales-Dienstleistungen* (z.B. Schulung und Softwarepflege) durchführen;
- die Zusammenarbeit mit Unternehmen, die Software entwickeln, die auf den Plattformen ausländischer Investoren aufbaut.

Je stärker sich ausländische Unternehmen auf ihre Kerntätigkeit konzentrieren und andere Aktivitäten auslagern, desto eher sind Verflechtungen mit den einheimischen Zulieferern zu erwarten. Ein hoher Verflechtungsgrad erhöht wiederum die Wahrscheinlichkeit technologischer *spill-over*-Effekte. Maß und Art der Verflechtungen sind das Ergebnis von *make or buy*-Entscheidungen, die durch Kosten- und Qualitätskriterien beeinflusst werden. Das ausländische Unternehmen vergleicht die eigenen Herstellungskosten mit den Kosten (Marktpreis und Transaktionskosten), die sich aus dem Zukauf bei externen Produzenten im In- oder Ausland ergeben. ADI der Softwarebranche werden zudem nur bereit sein, ihre Vorprodukte und Dienstleistungen bei den inländischen Zulieferern nachzufragen, wenn diese in der Lage sind, die geforderte Produkt- bzw. Dienstleistungsqualität anzubieten.

Brancheninterne technologische spill-over-Effekte sind diejenigen Effekte, die durch die Unternehmensaktivitäten der ADI auf die inländischen Wettbewerber ausgelöst werden. Der

Markteintritt der ausländischen Investoren kann sich sowohl positiv als auch negativ auf die Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Anbieter von Software auswirken. Die Art der Einflüsse hängt von der Absorptions- und Innovationsfähigkeit der inländischen Wettbewerber, der Markteintrittsstrategie und der Höhe des komparativen Wettbewerbsvorteils der ausländischen Investoren ab.⁴⁸

- Die Absorptions- und Innovationsfähigkeit bestimmt die Anpassungsgeschwindigkeit der inländischen Wettbewerber an die veränderte Wettbewerbssituation im Inland. Die Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Anbieter kann gestärkt werden, indem sie die Bedeutung von FuE-Aktivitäten und die Notwendigkeit der Qualitätssicherung erkennen und durch Imitation oder Innovation eine Annäherung an die Qualitätsstandards der ausländischen Unternehmen anstreben. Damit können ausländische Investoren zu einem *upgrading* der technologischen Kompetenz ihrer inländischen Wettbewerber beitragen.
- Weiterhin wirkt sich die Markteintrittsstrategie der ausländischen Softwareanbieter auf die Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Konkurrenten aus. Wenn der Markteintritt durch den Erwerb von inländischen Unternehmen oder Unternehmensanteilen erfolgt, kann es zu einer Konzentration von FuE-Aktivitäten bei den ausländischen Unternehmen kommen, was negative Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Anbieter hat.
- Sehr ausgeprägte komparative Wettbewerbsvorteile von ADI (z.B. neue Technologien, Marketingbudget) können hohe Markteintrittsbarrieren schaffen und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Wettbewerber mindern.

Die Erhöhung des Wettbewerbsdrucks im Inland durch den Markteintritt der ausländischen Investoren in die Softwarebranche zwingt die inländi-

48 Vgl. Dunning (1993), S.446 f.

schen Anbieter zur Verbesserung ihrer Produkte und Prozesse. Darüber hinaus können positive *spill-over*-Effekte durch die Abwanderung der Fachkräfte von den ausländischen Investoren zu den inländischen Wettbewerbern entstehen, da diese Fachkräfte im Rahmen von *training on the job* und gezielten Weiterbildungsmaßnahmen spezifisches Fachwissen akkumuliert haben.

3.4 Die *user-producer*-Interaktion in der Softwarebranche

Insbesondere im Bereich der sogenannten *customized software* kooperieren die Hersteller eng mit den späteren Anwendern der Programme.⁴⁹ Aber auch die Anbieter von Standardsoftware suchen bei der Entwicklung neuer Produkte den Kontakt zu den Endverbrauchern, in dem sie Testversionen ihrer Programme den Nutzern über das Internet zur Verfügung stellen, um *feedback*-Reaktionen innovativ nutzen zu können.

Der Prozeß der Entwicklung von Softwareprodukten beginnt mit der Festlegung von Anforderungsprofilen des Produktes, sogenannten *requirements*, auf deren Basis dann in einer zweiten Phase das Design des Produktes erfolgt. Dieses wird in einer dritten Phase arbeitsteilig in Module und Untermodule operationalisiert, und schließlich implementiert, d.h. in einen Quellcode in einer bestimmten Programmiersprache überführt. Die besonders wissensintensiven und gleichzeitig zeitaufwendigen Arbeitsschritte sind dabei die Erstellung des Anforderungsprofils sowie das Design der Software.

Während des gesamten Prozesses besteht ein kontinuierlicher Kontakt und Informationsaustausch zwischen dem Softwarehersteller und dem Anwender. Am intensivsten ist die *user-producer*-Interaktion in der Initialphase bei der gemeinsa-

men Festlegung der *requirements* der Software zwischen Anwender und Entwickler, bei der beide direkt zusammenarbeiten. Vertrauensbasierter Informationsaustausch und persönlicher Kontakt spielen bei der Softwareentwicklung eine wichtige Rolle, wie das folgende Zitat zum Ablauf eines Softwareprojektes belegt:

*„Wesentliche Qualität dieses Vorgehens und seiner besonderen Effektivität waren nicht zuletzt seine Informalität und die persönliche Vertrautheit von Entwicklern und Anwendern. Durch sie waren die Voraussetzungen gegeben, die anstehende Entwicklungsaufgabe flexibel und entlastet anzugehen und damit einen Kompromiß zwischen den technischen und fachlichen Anforderungen rasch und mit wenig Aufwand zu erreichen. Dies machte allerdings Kontinuität in der personellen Besetzung zu einer essentiellen Vorbedingung.“*⁵⁰

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß der *user-producer*-Interaktion bei der Softwareentwicklung eine hohe Bedeutung zukommt. Während bei Standardsoftware diese Beziehungen häufig räumlich ungebunden über das Internet ablaufen, spielen bei *customized software* wiederholte persönliche Kontakte nach wie vor eine wichtige Rolle, die Vorteile enger räumlicher Beziehungen bleiben bestehen.

4 Argentinien – ein potentieller Standort für technologisch anspruchsvolle Softwareproduktion?

Das Schwellenland Argentinien ist bislang kaum als Anbieter technologisch anspruchsvoller Produkte oder Dienstleistungen auf internationalen Märkten hervorgetreten. Seine Rolle in der internationalen Arbeitsteilung besteht bis heute vor allem darin, agrarische und agroindustrielle Mas-

49 Vgl. Weltz / Ortman (1992), S. 75 ff; die nachstehenden Ausführungen über die Entwicklung von Software bauen ferner auf einem Expertengespräch mit einem Programmierer der Großforschungseinrichtung „GMD - Forschungszentrum für Informationstechnik“ auf.

50 Vgl. Weltz / Ortman (1992), S. 76.

sengüter zu liefern und benötigte wissensintensive Produkte zu importieren.

Im folgenden Kapitel werden auf Basis des Untersuchungsrahmens von Lall die Voraussetzungen untersucht, die in Argentinien für die breitenwirksame Entfaltung technologischer Kompetenz bestehen. Auf der Mikroebene bestehen schwerwiegende Defizite in einer dualistischen Unternehmensstruktur und einer geringen Innovationsneigung. Unternehmen, die durch technologische Neuerungen ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern wollen, erhalten auf dem argentinischen Arbeitsmarkt Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften, jedoch bestehen kaum Finanzierungsmöglichkeiten, und auch der Zugang zu den relevanten Informationen ist begrenzt. Die Anreize, die vom Unternehmensumfeld ausgehen, sind zwiespältig. Obwohl in einzelnen Jahren hohe Wachstumsraten erzielt werden, ist Argentinien von einer umfassenden und stabilen wirtschaftlichen Dynamik weit entfernt. In den 90er Jahren ist es zwar gelungen, Preisstabilität herzustellen, dies wurde jedoch mit einem überhöhten Wechselkurs und hohen Realzinsen bezahlt. Das wissenschaftliche und technologiebezogene Institutionengefüge Argentiniens ist unterentwickelt und unterfinanziert, so daß neuerungsbereite Unternehmen hier kaum Unterstützung finden.

4.1 Die Voraussetzung zur Herausbildung von Kompetenz auf der Unternehmensebene

Nach Lall geht die Entfaltung technologischer Kompetenz von neuerungsbereiten und –fähigen **Unternehmen** aus. Unter diesem Aspekt sind die Ausgangsbedingungen in Argentinien äußerst ungünstig, denn das Land weist eine stark dualistische Unternehmensstruktur auf: einem Kern von nur etwa 500 hochproduktiven, technologisch kompetenten und exportorientierten Großunternehmen stehen knapp 890 000 KMU gegenüber. Die Großunternehmen erwirtschaften ca. 40% des BIP, ihr Anteil an den Exporterlösen lag 1997 sogar bei 65%.⁵¹ Der weitaus größte Teil der KMU ist binnenmarktorientiert und weist geringe Produktivitätswerte auf. Kosacoff und López teilen die argentinischen KMU gemäß ihrer Wettbewerbsfähigkeit in drei Gruppen ein:

- Die erste Gruppe der KMU ist wettbewerbsfähig und technologisch so kompetent, daß sie zu internationalen Qualitätsstandards produziert. Sie umfaßt nur etwa 5 % aller argentinischen KMU.
- Die zweite Gruppe der KMU ist kaum wettbewerbsfähig. Diese muß nicht zuletzt aufgrund mangelnder technologischer Kompetenz akut ums Überleben bangen und umfaßt etwa 30 % aller argentinischen KMU.

Tabelle 1: Ausgaben der Unternehmen für F&E im internationalen Vergleich			
	Investitionen in F&E in Mio. US \$	Anteil am BIP	Unternehmensanteil an F&E-Ausgaben
Argentinien	371	0,12 %	29 %
Brasilien	2495	0,35 %	46 %
Chile	15	0,02 %	3 %
Mexiko	184	0,06 %	21 %
Spanien	2703	0,44 %	49 %
USA	136116	1,73 %	75 %
Deutschland	24529	1,50 %	66 %
Quelle: GACTEC (1999)			

51 Vgl. Bleger (1999).

- Die dritte Gruppe der KMU ist bedingt wettbewerbsfähig. Diese steht vor großen Herausforderungen, wenn sie ihr zukünftiges Überleben sicherstellen will. Sie umfaßt mit etwa 65 % die Mehrheit aller argentinischen KMU.⁵²

Die Neigung zu technologischen Innovationen ist im argentinischen Privatsektor gering. Gemessen an den FuE-Ausgaben der Unternehmen und deren Anteil am BIP schneidet Argentinien im Vergleich mit den anderen lateinamerikanischen Schwellenländern nur durchschnittlich ab und bleibt wie diese weit hinter den Industrienationen zurück (siehe Tabelle 1).

geordnete Rolle, die Schulbesuchsquote in der Sekundarstufe ist im regionalen Vergleich überdurchschnittlich hoch. Uneinheitlich stellt sich das Bild im Bereich der tertiären Ausbildung dar: einerseits liegen die Werte bei den wichtigsten Indikatoren (Anteil der Hochschulabsolventen und Forscher an der Bevölkerung, Anteil technikbezogener Studiengänge an der Tertiärausbildung) im Vergleich mit anderen lateinamerikanischen Ländern recht hoch, jedoch ist der Abstand zu den OECD Ländern beträchtlich (siehe Tabelle 2). Bedenklich ist, daß die Anzahl der Studenten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften in den vergangenen zehn Jahren um 7 % zurückgegangen ist.⁵⁵

Tabelle 2: Leistungsstand des argentinischen Bildungssystems

	Schulbesuchsquote Sekundarstufe (1995)	Hochschulabsolventen je 1000 Einwohner (1995)	Anteil Naturwissenschaft und Ingenieure	Forscher je 1000 Beschäftigte
Argentinien	59 %	1.08	24.50 %	1.84
Brasilien	19 %	1.49	17.10 %	0.67
Chile	55 %	1.15	33.00 %	1.32
Spanien	94 %	4.40	21.80 %	3.25
Kanada	92 %	4.20	12.80 %	5.50
USA	89 %	1.90	39.50 %	7.40

Quelle: RICYT (1999); World Bank (1998); zur Vergleichbarkeit der Daten vgl. Stamm (1999) S. 70.

Die *user-producer*-Interaktionen zwischen Zulieferern, Abnehmern und Endkunden sind in Argentinien sehr schwach ausgeprägt und gelten als eine Ursache dafür, daß die Entwicklung technologischer Kompetenz behindert wird.⁵³ Insbesondere spielen KMU als Zulieferer von Waren und Dienstleistungen für die Großunternehmen nur eine untergeordnete Rolle.⁵⁴

Im lateinamerikanischen Vergleich verfügt Argentinien über überdurchschnittlich gut **qualifizierte Arbeitskräfte**, insbesondere im Bereich der allgemeinen Bildung. Analphabetismus spielt mit ca. 4% der Erwachsenen (1998) eine unter-

Ein großes Problem stellt für die überwiegende Mehrheit der argentinischen Unternehmen der Zugang zu **Kapital** dar. In den 90er Jahren wurde der argentinische Kapitalmarkt reformiert und seine Effizienz gesteigert. Dies verbesserte zwar die Finanzierungsmöglichkeiten der Großunternehmen, nicht jedoch der KMU. Nach Erhebungen der Stiftung für Wirtschaftsforschung FIEL arbeiteten Ende der 90er Jahre 25 % der argentinischen KMU mit keiner Bank zusammen. Von den Kleinstunternehmen mit weniger als fünf Beschäftigten hatten sogar mehr als ein Drittel keinen Kontakt zu Banken.⁵⁶ Sofern KMU überhaupt Zugang zu offiziellen oder inoffiziellen Kreditmärkten hatten, mußten sie einen zwei- oder

52 Vgl. Kosacoff / López (1998), S. 23.

53 Vgl. Chudnovsky (1999), S. 160.

54 Vgl. Pastor / Wise (1999), S. 486f.

55 Vgl. Chudnovski (1999), S. 161.

56 Vgl. Nachrichten für den Außenhandel, 12.11.1998.

dreimal so hohen Zinssatz zahlen wie die Großunternehmen.⁵⁷

Die starke Binnenorientierung der Wirtschaft sowie ein unzureichend ausgebautes Innovationssystem sind ausschlaggebend dafür, daß der Zugang zu **technologiebezogenen Informationen** unvollkommen ist. Empirische Untersuchungen zeigen, daß vor allem KMU Schwierigkeiten haben, jene Informationen zu erhalten oder zu verarbeiten, die für ihre Modernisierung oder Reorganisation notwendig sind.⁵⁸ Aufgrund dieser Informationsdefizite können die Unternehmen auch kaum Nutzen aus dem im Rahmen der Handelsliberalisierung erleichterten Zugang zu ausländischen Technologien ziehen.

4.2 Anreize aus dem Unternehmensumfeld

Bezüglich der **makroökonomischen Anreize**, die Unternehmen motivieren, in den Aufbau technologischer Kompetenz zu investieren, ist das Bild über die 90er Jahre hinweg uneinheitlich: Vor

Die Anreize **durch Wettbewerb** sind für Lall für die Stimulierung von Investitionen in Technologie von besonderer Bedeutung. Die 90er Jahre waren in Argentinien durch eine rapide Zunahme der Konkurrenz geprägt, durch die viele der Unternehmen in ihrer Reaktionsfähigkeit überfordert wurden.

Der interne Wettbewerb wurde durch die Privatisierung von Staatsunternehmen (Fluggesellschaften, Eisenbahnen, Post und Telekommunikation) erhöht. Tatsächlich blieb die dadurch angeregte Dynamik aus zwei Gründen hinter den Erwartungen zurück:

- Die ehemaligen Staatsbetriebe gingen meist an ausländische Unternehmen, die über den Kauf bestehender Anlagen und deren Modernisierung hinaus kaum Erweiterungsinvestitionen tätigten.
- Aufgrund unzureichender Regulierung und Marktaufsicht wurden viele Unternehmen zu ungünstigen Bedingungen verkauft.⁵⁹ Bei der Telekommunikation entstanden kostspielige private Monopole, was zu hohen Kosten bei den Dienstleistungen führte.⁶⁰

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
BIP	10,6	9,6	5,7	8	-4	4,8	8,6	4,2	-3,5
Inflation	84	17,5	7,4	2,7	1,6	0,1	0	0	-1,8
Zinssatz (Interbanken)	71	15,1	6,3	7,7	9,5	6,2	6,6	6,8	7

Quelle: IMF (1998, 1999a)

allem in den ersten Jahren wurden teilweise sehr hohe Wachstumsraten erzielt, die jedoch zur Mitte und zum Ende der Dekade von starken Rezessionen unterbrochen wurden. Bis 1996 war es gelungen, von einer zuvor galoppierenden Inflation zur weitgehenden Preisstabilität zu gelangen. Auch die Kreditkosten wurden gesenkt, allerdings stabilisierten sich die Realzinsen auf hohem Niveau (vgl. Tabelle 3).

Stärker noch als der interne wurde der **externe Wettbewerb** durch die Liberalisierung des Außenhandels erhöht. Die Liberalisierung erfolgte bis 1995 über die Beteiligung an zwei Handelsabkommen. Zum einen schaffte die Regierung im Rahmen der „Uruguay-Runde“ des allgemeinen

57 Vgl. Pastor / Wise (1999), S. 487.

58 Vgl. Kosacoff / López (1998), S. 20-22.

59 Für eine allgemeine Darstellung vgl. Pastor/Wise (1999), S. 487-490. Für eine spezielle Darstellung der unzureichenden Regulierung bei der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes vgl. Arnold (1999).

60 Vgl. IMF (1998), S. 5-6; Pastor / Wise (1999), S. 487-489.

Zoll- und Handelsabkommens (GATT) die meisten nichttarifären Handelshemmnisse ab und senkte die durchschnittlichen Importzölle beträchtlich. Der Importzoll auf Kapitalgüter und Rohstoffe wurde sogar ganz beseitigt. Zum anderen ging die argentinische Regierung 1994 im Rahmen des Abkommen über den Mercado Comun del Sur MERCOSUR eine Zollunion mit Brasilien, Paraguay und Uruguay ein.⁶¹ Seit Januar 1995 existiert für 90 % der Zollpositionen ein gemeinsamer Außenzolltarif, der je nach Produkt zwischen 0 % und 20 % festgelegt wurde. Auf den sprunghaft anwachsenden externen Wettbewerb konnten viele KMU Argentiniens nicht angemessen reagieren, die Zahl der Betriebsaufgaben nahm rapide zu.

Die **Anreize durch Faktormärkte** in Argentinien wurden in den 90er Jahren bestimmt durch einen effizienteren Kapitalmarkt, einen nach wie vor unflexiblen Arbeitsmarkt und einen liberalisierten Technologiemarkt.

- Der Kapitalmarkt wurde durch Reformen des argentinischen Finanzsystems effizienter. Vor allem wurden die Unabhängigkeit der Zentralbank gestärkt und eine Reihe von Provinzbanken privatisiert.⁶²
- Durchgreifende Reformen auf dem Arbeitsmarkt fanden erst 1998 und 2000 statt und ihre Reichweite ist noch unklar. Bis in die jüngere Vergangenheit verteuern exzessive Regulierungen, von den politischen Interessen der Parteien und Gewerkschaften geprägte Tarifabschlüsse sowie hohe Pflichtzahlungen der Arbeitgeber an die Gesundheitskassen der Gewerkschaften (die nur wenig Leistungen bieten) den Faktor Arbeit unnötig und verstärken die Tendenz zur Entlassung von Arbeitnehmern in informelle Arbeitsmärkte.⁶³
- Der Technologiemarkt profitierte von der Außenhandelsliberalisierung Argentiniens. Über ADI, Kapitalgüterimporte und Lizenz-

nahme ist heute praktisch jede Form von Technologie verfügbar.

4.3 Institutionen und Technologiepolitik

Der argentinische Staat verfolgte seit den 50er Jahren seine technologiepolitischen Ziele vor allem über eine Reihe von öffentlich geförderten Forschungsinstitutionen. Die Verflechtung dieser Einrichtungen mit den Unternehmen sind jedoch nur schwach ausgeprägt und das Institutionengefüge war bislang nicht in der Lage, die Diffusion von technologischen Wissen in den privaten Sektor effizient zu gewährleisten. Ende der 90er Jahre wurde eine Reihe von institutionellen Reformen eingeleitet, deren Wirkungen noch nicht absehbar sind. Im folgenden werden die wichtigsten Forschungseinrichtungen kurz skizziert:

- Der Nationale Rat für Wissenschaft und Technologie (CONICET) wurde in den 50er Jahren geschaffen und ist die bis heute wichtigste Forschungsinstitution. Der CONICET verfügt über 198 angegliederte wissenschaftliche Institute, elf regionale Forschungszentren und rund 7500 Beschäftigte.⁶⁴ Bereits seit 1985 wird versucht, über Technologietransferbüros die Verflechtungen mit der Wirtschaft zu stärken.
- Das Nationale Institut für Agrartechnologie (INTA) beschäftigt rund 5000 Angestellte, davon ca. 1900 Techniker und Wissenschaftler. Die Verbindung des INTA mit der Landwirtschaft ist relativ eng und die von dem Institut durchgeführten FuE-Anstrengungen erzielen recht hohe Breitenwirkung.⁶⁵
- Dagegen wird die Leistungsfähigkeit des Nationalen Institut für Industrietechnologie (INTI) eher gering eingeschätzt.⁶⁶ Es hat den Auftrag, Forschungs- und Entwicklungsprogramme mit dem privaten Sektor durchzuführen.

61 Vgl. Pastor / Wise (1999), S. 486-487, 498.

62 Vgl. IMF (1998), S. 6.

63 Vgl. The Economist, 23.10.1999.

64 Vgl. Katz / Bercovich (1993), S. 467.

65 Vgl. Katz / Bercovich (1993), S. 469.

66 Vgl. Chudnovsky (1999), S. 161.

ren. Darüber hinaus ist das Institut mit der Ausarbeitung von Industrienormen betraut.

- Die Nationale Atomenergiekommission (CNEA) beschäftigte Ende der 80er Jahre rund 6000 Personen und absorbierte etwa 17 % der gesamten öffentlichen FuE-Ausgaben. Dies verdeutlicht, daß der militärischen und zivilen Kernforschung in Argentinien lange Zeit eine große Bedeutung beigegeben wurde. Die Armee unterhält darüber hinaus seit den 50er Jahren ein eigenes Forschungsinstitut für Militärtechnik (CITEFA).

Obwohl eine Reihe von teilweise personalintensiven Forschungseinrichtungen unterhalten wird, bleibt Argentinien bei den öffentlichen Investitionen in Wissenschaft und Technologie weit hinter

Verteidigung, Umwelt sowie Außenpolitik) zu planen und zu koordinieren. Ein Ergebnis dieser Bemühungen war die Erstellung des Weißbuches *Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología (PNPCT)*, ein jeweils auf drei Jahre angelegtes, periodisch fortgeschriebenes Strategiepapier, das auf Basis einer aktuellen Situationsanalyse Ziele und Prioritäten in der Forschungs- und Technologiepolitik definiert.⁶⁷ Um die Provinzen stärker an der Formulierung regionaler Schwerpunkte im PNPCT zu beteiligen, wurde der Föderale Rat für Wissenschaft und Technologie (COFECYT) ins Leben gerufen, bestehend aus den Vertretern der Wissenschafts- und Forschungspolitik in den 23 Provinzverwaltungen.⁶⁸

Um die finanzielle Förderung von öffentlicher und privater Forschung effizienter zu kanalisieren,

	Investitionen in Wissenschaft und Technologie (in Millionen US \$)	Anteil am BIP
Argentinien	984	0.33 %
Brasilien	4 107	0.61 %
Chile	310	0.60 %
Mexiko	1 039	0.31 %
Spanien	2 464	0.52 %
USA	66 822	0.87 %
Deutschland	14 785	0.99 %

Quelle: GACTEC (1997) S. 78

den Industrienationen, aber auch hinter den anderen lateinamerikanischen Schwellenländern zurück (siehe Tabelle 4).

1996 begann die argentinische Regierung, ihre Forschungs- und Technologiepolitik zu reformieren. Ein erklärtes Ziel war es, durch verstärkte Anstrengungen des öffentlichen wie des privaten Sektors den Anteil der Ausgaben für Wissenschaft und Technologie auf 1 % des BIP zu steigern.

Ein wichtiger Schritt, um Forschung und Technologie ein höheres politisches Gewicht einzuräumen, war die Gründung eines Wissenschafts- und Technologiekabinetts (GACTEC), dessen Aufgabe darin besteht, unter Vorsitz des Präsidialamtes die Technologiepolitik ressortübergreifend (Wirtschaft, Bildung und Kultur, Gesundheit,

wurde eine spezielle Institution, die Nationale Agentur zur Förderung von Wissenschaft und Technologie (AGENCIA), gegründet. AGENCIA ist mit zwei finanziellen Förderinstrumenten ausgestattet: dem Fonds für Wissenschaft und Technologie (FONCYT) und dem Argentinischen Technologiefonds (FONTAR).

- **FONCYT** subventioniert durch öffentliche Ausschreibungen Forschungsprojekte, deren Ergebnisse in wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht werden oder von denen angenommen wird, daß ihre Ergebnisse den Charakter eines öffentlichen Gutes

⁶⁷ Vgl. GACTEC (1997); GACTEC (1998).

⁶⁸ Vgl. SECYT (1999); Chudnovsky (1999), S. 162.

haben, auch wenn sie zunächst ausschließlich einem Unternehmen zur Nutzung und Umsetzung zur Verfügung stehen.

- **FONTAR** finanziert über Zuschüsse und subventionierte Kredite Innovationen und technologische Modernisierungsmaßnahmen in Privatunternehmen. Die Mittel stammten bis 1999 zu 50 % aus dem argentinischen Haushalt und zu 50 % von der Interamerikanischen Entwicklungsbank (BID).⁶⁹

Insgesamt ist das institutionelle System Argentiniens zur Förderung von technologischen Neuerungen unterentwickelt und chronisch unterfinanziert. Verflechtungen zwischen Universitäten und Privatunternehmen im Bereich von FuE sind kaum vorhanden, eine systematische Unterstützung von Existenzgründungen in technologierelevanten Bereichen findet nicht statt. Die Förderprogramme FONCYT und FONTAR entsprechen in Bezug auf ihre inhaltliche Ausgestaltung weitgehend der internationalen *best practice* in der Technologieförderung. Ihre finanzielle Ausstattung ist jedoch völlig unzureichend, um den massiven Probleme zu begegnen, denen die breite Masse der argentinischen Unternehmen bei der Finanzierung technologischer Neuerungen ausgesetzt sind.⁷⁰

5 Der argentinische Softwaresektor: Struktur und Dynamik

Bis heute gibt es über die argentinischen Softwareanbieter keine umfassenden Studien. Auch die Branchenverbände und Kammern verfügen kaum über verlässliche Daten, um die Struktur und Dynamik des Sektors angemessen beschreiben zu können. Auch in der international verfügbaren

Literatur gibt es über die bekannten *success stories* wie Bangalore hinaus kaum Untersuchungen über die Anbieter von hochwertigen IT-Dienstleistungen in Entwicklungs- und Schwellenländern. Der vorliegenden Studie kommt daher Pilotcharakter zu. Im folgenden Kapitel werden nach einer kurzen Analyse der wichtigsten Sekundärdaten über den argentinischen IT-Markt (5.1) die wichtigsten Informationen aus der durchgeführten Anbieterbefragung dargelegt (5.2 bis 5.5).

5.1 Umfang und Struktur des argentinischen Softwaresektors

In Argentinien wurden 1999 rund 15 Mrd. US \$ für Produkte und Dienste aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie ausgegeben. Über 70 % hiervon entfielen auf den Bereich der Telekommunikation (ca. 11 Mrd. US \$),⁷¹ der im Zuge der partiellen Liberalisierung eine starke Dynamik erfuhr. Auf den hier interessierenden Bereich der IT im engeren Sinne entfielen Umsätze von über 3,8 Mrd. US \$. Diese wiederum verteilen sich auf Hardware (ca. 36 %), sowie Software (16 %) und IT-Dienstleistungen (41 %).

Die in Tabelle 5 wiedergegebenen Zeitreihen verdeutlichen, daß sich alle Teilbereiche der IT in den letzten Jahren positiv entwickelt haben. Allerdings waren die Zuwachsraten bei Software und Dienstleistungen stets größer als bei der Hardware. Dabei ist hinzuzufügen, daß die tatsächliche Nachfrage nach Software deutlich höher ist, als es die offiziellen Statistiken widerspiegeln. Vor allem bei Standardsoftware für den Massenmarkt ist in Argentinien nach wie vor nur ein Teil der Anwendungen durch Lizenzen abgedeckt, obwohl es in den letzten Jahren verstärkte Bemühungen zum Kampf gegen die Softwarepiraterie gibt.

69 Vgl. AGENCIA (1999); Gespräch mit Jorge Fontanals von der *Secretaria de Ciencia y Tecnologia (SECYT)* am 20.1.2000 in Berlin.

70 Gespräch mit Fernando Porta vom *Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnologia (IEC)*, Buenos Aires am 14.12.1999 in Berlin.

71 Vgl. dazu www.cicomra.org.ar.

	1995	1996	1997	1998	1999
Markt für IT					
- Gesamtausgaben (in Mio. US \$)	1.950	2.400	2.900	3.470	3.840
- Wachstumsraten	-	23,1 %	20,8 %	19,7 %	10,7 %
BIP					
- (in Mio. US \$)	258.032	272.150	292.859	298.131	-
- Wachstumsraten (nominal)	-	5,5 %	7,6 %	1,8 %	-
Anteil des Marktes für IT am BIP	0,76 %	0,88 %	0,99 %	1,16 %	-
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Prince & Cooke (1998) und IMF (1999a).					

Die gesamten IT-Ausgaben in Argentinien wuchsen zwischen 1995 und 1999 jährlich mit zweistelligen Wachstumsraten, ihr Anteil am Bruttoinlandsprodukt (BIP) stieg zwischen 1995 und 1998 von 0,76 % auf 1,16 % an (siehe Tabelle 6). Allerdings lag der entsprechende Wert in den OECD-Ländern bereits 1995 bei durchschnittlich etwa 2 %.⁷²

Tabelle 7 zeigt, von welchen Sektoren die Nachfrage nach IT ausgeht. Es dominieren eindeutig die Unternehmen vor den privaten Haushalten und dem Staat. Dabei überrascht die starke Stellung

der Großunternehmen nicht, die in den 90er Jahren, teilweise in Folge von Übernahmen durch ausländisches Kapital, rasch modernisiert wurden. Angesichts der in Kapitel 4 dargelegten Probleme des Kreditzugangs ist dagegen erstaunlich, daß immerhin ein Viertel der Gesamtnachfrage nach IT von den KMU ausgeht. Dies erklärt sich teilweise damit, daß ab Mitte der 90er Jahre die Weltmarktpreise für Hardware so stark gesunken waren, daß es für eine größere Zahl von KMU möglich wurde, im Rahmen ihrer Modernisierungsprozesse Personalcomputer mit entsprechender Software einzusetzen.

Segment	1995	1996	1997	1998	1999
Hardware					
- Ausgaben (in Mio. US \$)	829	995	1.165	1.330	1.382
- Marktanteil (in %)	42,5	41,5	40,1	38,3	36,0
- Wachstumsraten (in %)	-	20,0	17,1	14,2	12,8
Software					
- Ausgaben (in Mio. US \$)	273	340	417	530	614
- Marktanteil (in %)	14,0	14,2	14,4	15,3	16,0
- Wachstumsraten (in %)	-	24,5	22,6	27,1	18,9
IT-Dienstleistungen					
- Ausgaben (in Mio. US \$)	730	910	1.118	1.370	1.574
- Marktanteil (in %)	37,4	37,9	38,6	39,5	41,0
- Wachstumsraten (in %)	-	24,7	22,9	22,5	14,8
Andere					
- Ausgaben (in Mio. US \$)	118	155	200	240	270
- Marktanteil (in %)	6,1	6,4	6,9	6,9	7
- Wachstumsraten (in %)	-	31,4	29,0	20,0	12,5
Alle Segmente					
- Ausgaben (in Mio. US \$)	1.950	2.400	2.900	3.470	3.840
- Marktanteil (in %)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
- Wachstumsraten (in %)	-	23,1	20,8	19,7	10,7
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Prince & Cooke (1998) und http://www.cicomra.org.ar					

72 Vgl. OECD (1997), S. 13.

Tabelle 7: Verteilung der Nachfrage nach IT in 1998		
Nachfragertypen	in Mio. US \$	in %
Unternehmenssektor	2.715	78,2
davon:		
- Großunternehmen	1.270	36,6
- Banken	555	16,0
- KMU	890	25,7
Staat	185	5,3
Haushalte	570	16,4
Summe	3.470	100,0

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Prince & Cooke (1998).

Die Verteilung der Umsatzerlöse weist einen hohen Konzentrationsgrad auf. 1999 entfielen 66 % der Gesamtausgaben für IT auf die größten 50 Hersteller. Meist handelt es sich dabei um internationale Unternehmen wie IBM, Microsoft, oder Oracle, die Vertriebsniederlassungen in Argentinien unterhalten.

Über die argentinischen Anbieter von Software und von IT-Dienstleistungen lagen bis zur vorliegenden Studie kaum verlässliche Informationen vor. Für 1995 wurde geschätzt, daß etwa 300 nationale und internationale Unternehmen in Argentinien Software produzierten und vertrieben.⁷³ Aufgrund des Markteintritts ausländischer Unternehmen wurden viele nationale Softwareunternehmen vom Markt verdrängt. Gleichzeitig entstand in den letzten drei Jahren aber auch eine Vielzahl von neuen Softwareunternehmen, so daß davon ausgegangen werden kann, daß die Zahl von 300 nationalen Softwareunternehmen auch heute noch eine realistische Annäherung an die Realität darstellt. Aus den empirischen Daten der vorliegenden Studie wird geschätzt, daß 1999 die Umsatzerlöse der nationalen Softwareanbieter 300 Mio. US \$⁷⁴ betragen und sie ca. 4500 Angestellte beschäftigten. Damit lag der Anteil der heimischen Software an den Gesamtumsatzerlösen dieser Branche nur bei 13,7 %. Es wird davon ausgegangen, daß die Exporterlöse argentinischer Softwareunternehmen 25 Mio. US \$ nicht übersteigen.

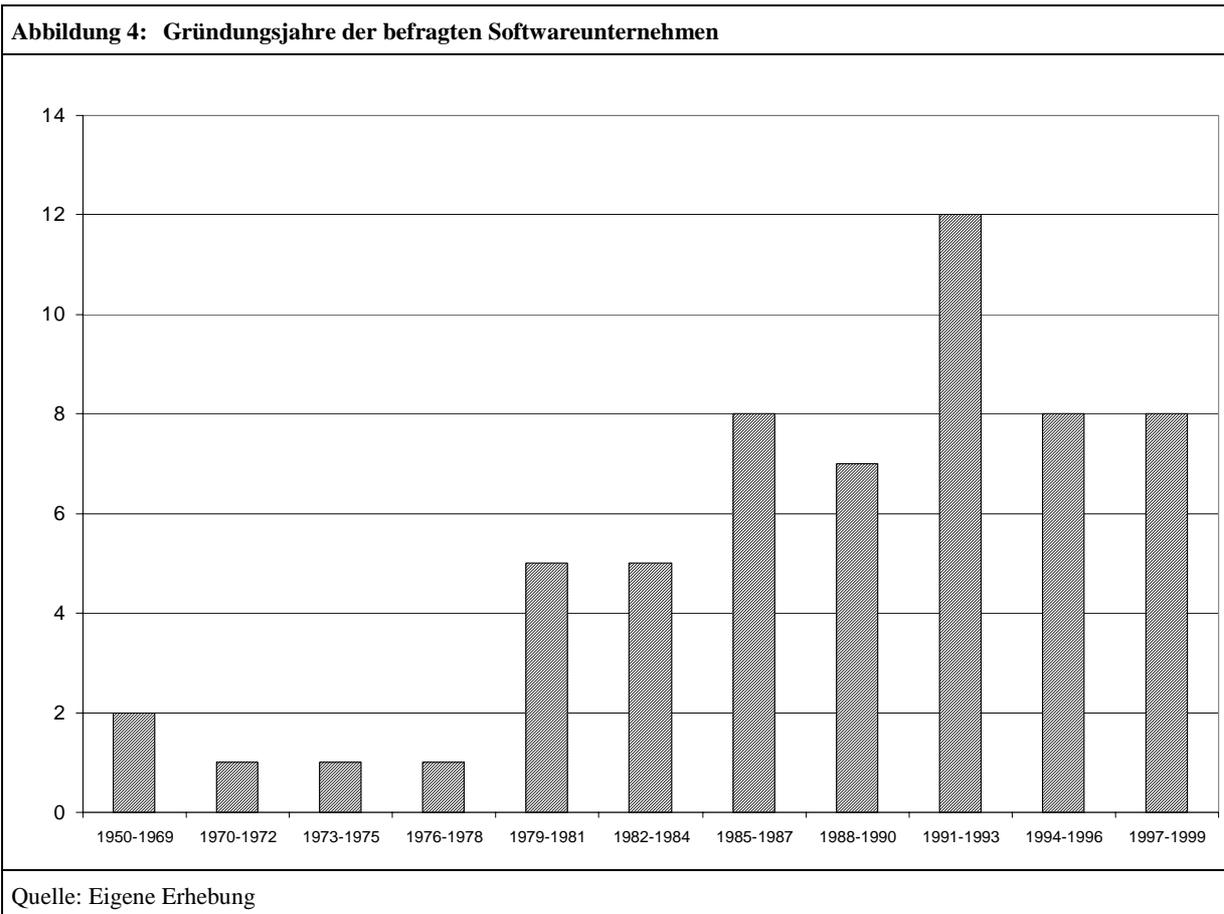
73 Vgl. Correa (1996), S. 175.

74 Dieser Zahl wurde berechnet, indem die geschätzte Anzahl der nationalen Softwareanbieter (300) mit dem Median der Umsatzerlöse von befragten Unternehmen (1 Mio. US \$) multipliziert wurde.

Im Rahmen der von Mitte Februar bis Ende März 2000 durchgeführten empirischen Erhebung wurden 58 Unternehmen befragt, die Software in Argentinien entwickeln. In der Regel (50) hatten diese ihren Firmensitz in Buenos Aires, vier Unternehmen stammten aus Córdoba, drei aus Mendoza und ein Softwareanbieter aus dem Bundesstaat Misiones. Diese geographische Verteilung ergibt sich aus dem methodischen Vorgehen und gibt nicht repräsentativ die Verteilung der Unternehmen in der Grundgesamtheit wieder. Jedoch ist Buenos Aires eindeutig das Zentrum der argentinischen Softwareindustrie.

Bei den befragten Unternehmen handelt es sich überwiegend um relativ junge Betriebe, wie Abbildung 4 verdeutlicht. 30 der Unternehmen wurden in den 90er Jahren gegründet, 22 Firmengründungen erfolgten in den 80er Jahren und lediglich sechs in den vorangegangenen Dekaden. Die vor 1980 gegründeten Unternehmen hatten ihr Tätigkeitsfeld zunächst meist außerhalb der Softwareentwicklung, (z.B. Unternehmensberatung) und integrierten zu einem späteren Zeitpunkt IT-Lösungen in ihre Produkt- und Dienstleistungspalette.

Die Branche besteht überwiegend aus relativ kleinen Unternehmen, gemessen am Umsatz und an der Beschäftigtenzahl. Bei den 45 Unternehmen, die hierzu Angaben machten, variierte der Jahresumsatz im Geschäftsjahr 1999 zwischen 25 000 US \$ und 12 Mio. US \$, wobei der Median bei rund 1 Mio. US \$ liegt. Aufsummiert erreichte der Umsatz der 45 auskunftswilligen Unternehmen einen Wert von 78 Mio. US \$.



5.2 Quantitative und qualitative Aspekte der Beschäftigung in den Softwareunternehmen

Die befragten Softwareunternehmen beschäftigten im vergangenen Jahr 1614 Personen in festen Arbeitsverhältnissen. Weitere 248 Personen arbeiteten in Teilzeitbeschäftigung oder mit Zeitverträgen in den befragten Unternehmen. Dabei ist wichtig darauf hinzuweisen, daß die Erzeugung und der Einsatz von Software eine Reihe von zusätzlichen Dienstleistungen nach sich zieht, beispielsweise die Installation und Wartung der Programme und die Schulung von Personal bei den Kundenunternehmen. Da diese Leistungen meist durch externe Unternehmen erbracht werden, werden die indirekten Beschäftigungseffekte durch die Anbieterbefragung nicht erfaßt.

Das größte Unternehmen der Stichprobe beschäftigte 120 Festangestellte, wohingegen das kleinste lediglich aus den beiden Geschäftsgründern bestand. Die Verteilung der Beschäftigung über die

befragten Unternehmen hinweg wird in Abbildung 5 dargestellt. Die durchschnittliche Beschäftigtenzahl in den befragten Unternehmen lag bei 28, der Median bei 15 Beschäftigten. Die größeren Unternehmen hatten ihren Sitz durchweg in Buenos Aires. Außerhalb der Hauptstadt wies lediglich eine Firma in Mendoza eine Beschäftigtenzahl von über 30 auf, wohingegen die übrigen sieben weniger als 15 Angestellte beschäftigten.

Von den befragten 58 Unternehmen beschäftigten 26 zeitlich befristetes Personal und freie Mitarbeiter. Ein großer Teil der Angestellten mit Teilzeitverträgen sind Studenten der Informatik, die Praktika in den Unternehmen absolvieren oder bereits zum fest eingeplanten Personalbestand zählen. Insgesamt machen temporäre Arbeitsverhältnisse 13 % der Gesamtbeschäftigung in der Stichprobe aus. Allerdings gibt es durchaus kleinere Unternehmen, deren Bestand an temporär angestelltem Personal höher ist als die Anzahl der Festangestellten.

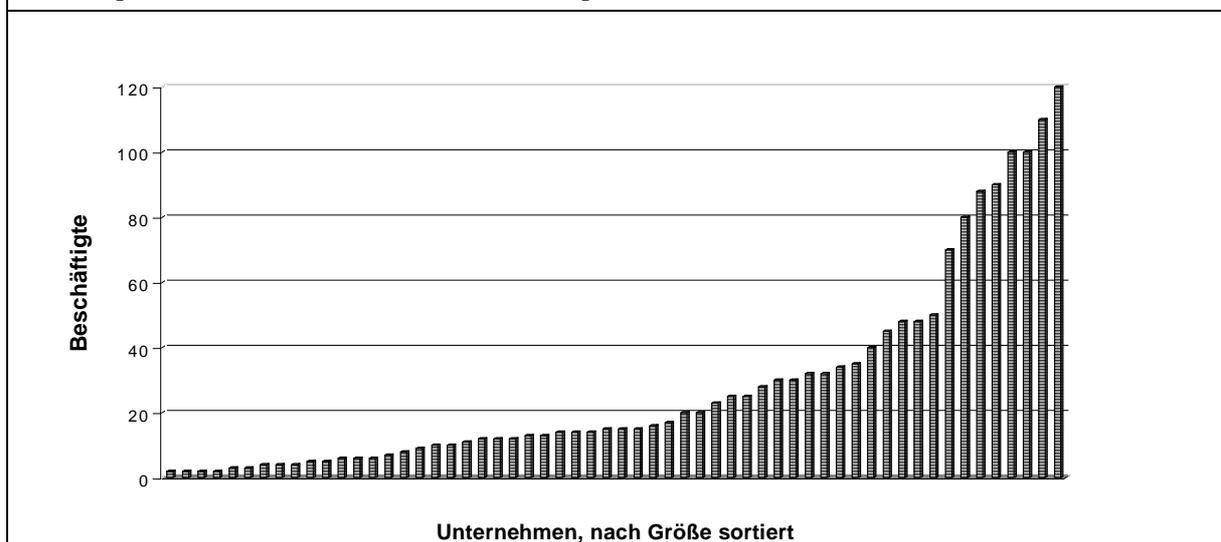
Eine Reihe von Unternehmen beschäftigt keine Teilzeitkräfte oder Personal außerhalb des festen Bestandes, um einen befürchteten negativen Einfluß auf die Qualitätsstandards zu vermeiden. Andere Unternehmen gaben an, Studenten aufgrund ihrer relativ niedrigen Lohnkosten und wegen ihrer Kenntnisse in den neuesten objektorientierten Programmiersprachen und *tools* zu beschäftigen. Darüber hinaus beschäftigen die Unternehmen bei Auftragspitzen oder bestimmten zeitlich befristeten Projekten häufig freischaffend arbeitende Programmierer und Personal auf Zeit, oftmals ohne feste vertragliche Bindung an das Unternehmen.

Ungefähr die Hälfte der Arbeitsplätze in den befragten Unternehmen war mit Hochschulabgängern besetzt. Von diesen hatten 62 % einen Abschluß als Informatiker oder Systemingenieur. Unter den nicht akademisch Ausgebildeten befindet sich eine große Zahl von Arbeitskräften, die eine drei- bis vierjährige technische Ausbildung im IT-Bereich durchlaufen haben. Dies zeigt, daß es sich bei dem Sektor um eine extrem know-how-intensive Branche handelt, die einen hohen

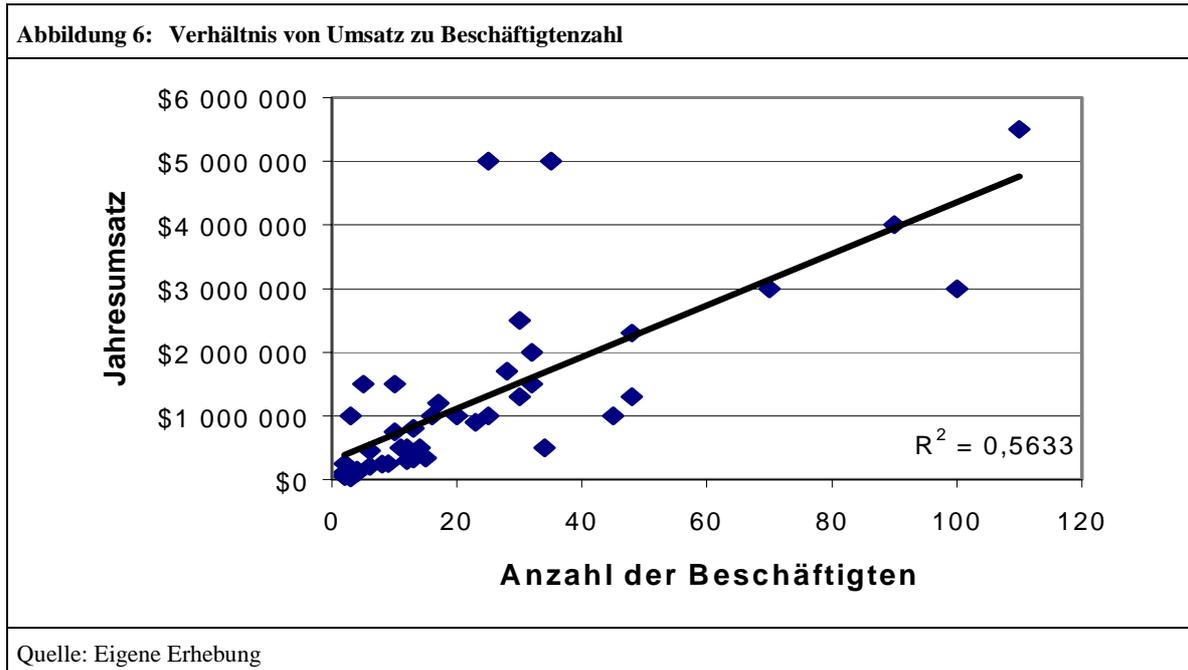
Bedarf an wissenschaftlich und technisch qualifizierten Fachkräften hat. Eine genauere Analyse der Untersuchungsergebnisse zeigt, daß Unternehmen, die Standardsoftware vertreiben, einen höheren Bedarf an Vertriebs- und Marketingfachleuten mit einer wirtschaftswissenschaftlichen Ausbildung haben, während Unternehmen, die *customized* Software für bestimmte Nischen anfertigen, stärker Informatiker nachfragen.

Darüber hinaus läßt die Untersuchung auch Aussagen über die Qualifikation von **Firmengründern** in der Softwarebranche zu: In 74 % der Fälle hatten die Firmengründer eine technische Hochschulausbildung, in 19 % der Fälle war zusätzlich ein Partner mit betriebswirtschaftlicher Ausbildung beteiligt. Einige Firmen, die Software für eine spezifische Branche oder einen bestimmten gesellschaftlichen Sektor entwickeln, beispielsweise für die chemische Industrie, den Weinbau oder das Gesundheitswesen, wurden darüber hinaus von Hochschulabsolventen der für diese Sektoren einschlägigen Disziplinen wie Chemie, Önologie und Medizin gegründet.

Abbildung 5: Größe der Unternehmen nach Beschäftigtenzahl



Quelle: Eigene Erhebung



Von 52 auskunftsbereiten Unternehmen gaben 35 an, daß ihr Personalbestand von 1997-1999 angewachsen sei, in elf Unternehmen hatte keine Veränderung stattgefunden und lediglich sechs hatten ihren Personalbestand in den vergangenen drei Jahren verringert. Die Teilzeitbeschäftigung in den Unternehmen nahm nach deren Angaben in den vergangenen drei Jahren ebenfalls zu. Der insgesamt starke Beschäftigungszuwachs geht einher mit einer dynamischen Periode steigender Umsätze und Kundenzahlen.

Die empirischen Ergebnisse unterstützen die These, daß vom Softwaresektor signifikante Beschäftigungseffekte bei geringem Kapitaleinsatz ausgehen können.

Wie Abbildung 6 zeigt, bestehen bezüglich der Arbeitsintensität der Unternehmen, gemessen als Quotient aus Umsatz und Beschäftigtenzahl, keine großen Abweichungen zwischen mittleren und kleinen Unternehmen. Abgesehen von zwei Ausreißern, deren deutlich überdurchschnittliche Produktivität sich erklären läßt,⁷⁵ existiert eine prak-

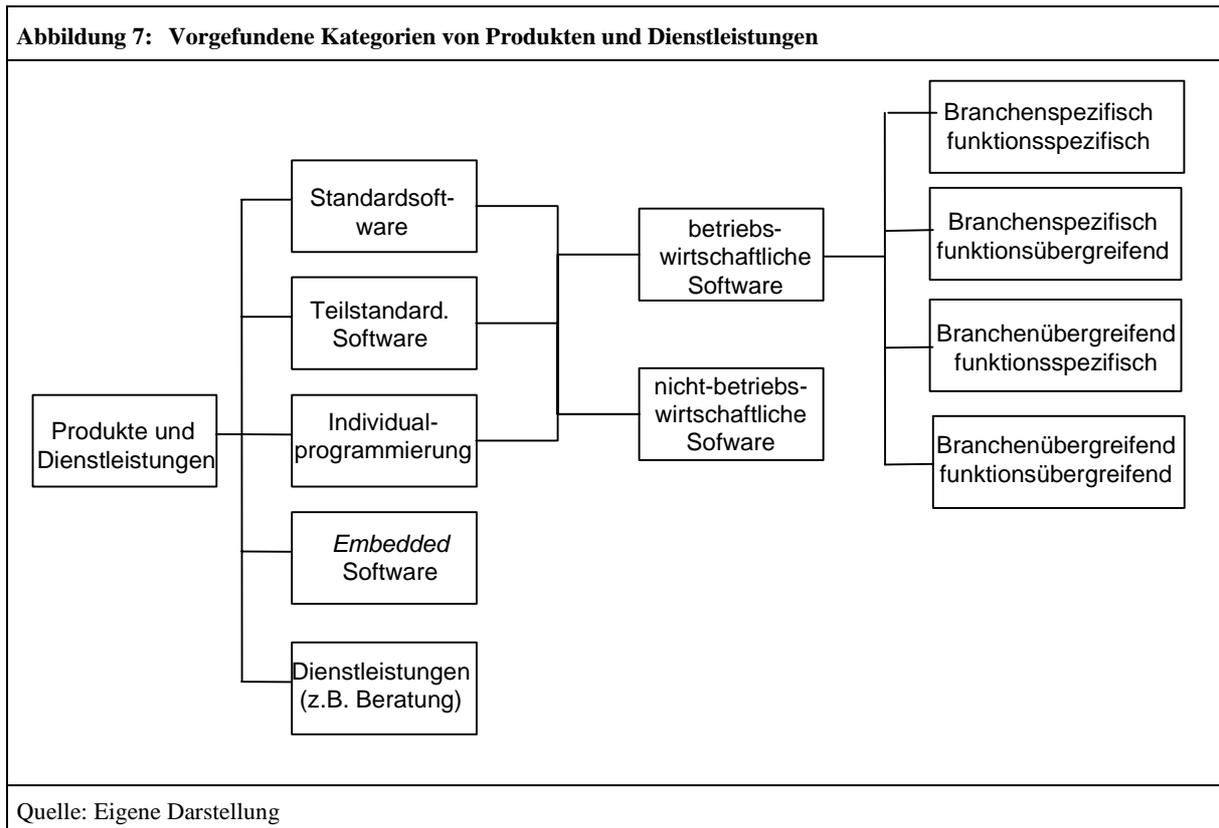
tisch lineare Beziehung zwischen Beschäftigtenzahl und Umsatz. Dies deutet darauf hin, daß in der argentinischen Softwareindustrie kaum *economies of scale* bestehen. Aus diesem empirischen Zusammenhang heraus läßt sich ableiten, daß die argentinischen Softwareunternehmen bei einem Anstieg ihres Umsatzes um ungefähr 40 000 US \$ jeweils einen neuen Arbeitsplatz auf unterschiedlichen Qualifikationsniveaus schaffen.

5.3 Angebotene Produkte und Dienstleistungen der Softwareunternehmen

Zum Zwecke der Analyse wurden die von den Unternehmen angebotenen Produkte und Dienstleistungen in Anlehnung an die in Abschnitt 2.2 vorgenommene Segmentierung in fünf Kategorien eingeteilt. Abbildung 7 stellt diese graphisch dar.

75 In einem Fall handelt es sich um ein Unternehmen, das mit relativ wenigen inländischen Beschäftigten einen erheblichen Umsatz im Ausland macht, im anderen um ei-

nen der Marktführer von Standardsoftware für KMU mit externen Vertriebskanälen. In beiden Fällen ergibt sich notwendigerweise ein weit überdurchschnittlicher Umsatz je fest angestelltem inländischen Beschäftigten.



Mehr als 57 % der Unternehmen erzielten den größten Anteil ihres Umsatzes mit standardisierten und teilstandardisierten Produkten und lediglich 17,2 % der befragten Unternehmen widmeten sich vornehmlich der Individualprogrammierung. Nur sehr wenige Unternehmen (3,4 %) produzieren *embedded software*. In vielen Fällen liegt die Hauptaktivität der Unternehmen in der Entwicklung von standardisierter oder teilstandardisierter Software, ergänzt um Individualprogrammierungen zur Lösung spezieller Problemlagen bei den jeweiligen Kunden.

Bei den von den befragten Unternehmern angebotenen standardisierten oder teilstandardisierten Softwarelösungen entfällt der größte Teil (83 %) auf betriebswirtschaftliche Software. Tabelle 8

zeigt die Aufteilung dieses Segments nach ihrer Ausrichtung an Branchen und Unternehmensfunktionen.

Mehr als die Hälfte der Unternehmen, die betriebswirtschaftliche Software entwickeln, liefern generische Lösungen. Diese sind über verschiedene Branchen hinweg einsetzbar und umfassen eine Vielzahl von Unternehmensfunktionen (Einkauf, Verkauf, Personalmanagement, Buchhaltung etc.). Einige Unternehmen bieten eine spezielle Software für eine bestimmte Unternehmensfunktion wie die Personalverwaltung oder die Buchhaltung an. Andere Produkte richten sich funktionsübergreifend an einen bestimmten Sektor oder eine bestimmte Branche (Krankenhäuser, Hotels, Weingüter, Einzelhandel etc.).

Tabelle 8: Betriebswirtschaftliche Software nach Spezialisierung auf Branchen und Funktionen

Branche	Funktion	spezifisch	generisch
spezifisch		12 %	21 %
generisch		16 %	51 %

Kasten 2: Einige Beispiele argentinischer Softwareunternehmen

Soteica – technologie- und exportorientierter Entwicklungspfad

Soteica ist eines der Unternehmen, das sich durch seinen dynamischen technologie- und exportorientierten Entwicklungspfad vom generellen Trend in der argentinischen Softwareindustrie abhebt.

Das Unternehmen entwickelt Software für die chemische Industrie und für Ölraffinerien. Im Gegensatz zum Großteil der argentinischen Softwarefirmen bietet es nicht betriebswirtschaftliche, sondern technikbezogene integrale Lösungen, wie Programme zur *real time* Simulation von chemischen Prozessen sowie Informationssysteme für gesamte Produktionsanlagen und Laboratorien, an. Dabei arbeiten die Anwendungen Soteicas nach dem *server-client* Prinzip in Web-Umgebung.

Mit einem Exportanteil von 60 % gemessen an der Kundenzahl und Zweigniederlassungen in Brasilien, Mexiko und Venezuela stellt das kleine Unternehmen, das in Argentinien 25 Personen beschäftigt, unter den befragten Unternehmen den Betrieb mit dem höchsten Internationalisierungsgrad dar. Neben der Präsenz auf dem lateinamerikanischen Markt ist es dem Nischenanbieter auch gelungen, auf dem US-amerikanischen Markt Fuß zu fassen. In der Zukunft strebt das Unternehmen den weltweiten Vertrieb seiner Produkte an. Ein Standbein der internationalen Präsenz ist die strategische Allianz, die Soteica im Bereich der Informationssysteme mit der US-amerikanischen Firma OSI-Software eingegangen ist. Gemessen an seiner geringen Beschäftigtenzahl erzielt das Unternehmen Umsätze, die weit über dem Durchschnitt liegen.

Als FuE intensives Unternehmen sucht Soteica die Kooperation mit argentinischen Hochschulen. Im anwendungsnahen Bereich besteht eine Kooperation zwischen dem Unternehmen und der Chemiefakultät der Universität Santa Fé, und im Softwarebereich greift man auf das Programmiererteam einer Universität zurück.

Synergywave - freie Software für Architekten

Das Unternehmen Synergywave / CAD 32 ist besonders interessant, weil es 1999 einen radikalen Strategiewechsel vollzogen hat, der durch die neuen Potentiale des Internets ermöglicht wurde.

Die Basis des Produktes – ein CAD-Programm (*computer aided design*, also ein Programm zur computergestützten Erstellung von technischen Zeichnungen) für die Bau- und Architekturbranche war auf dem argentinischen Markt bereits etabliert, es gab einen wichtigen ausländischen Konkurrenten. Das Programm kostete 1000 US \$ zuzüglich einer jährlichen Gebühr von 400 US \$. Seit 1999 wird das Programm verschenkt, gemeinsam mit einer Architekturzeitschrift. Vorher wurde es allerdings um einige Optionen erweitert, die es den Nutzern erlauben, das für ein Bauvorhaben benötigte Material direkt über das Internet bei verschiedenen Baustoffunternehmen zu bestellen. Hierzu wurde eine Site eingerichtet, die die aktuellen Angebote verschiedener Hersteller bereitstellt und es dem Kunden ermöglicht, direkt per e-mail die von dem CAD-Programm ermittelten Mengen zu bestellen. Die Firma finanziert sich nun über Gebühren, die die Baustoffunternehmen zahlen, um auf der Site gelistet zu werden. Durch das kostenlose Angebot des Programmes steigt die Zahl der Nutzer auch im Ausland stark an und das Interesse dort ansässiger Unternehmen an diesem Projekt wächst. Eine portugiesische Version der Software existiert bereits für den brasilianischen Markt, als nächster Schritt ist auch die Erschließung der Märkte in Europa und Nordamerika geplant, in denen das Unternehmen seine Zukunft sieht.

Intersoft – Tochterunternehmen auf dem US-Markt

Intersoft wurde 1983 von drei Diplominformatikern gegründet. 1998 verzeichnete InterSoft Umsatzerlöse in Höhe von 4.5 Mio. US \$ und beschäftigte mehr als 90 Mitarbeiter. Seit drei Jahren hat das Unternehmen eine starke Diversifizierung hinsichtlich der Produkte und Märkte vorgenommen. Zu den wichtigsten Produkten zählen Systemlösungen für die Personalverwaltung, horizontale Lösungen zur Abbildung von betriebswirtschaftlichen Prozessen sowie vertikale Lösungen für Krankenhäuser und Banken.

Darüber hinaus hat InterSoft in den letzten drei Jahren zwei Tochterunternehmen gegründet. Um den nordamerikanischen Markt zu erschließen, gründete InterSoft 1998 *Fuego Technology*, ein Unternehmen mit Sitz in den USA. Während die angebotenen Produkte unter einem US-amerikanischen Label vertrieben werden, erfolgt die Produktentwicklung von *Fuego Technology* nach wie vor in Buenos Aires. Mit dieser Vertriebsstrategie versucht InterSoft, das schlechte Image der argentinischen Software, das ein wesentliches Exporthindernis darstellt, zu umgehen. Weiterhin wurde im letzten Jahr das Unternehmen eTopware gegründet, das sich auf die Entwicklung von *e-commerce*-Lösungen spezialisiert hat.

5.4 Kundenstruktur der Softwareunternehmen

Die Anzahl der aktiven Kunden pro Softwareanbieter im Geschäftsjahr 1999 bewegte sich zwischen einem Minimum von vier und einem Maximalwert von 30 000 bei einem Median von 60 Kunden. Die Breite des Kundenportfolios eines Unternehmens spiegelt nicht notwendigerweise seinen Markterfolg wider, sondern ergibt sich vorwiegend aus dem speziellen Geschäftsfeld, in dem die Firma tätig ist. Unternehmen, die umfassende Programmierleistungen für spezifische Problemlagen anbieten, haben in der Regel wenige Kunden, jedoch hohe durchschnittliche Auftragsvolumina. Standardsoftware wird dagegen in großer Stückzahl zu geringen Preisen verkauft.

Die Softwareindustrie arbeitet überwiegend „*business to business*“, was bedeutet, daß die Abnehmer der Softwarelösungen überwiegend selbst Unternehmen sind und keine privaten Konsumenten. In den Fällen, in denen die Softwareunternehmen direkt mit Privatkunden zusammenarbeiten, handelt es sich meist nicht um die Entwicklung von Software, sondern um die Bereitstellung des Zugangs zum Internet (Internet Service Provider, ISP). Innerhalb der Stichprobe fand sich nicht ein einziges Unternehmen, das im Bereich der Bildungs- oder Unterhaltungssoftware (*edutainment*) tätig ist, obwohl es sich um ein Marktsegment handelt, dem hohe Wachstumsraten vorausgesagt werden.

Hotels und Privatkliniken. Einige Anbieter entwickeln zudem Software für Freiberufler wie Anwälte, Architekten und Versicherungsvertreter. Dreißig Prozent des Gesamtumsatzes der Stichprobe werden mit Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes erzielt, vor allem mit der petrochemischen, der Automobil- und der Agroindustrie. Schließlich spielt auch der öffentliche Sektor eine nicht zu vernachlässigende Rolle als Abnehmer nationaler Software. Vierzehn Firmen (24 % des Gesamtumsatzes der Stichprobe) arbeiten vornehmlich mit staatlichen Krankenhäusern und Kommunalverwaltungen zusammen.

Die überwiegende Mehrheit der Nachfrager von Software sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU), für den Zweck dieser Studie definiert als Unternehmen mit weniger als 300 Beschäftigten. 57 % der befragten Unternehmen arbeiten ausschließlich mit KMU zusammen, weitere 13 % realisieren mehr als 75 % ihres Umsatzes mit Unternehmen dieses Größensegments als Kunden. Dem stehen 25 % der Softwareunternehmen gegenüber, die vornehmlich oder ausschließlich mit großen Unternehmen zusammenarbeiten, darunter Agroindustriekonzerne, Großbanken oder Tageszeitungen. Die folgende Tabelle 9 schlüsselt die Umsatzvolumina, die mit verschiedenen Unternehmensgrößen erzielt werden, näher auf.

Bezüglich der räumlichen Verteilung der Kunden läßt sich feststellen, daß die Softwareunternehmen drei Viertel ihres Umsatzes in den Provinzen er-

Prozent des Umsatzes	Kleine Unternehmen (< 50 Angestellte)			Mittlere Unternehmen (50-300 Angestellte)			Großunternehmen (> 300 Angestellte)		
	Anzahl	%	kum. %	Anzahl	%	kum. %	Anzahl	%	kum. %
75 %-100 %	10	20,8	20,8	6	12,5	12,5	12	25,0	25,0
50 %-75 %	7	14,6	35,4	9	18,8	31,3	7	14,6	39,6
25 %-50 %	5	10,4	45,8	11	22,9	54,2	3	6,3	45,9
1 %-25 %	9	18,8	64,6	11	22,9	77,1	7	14,6	60,5
0 %	17	35,4	100	11	22,9	100	19	39,6	100
Anzahl gültiger Antworten	48			48			48		

Ein großer Teil der in Argentinien entwickelten Software findet Abnehmer im Dienstleistungssektor, mit dem 43 % des aggregierten Umsatzes erzielt wurde. Zu nennen sind vor allem der Einzelhandel, die Telekommunikation sowie Banken,

zielen, in denen sich auch der Unternehmensstandort befindet, und lediglich 20 % des Umsatzes standortfern. Diese enge geographische Bindung an den Kunden überrascht kaum bei den Unternehmen, die in Buenos Aires angesiedelt

sind, denn in diesem Ballungsraum befindet sich auch die größte Zahl potentieller Kunden. Aber auch die Unternehmen außerhalb der Hauptstadt arbeiten vornehmlich mit Anwendern in ihrem direkten räumlichen Umfeld zusammen. Aus dieser Beobachtung läßt sich schließen, daß die geographische Nähe zum Kunden trotz Globalisierung der Branche und erweiterten Handlungsspielräumen durch das Internet zur Durchdringung von Märkten immer noch von hoher Bedeutung ist.

Vierzehn der befragten Unternehmen (24 %) besaßen auch Kunden im Ausland und exportierten einen Teil ihrer Software in Länder des MERCOSUR (acht Unternehmen, insbesondere nach Uruguay), in andere Regionen Lateinamerikas und in einzelnen Fällen auch außerhalb des Subkontinents (jeweils vier Unternehmen). Das Exportvolumen ist jedoch eher gering. Nur acht Unternehmen (14 %) erwirtschafteten mehr als 10 % und lediglich zwei Unternehmen mehr als die Hälfte ihres Umsatzes im Ausland.

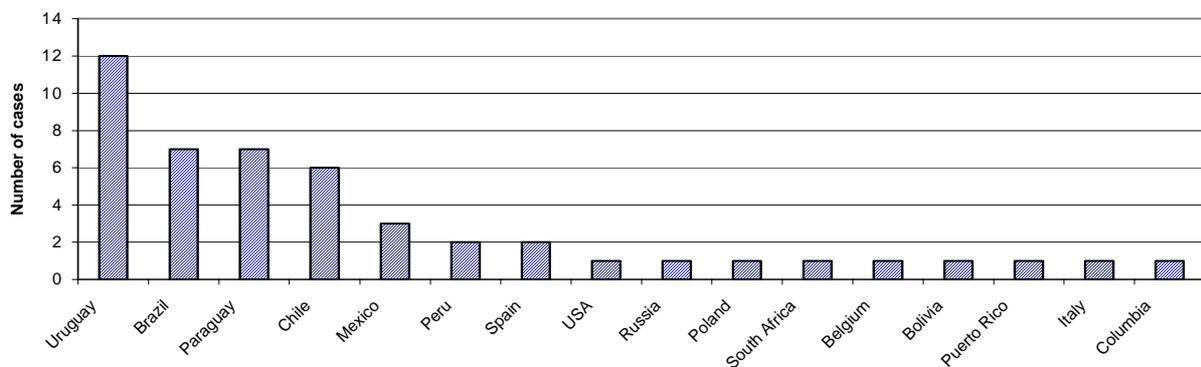
Die folgende Abbildung 8 stellt die Zielländer der Softwareexporte der befragten Unternehmen dar. Erfasst werden in dieser Abbildung alle in den vergangenen Jahren durchgeführten Projekte,

darunter auch kleine und einmalige Programmierleistungen. Die herausragende Bedeutung der Nachbarländer wird abermals deutlich.

5.5 Entwicklung der Softwareunternehmen in den letzten drei Jahren vor der Untersuchung

Um Aussagen über die Wettbewerbsbedingungen, denen die argentinischen Softwareunternehmen ausgesetzt sind, zu ermöglichen, wurden die Anbieter nach den Tendenzen bei wichtigen Geschäftsindikatoren in den drei Jahren vor der Erhebung befragt. Darüber hinaus wurden sie um eine Einschätzung darüber gebeten, wie sich die nationale und internationale Konkurrenz in ihren jeweiligen Marktsegmenten entwickelt hat. Die meisten Unternehmen weisen eine sehr positive Wachstumsdynamik auf, obwohl sich nach ihren eigenen Angaben gleichzeitig die Konkurrenz von außen ebenso wie der interne Wettbewerb zuspitzen. Der Großteil der Befragten gab an, daß die jährliche Umsatzhöhe, die Anzahl der Beschäftigten sowie die Anzahl der Kunden in den letzten drei Jahren angestiegen sei (siehe Tabelle 10).

Abbildung 8: Zielländer der argentinischen Softwareexporte



Quelle: Eigene Erhebungen

	starke Zunahme	Zunahme	gleichbleibend	Abnahme	starke Abnahme	keine Angabe
Umsatz	47,4 %	21,1 %	15,8 %	7,0 %	7,0 %	3,5 %
Beschäftigte (fest)	24,6 %	36,8 %	19,3 %	5,3 %	5,3 %	8,8 %
Beschäftigte (temporär)	18,2 %	14,5 %	18,2 %	3,6 %	0,0 %	45,5 %
Anzahl der Kunden	35,1 %	38,6 %	15,8 %	8,8 %	0,0 %	1,8 %
Anzahl der Produkte	29,8 %	35,1 %	33,3 %	0,0 %	0,0 %	1,8 %

Diese positive Wahrnehmung der Unternehmen im Hinblick auf ihre eigene Entwicklung ist erstaunlich angesichts der schwachen Konjunktur-entwicklung der argentinischen Volkswirtschaft in den vergangenen Jahren und der verschärften Wettbewerbssituation in vielen Segmenten des Softwaremarktes (siehe Tabelle 11). Die Selbsteinschätzung der Unternehmen deckt sich jedoch mit den Ergebnissen einer Studie der *International Data Corporation* (IDC) zur Entwicklung des Softwaremarktes in Argentinien, Brasilien und Mexiko zum Ende der 90er Jahre.⁷⁶ Diese Studie stellt fest, daß einerseits seit 1994/95 der Marktes für branchenübergreifende Unternehmenssoftware stark gewachsen ist, sich andererseits die Konkurrenz innerhalb des Marktsegments verschärft hat und eine allmähliche Sättigung zu verzeichnen ist.

Wie die erhobenen Daten belegen, hat sich in der Perzeption der Hälfte der befragten Unternehmen die Konkurrenz mit anderen nationalen Softwareanbietern verschärft. Bezüglich der Konkurrenz, die von ausländischen Anbietern ausgeht, lassen sich innerhalb der Stichprobe zwei Gruppen von Unternehmen unterscheiden: Während für einen Teil der Befragten die internationale Konkurrenz *erheblich* angewachsen ist, steht ein weiterer gro-

ßer Anteil der befragten Unternehmen *nicht* in direkter Konkurrenz zu ausländischen Anbietern. Eine tieferegehende Auswertung des Datenmaterials erlaubt folgende Interpretation:

- Offensichtlich ist der Schutz einer „natürlichen Nische“, von dem die argentinischen Anbieter von betriebswirtschaftlicher Software aufgrund nationaler Besonderheiten lange Zeit profitierten, von internationalen Anbietern zumindest in einigen Teilsegmenten des Marktes durchbrochen worden und hat die Konkurrenzsituation auf dem argentinischen Markt verstärkt.
- Für Unternehmen, die sich auf eine relativ enge, technologisch anspruchsvolle Marktnische spezialisiert haben oder maßgeschneiderte kundenspezifische Software mit einem hohen Anpassungsbedarf herstellen, ist die internationale Konkurrenz weitaus weniger scharf. In diesen Fällen verschafft der Spezialisierungsgrad und die geographische Nähe den nationalen Anbietern Wettbewerbsvorteile gegenüber bestehenden und potentiellen ausländischen Mitbewerbern.

Veränderung	nationale Produkte	importierte Produkte
Zunahme	55,2 %	46,6 %
keine Veränderung	25,9 %	15,5 %
Abnahme	8,9 %	5,2 %
Es gibt keine Konkurrenz	5,2 %	29,3 %
Keine Angabe	5,2 %	3,4 %

76 Vgl. <http://www.idc.com/Data/Latinamerica/Content/LA020900PR.htm>.

6 Die Rolle der Software im Modernisierungsprozeß der argentinischen Unternehmen

Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurde die Rolle der Software im Modernisierungsprozeß von argentinischen Unternehmen der Autozulieferindustrie, der Winzerei und der Logistik untersucht. Dieses Kapitel beschreibt die Wettbewerbssituation, die Modernisierungsbemühungen sowie die Rolle der Software in diesem Prozeß. Anschließend wird analysiert, warum in einer potentiell globalisierten Technologie nach wie vor enge inländische Beziehungen zwischen Produzenten und Anwendern bestehen.

Die empirische Untersuchung erhebt in keiner Branche den Anspruch, repräsentativ zu sein. Vielmehr wurden mit Hilfe von Institutionen und Experten Unternehmen ausgewählt, von denen angenommen wurde, daß sie sich modernisieren und ein Mindestmaß an Software nachfragen. Aus diesem Grund wurden in allen drei Branchen vor allem relativ erfolgreiche und vergleichsweise große KMU befragt.

6.1 Autozulieferindustrie

Die Autozulieferindustrie nimmt mit über 1,3 Mrd. US \$ Umsatzerlösen einen wichtigen Platz in der argentinischen Wirtschaft ein. Sie weist eine pyramidenförmige Struktur in ihrer Zulieferkette auf, an deren Spitze jeweils ein Montagewerk steht. Die darunterliegenden Ebenen werden wiederum von kleineren Pyramiden geformt. So ist die zweite Ebene von den Systemlieferanten belegt, die komplette Bremssysteme, Kabelbäume usw. liefern. Jeder dieser Systemlieferanten hat eine Vielzahl von Teilsystemlieferanten, diese wiederum beziehen ihre Vorprodukte von den Komponentenzulieferern. Eine Besonderheit stellen die Produzenten von Ersatzteilen für den Gebrauchtwagenmarkt dar. Diese sind nicht in die Zulieferkette eingegliedert, sondern verkaufen ihre Produkte an den Handel oder an Reparaturwerkstätten.

Die Zahl der Autozulieferunternehmen ist in den vergangenen Jahre stark zurückgegangen und die Internationalisierung des Kapitals gestiegen. Viele Unternehmen wurden geschlossen oder verlegten ihren Sitz ins Ausland, insbesondere nach Brasilien. 1998 bestand die argentinische Autozulieferindustrie aus 400 Unternehmen. Mehrheitlich handelt es sich um KMU nationalen Kapitals der dritten oder vierten Ebene der Zulieferkette mit weniger als 100 Angestellten. Die wenigen großen, oftmals internationalen Zulieferer nehmen mehrheitlich die erste oder zweite Ebene ein und liefern direkt oder indirekt an die Montagewerke. Sowohl die in die Zulieferkette eingegliederten Unternehmen (steigende Ansprüche der Montagewerke) als auch die Produzenten von Ersatzteilen (wachsender Handel mit Gebrauchtwagen) stehen unter permanentem Modernisierungsdruck, der sich durch die Brasilienkrise 1999 noch verschärft hat.

In der **empirischen Untersuchung** wurden 13 Autozulieferunternehmen mit Sitz in Córdoba befragt, die u.a. Getriebe, Auspuff-, Lautsprecher- oder Heizungsanlagen produzieren. Die Unternehmen erzielten 1999 Umsatzerlöse zwischen 1,1 Mio. US \$ und 550 Mio. US \$, mit einem Median von 8 Mio. US \$. Die Beschäftigung variierte im selben Jahr zwischen 20 und 1220 Angestellten bei einem Median von 90. Elf der befragten Unternehmen liefern direkt an die Montagewerke der großen Automobilbauer, gehören also der ersten Ebene der Zulieferkette an, die verbleibenden zwei Unternehmen produzieren Ersatzteile. Auch wenn die Mehrheit der Umsatzerlöse auf dem argentinischen Markt erzielt wird, beliefern neun der befragten Unternehmen auch internationale Märkte. Sechs der Unternehmen befinden sich in nationalem Eigentum, während sieben Unternehmen mehrheitlich mit internationalem Kapital arbeiten.

Die befragten Unternehmen sehen sich derzeit einem wachsenden **Wettbewerb** mit nationalen und internationalen Produkten (insbesondere aus Brasilien) ausgesetzt, haben ihre Marktposition nach eigener Einschätzung zumeist jedoch verbessern können. Der Wettbewerb hat sich insbesondere bezüglich des Preises verschärft, denn Pro-

dukte aus Brasilien haben derzeit aufgrund der Abwertung des Real aus dem Jahre 1999 komparative Kostenvorteile. Die Konkurrenz wird dagegen weniger über Qualitätsaspekte ausgetragen, da die Montagewerke bei ihren Zulieferern eine gleichmäßig hohe Produktqualität voraussetzen. Es verwundert daher nicht, daß alle befragten Unternehmen das Zertifikat ISO 9000 besitzen.

Die wichtigste Reaktion der Autozulieferer auf den gestiegenen Wettbewerbsdruck war ihrer Einschätzung nach die **technologische Modernisierung**, gefolgt von internen Umstrukturierungen und veränderten Produktlinien. Fusionen und Kooperationen wurde weniger Bedeutung zugemessen. Dies verwundert insofern nicht, als daß viele befragte Unternehmen bereits zu internationalen Konsortien gehören.

Im Hinblick auf die technologische Modernisierung werden die Bereiche Produktion und Qualitätskontrolle seitens der Unternehmen besonders hervorgehoben. Jeweils zwölf Unternehmen gaben an, diese Unternehmensfunktionen stark modernisiert zu haben. Darüber hinaus haben die befragten Unternehmen die Bereiche Ankauf, Logistik, Verkauf und Unternehmensführung modernisiert. Für weniger wichtig werden Marketing und Kundenservice erachtet. Dies spiegelt wider, daß die Unternehmen mit einer begrenzten Anzahl von Montagewerken eng und stetig zusammenarbeiten.

Software spielt im Rahmen der Modernisierung der befragten Unternehmen im Vergleich zu den Investitionen in Maschinen und der Umstrukturierung von betrieblichen Prozessen eine untergeordnete Rolle. Dies belegen die geringen Budgetposten, die die befragten Unternehmen für Softwareprojekte aufgestellt haben. Diese liegen zumeist unter 100 000 US \$.

Die Unternehmen setzen in der Produktion in aller Regel internationale Software ein, die in den eingesetzten Maschinen eingebaut ist. In der Verwaltung und zur Unternehmensführung bevorzugen die internationalen Unternehmen internationale Systeme, während die inländischen Unternehmen verstärkt auf nationale Software setzen.

Von ausländischem Kapital dominierte Unternehmen beziehen ihre Software zumeist auf dem internationalen Markt. Vielen Unternehmen wird die Entscheidung bezüglich des Softwareeinsatzes vom Mutterkonzern vorgegeben, indem dieser die Niederlassungen mit seinem System vernetzt. Andere internationale Unternehmen leisten sich ihre eigene Informatikabteilung, in der sie Systeme mit spezifischen Anforderungen selbst entwickeln. Ein befragtes Unternehmen hat seine Informatikabteilung ausgelagert. Da das so entstandene Softwareunternehmen über technologische Fähigkeiten auf hohem Niveau verfügt, bietet es seine Dienstleistungen mittlerweile auch anderen (teilweise internationalen) Autozulieferern an. Abgesehen von dieser beschriebenen Verflechtung sind die Beziehungen zwischen internationalen Autozulieferern und dem nationalen Angebot an Software sehr gering. Auf dem nationalen Markt werden lediglich einige Informatikdienstleistungen (Implementierung, Wartung) und spezifische Module, die an die nationale Gesetzgebung (z.B. in der Personalverwaltung) angepaßt sind, eingekauft.

Zwischen inländischem Angebot an Software und den befragten argentinischen Unternehmen sind die Verflechtungen hingegen stärker, auch wenn einige Unternehmen angaben, für manche Problemstellung keine adäquaten Lösungen zu finden. So vermissen sie Systeme, die den Anforderungen an eine integrale Unternehmensführung genügen, das heißt, die Produktion mit der Verwaltung verknüpfen. Solche Systeme sind zwar auf dem internationalen Markt erhältlich, amortisieren sich jedoch im engen nationalen Markt nicht und über treffen somit in aller Regel die finanziellen Möglichkeiten der argentinischen KMU. Zudem sei es schwierig, Software für den technischen Bereich (Design und Meßtechnik) zu finden. Diese Schwächen des nationalen Angebots haben zur Folge, daß viele Unternehmen sich individuelle Lösungen programmieren lassen, sei es innerhalb der eigenen Softwareabteilung, sei es durch Externe, die für spezielle Projekte unter Vertrag genommen werden. Darüber hinaus integrieren sie z.B. internationale *Computer Aided Design* (CAD)-Programme. Zwei der befragten Unternehmen setzen trotz aller Probleme inländische

standardisierte oder teilstandardisierte Systeme in allen Unternehmensbereichen ein. Der am häufigsten genannte Vorteil der inländischen Software liegt in seinen im internationalen Vergleich geringen Kosten. Ferner ist der Service aufgrund geographischer Nähe besser.

Die befragten Unternehmen nutzen das **Internet** hauptsächlich zur Kommunikation mittels Email und ferner, um technische Informationen über Produkte und Prozesse zu erlangen. In einem der Unternehmen lief zum Zeitpunkt der Befragung ein Projekt über den Einsatz des *e-commerce* im Beschaffungswesen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Nachfrage der Autozulieferer nach spezifischen Dienstleistungen im Bereich des *e-commerce* kurz- bis mittelfristig ansteigt, da *business-to-business*-Beziehungen über das Internet zwischen Montagewerken und Zulieferern zunehmend an Bedeutung gewinnen. Fünf der 13 befragten Unternehmen verfügen heute bereits über ein Intranet mit dem Montagewerk.

6.2 Winzereiwirtschaft

Mit einer Produktion von 12,8 Mio. Hektolitern und einem Weltmarktanteil von 6 % im Jahr 1998 ist Argentinien der viertgrößte Weinproduzent der Welt nach Frankreich, Italien und Spanien. 1998 wurden in dieser Branche Umsatzerlöse in Höhe von 2 Mrd. US \$ erzielt. In Argentinien existieren etwa 750 Weingüter, von denen sich rund 70 % in der Provinz Mendoza befinden.

Auch wenn die Weinindustrie in Argentinien weiterhin hauptsächlich für den nationalen Markt produziert, steigen seit einigen Jahren die Exporterlöse und der Internationalisierungsgrad. Zwischen 1994 und 1999 hat sich der Exportwert mehr als verdreifacht. 1999 betragen die Exporte ca. 117 Mio. US \$. Hauptabnehmer sind die USA, Großbritannien und Japan. Die Exportdynamik wurde nicht zuletzt durch den Verkauf von einstigen Familienunternehmen an ausländische Investoren ausgelöst, die auf ausländische Märkte vorstoßen. So ist an acht der zwölf größten Exportunternehmen mittlerweile ausländisches Kapital beteiligt.

Die Rahmenbedingungen für den argentinischen Weinanbau sind durch den in den letzten Jahren sinkenden Massenkonsum und steigende Qualitätsanforderungen gekennzeichnet. Sowohl in Argentinien als auch weltweit ist der Konsum vor allem einfacher Tischweine stark zurückgegangen. Gleichzeitig ist die Nachfrage nach Qualitätsweinen gestiegen.

In Argentinien gibt es zwei Gruppen von Weingütern, die mit unterschiedlichen Voraussetzungen unter den neuen Marktbedingungen agieren. Die erste Gruppe von Unternehmen kann den gestiegenen Ansprüchen im In- und Ausland genügen. Sie besitzt genügend Kapital, um technologisch anspruchsvolle Qualitätsweine mit bekannten Marken zu produzieren. Die zweite Gruppe von Unternehmen (die Mehrheit) hat kaum Investitionskapital und produziert daher weiterhin unbekannte Tischweine ohne Marken, deren Konsum stark zurückgeht.

Die Weingüter, die genügend Kapital besitzen, haben in den letzten Jahren auf die höheren Ansprüche an die Qualität der Weine reagiert. Sie haben technologisch modernisiert und die Effizienz bei der Beschaffung und Lagerhaltung erhöht. Der Einsatz von Software hat bei der Modernisierung jedoch nur eine untergeordnete Rolle gespielt, wie die folgenden Ergebnisse der empirischen Untersuchung zeigen.

Im Zuge der **empirischen Untersuchung** wurden 19 Weingüter mit Sitz im engeren Bereich um die Stadt Mendoza sowie in San Rafael de Mendoza befragt.⁷⁷ Der Median der Umsatzerlöse lag 1999 bei 8 Mio. US \$. Alle befragten Unternehmen produzieren Qualitätsweine, fünf stellen darüber hinaus Tischwein oder Most her. Drei der befragten Betriebe sind Kooperativen. Ende 1999 beschäftigten acht Unternehmen weniger als 50 Angestellte, neun zwischen 50 und 300 und zwei mehr als 300 Angestellte. Alle befragten Unternehmen exportieren zumindest geringe Mengen ihrer Weine. Die Exporterlöse machten durch-

⁷⁷ Ein Weingut wurde im Verkaufsbüro in Buenos Aires befragt.

schnittlich 15 % der Umsatzerlöse des Jahres 1999 aus. 15 Weingüter sind Familienunternehmen oder gehören nationalen Kapitalgruppen an, drei befinden sich in Mischeigentum zwischen nationalem und internationalem Kapital und ein Weingut befindet sich vollständig im Eigentum internationalen Kapitals.

Die wirtschaftliche Lage der befragten Unternehmen auf dem inländischen und ausländischen Markt hat sich nach eigenen Angaben trotz erhöhtem **Wettbewerb** in den letzten fünf Jahren verbessert. Den Ergebnissen der Umfrage zufolge ist die Konkurrenz auf dem inländischen Markt sowohl in Bezug auf den Preis als auch im Hinblick auf die Qualität stark gestiegen. Dennoch hat sich die Position der befragten Unternehmen gemäß ihrer eigenen Wahrnehmung verbessert. Die positive Entwicklung auf dem inländischen Markt spiegelt die oben beschriebenen veränderten Konsumgewohnheiten wider. So haben alle befragten Weingüter davon profitiert, daß sie Qualitätsweine produzieren. Da diese Weine zunehmend auch im Ausland gefragt sind, konnten dort neue Märkte erschlossen werden. Der Weinexport stellt daher für die Mehrheit der befragten Unternehmen ein relativ junges Geschäftsfeld dar.

Auf den erhöhten Wettbewerb haben alle befragten Unternehmen mit **technologischer Modernisierung** und zumeist mit Qualitätsverbesserung reagiert. Sie investierten insbesondere in Sachanlagen wie rostfreie Tanks, Pressen und andere Maschinen. Das wachsende Bewußtsein über die Bedeutung der Qualitätsnorm ISO 9000 ff unter den befragten Unternehmen drückt die zunehmende Orientierung an den steigenden Ansprüchen der nationalen und internationalen Klientel an eine gleichbleibend hohe Qualität aus. Ein Unternehmen ist bereits nach ISO 9000 zertifiziert, fünf befanden sich zum Zeitpunkt der Befragung im Zertifizierungsprozeß und sieben erachten das Zertifikat als wichtig für die zukünftige Entwicklung ihres Unternehmens.

Software spielt bei der technologischen Modernisierung der Unternehmen nur eine untergeordnete Rolle und stellt keinen großen Kostenfaktor dar. Auch wenn die jährlichen Kosten für extern er-

stellte Software zwischen den Weingütern variieren, schätzen die Vertreter der befragten Unternehmen diese durchweg als "niedrig" oder "mittel" ein. Lediglich ein befragtes Unternehmen führte zum Zeitpunkt der Befragung eine neue Software ein, die mehr als 100 000 US \$ kostete.

Die Informatisierung der Weingüter ist zwischen den administrativen und kaufmännischen Abteilungen einerseits und der Produktion andererseits unterschiedlich weit gediehen. Alle befragten Unternehmen setzen in ihrer Verwaltung Software ein. Viele Weingüter unterhalten ein Verkaufsbüro in Buenos Aires, in dem der Einsatz von Software weit fortgeschritten, aber oftmals mit der Produktion im rund 1000 km entfernten Mendoza nicht verbunden ist. In einem untersuchten Fall fehlte die Verbindung zwischen Verwaltung und Produktion, weil die Anbieter von Telekommunikationsdiensten bis zum Zeitpunkt der Befragung keine Standleitung installiert hatten.

In der Verwaltung und zur Unternehmensführung arbeiten die untersuchten Weingüter mit sehr unterschiedlichen Systemen. Auch wenn einige Unternehmen in eigenen Abteilungen Software entwickeln, nutzt die Mehrheit der Unternehmen generische Produkte inländischer Anbieter. Die befragten Unternehmen schätzen die Bedeutung der Software allerdings unterschiedlich ein. Dies gilt sogar für Unternehmen ähnlicher Größe, die im selben Segment konkurrieren: so wurden zwei Weingüter mit sehr renommierten Marken befragt, die hochwertige und vergleichsweise teure Weine produzieren. Während Software in einem Weingut eine fast unbedeutende Rolle spielt, unterhält das andere Unternehmen eine eigene Abteilung mit drei Informatikern.

Die Produktion in Mendoza beaufsichtigen in allen befragten Unternehmen Weintechniker (Önologen). Mit Ausnahme von *embedded* Software, die z.B. die Temperatur in den Tanks überwacht, greifen diese nur in geringem Maß auf IT zurück. Unter einigen spezifischen Entwicklungen für den Weinanbau, die zumeist von kleinen Unternehmen oder Individualprogrammierern aus Mendoza hergestellt wurden, ist eine Software unter den befragten Weingütern unabhängig von ihrer Grö-

ße besonders weit verbreitet. Die primäre Funktion dieses vergleichsweise preiswerten Systems besteht darin, den Eingang der Weintrauben zu dokumentieren und die damit verbundene obligatorische rechtliche Erklärung der Winzer gegenüber dem *Instituto Nacional de Vitivinicultura* (Nationales Weinbauinstitut) zu erleichtern. Die standardisierte Software wurde von einem Kleinstunternehmer aus Mendoza entwickelt, der nach und nach zusätzliche Funktionen hinzugefügt hat. Darüber hinaus hat er für einige Weingüter Anpassungen individuell programmiert.

Seit 1997 hat das **Internet** Einzug in die Weingüter gehalten. 18 der befragten Unternehmen hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung Zugang zu Internet und Email. Sieben Unternehmen präsentierten sich über eine eigene Homepage, neun Unternehmen verfügten über ein internes Netzwerk.

Das Internet bietet den Weingütern durch *e-commerce* in der Zukunft neue Geschäftsfelder. Neun Unternehmen prüfen die Möglichkeit, *e-commerce* als neuen Vertriebskanal zu nutzen. In zwei Fällen handelt es sich um *business-to-business*, konkret um den internationalen Vertrieb von Most zwischen Weingütern und die Beziehungen zwischen Erzeugern und Händlern von Qualitätsweinen. Der *business-to-consumer*-Vertrieb wird insbesondere auch von kleineren Weingütern als Möglichkeit gesehen, ihren teilweise bereits jetzt hohen Anteil an Direktverkäufen an den Endkunden zu erhöhen. Eine Gruppe inländischer Unternehmer, der auch drei Weingüter angehören, stand zum Zeitpunkt der Untersuchung kurz davor, eine virtuelle Weinhandlung zu eröffnen.

Das Sicherheitsproblem bei Kreditkartenzahlungen betrachten die Unternehmer bislang noch als ungelöst. Ein Unternehmen präsentiert seine Weine, die entsprechenden Preise und die Verkaufsmodalitäten auf seiner Homepage. Erst wenn ein potentieller Käufer die entsprechende Summe auf das Bankkonto des befragten Unternehmens überwiesen hat, liefert dieses den Wein aus. Diese Form des *e-commerce* verursacht zusätzliche Transaktionskosten (z.B. durch stetiges Überprüfen von Email und Bankkonto), die an den End-

kunden weitergegeben werden. Die derzeitigen Gebühren, die Banken für entsprechende Transaktionen verlangen, lassen *e-commerce* auf internationalem Niveau in absehbarer Zukunft unwahrscheinlich erscheinen.

Das Produkt Wein ist für den Verkauf per *e-commerce* gut geeignet. Ein stärkerer Einsatz dieses neuen Vermarktungs- und Vertriebswegs könnte positive Impulse auf die Softwarebranche auslösen. Eine steigende Anwendung von *e-commerce* würde auch den Einsatz von Software in den Weingütern erhöhen. Solange dies allerdings lediglich die Gestaltung von Homepages betrifft, können diese einfachen Aktivitäten keine größeren Impulse in der Softwarebranche von Argentinien auslösen. Handelte es sich hingegen um *e-commerce*, der auch finanzielle Transaktionen im internationalem Verkehr beinhaltet, wäre der Anteil technologieintensiver Dienstleistungen weit höher. Die Anstoßwirkungen auf den heimischen IT-Sektor wären stärker.

6.3 Logistik

Logistikdienstleistungen verkörpern ein junges Geschäftsfeld in der argentinischen Wirtschaft. 1999 wurden Umsätze in Höhe von 0,6 Mrd. US \$ erzielt. Traditionell stellte der Transport von Frachtgut die einzige oder zumindest die Hauptfunktion der in dieser Branche tätigen Unternehmen dar. Gleichzeitig blieben jene Dienstleistungen, die mit dem Warenfluß innerhalb eines Betriebes zusammenhängen, wie die Lagerhaltung und die Handhabung von Rohstoffen und Endprodukten im Zuständigkeitsbereich des entsprechenden produzierenden Unternehmens. Aufgrund steigenden Wettbewerbs wurden in den 90er Jahren jedoch nach und nach weitere Unternehmensfunktionen ausgegliedert, um die Effizienz und Produktivität der Unternehmen zu erhöhen. Diese Entwicklung hat modernen Spezialdienstleistern und traditionellen Transportunternehmen neue

Geschäftsfelder eröffnet. Logistikdienstleistungen können heute bis zu sechs Tätigkeiten umfassen.⁷⁸

- den Transport,
- die Lagerhaltung,
- das Handling,
- die Bestandsführung (Rohstoffe, Zwischenprodukte, Endprodukte),
- die Produktionsplanung sowie
- die Auftragsabwicklung.

Die **empirische Untersuchung** umfaßt elf Anbieter von Logistikdienstleistungen, mehrheitlich mit Hauptsitz in Buenos Aires. Fast alle Unternehmen bieten integral alle sechs Komponenten von Logistikdienstleistungen an. Einige Unternehmen sind auch international tätig. Die Stichprobe umfaßt einige der wichtigsten Unternehmen der Branche, aber auch mittlere und ein Kleinunternehmen. Dies ermöglicht trotz kleiner Stichprobe die Untersuchung ganz unterschiedlicher wirtschaftlicher Einheiten und ihrer Strategien beim Technologieeinsatz.

Um Logistikdienstleistungen anzubieten, müssen die entsprechenden Unternehmen nicht zwangsläufig im Besitz eines eigenen Fuhrparks oder Lagers sein. Im allgemeinen werden zumindest teilweise externe Fuhrunternehmer unter Vertrag genommen. So besitzt die Hälfte der untersuchten Unternehmen keinen eigenen Fuhrpark. Weit weniger häufig ist es, daß ein Unternehmen nicht über ein eigenes Lager verfügt. Dies betraf lediglich zwei Unternehmen aus der Stichprobe.

Logistikdienstleistungen sind in zunehmendem Maße mit der Handhabung großer Informationsmengen verknüpft, da sie

- verschiedene Unternehmensfunktionen (Transport, Lagerhaltung, Auftragsabwicklung) integrieren und neu strukturieren;

- in der Regel von komplexen und vergleichsweise großen Unternehmen mit mehreren Lagern, eigenem und/oder gemietetem Fuhrpark und vielen Angestellten angeboten werden;
- den Informationsaustausch mit wenigstens zwei verschiedenen Wirtschaftssubjekten (erstens den Kunden und zweitens den Kunden des Kunden) verlangen und
- den Umgang mit wachsender Produktvielfalt beinhalten.

Auf dem Markt für Logistikdienstleistungen lassen sich zwei gegensätzliche Tendenzen beobachten:

- Einerseits **wächst der Markt** seit Beginn der 90er Jahre, da eine zunehmende Zahl von Industrieunternehmen in Argentinien nicht nur den Transport von Waren, sondern weitere Funktionen der Logistikkette auslagert (Lagerhaltung, Auftragsabwicklung). Darüber hinaus ist der Markt aufgrund der Liberalisierung des Außenhandels und des damit stark zunehmenden Imports von Konsumgütern gewachsen. Die Deregulierung des Postwesens hat privaten Anbietern ein bedeutendes Geschäftsfeld eröffnet.
- Andererseits ist der **Wettbewerb** innerhalb der Branche gestiegen, da neue Anbieter, unter ihnen einige internationale Großunternehmen, in den argentinischen Markt eingetreten sind. Hinzu kommt, daß transnationale Unternehmen aus anderen Wirtschaftszweigen (Nahrungsmittel, Automobilbau) sich mit einer eigenen Logistikabteilung oder einem spezialisierten Tochterunternehmen in Argentinien niederließen.

Die empirische Untersuchung zeigt, daß die zweite Tendenz überwiegt, das heißt, das Angebot an Logistikdienstleistungen wächst stärker als die Nachfrage. Auch wenn die Mehrheit der befragten Unternehmen angab, daß sich ihre Marktposition in den letzten fünf Jahren nicht verändert oder gar verbessert hat, wurde über sinkende Preise für die Dienstleistungen geklagt. Die Qualität der angebotenen Leistung (Vorhersehbarkeit, Pünktlichkeit) spielt für den Wettbewerb noch eine unter-

78 Gespräch mit Pablo Doregger von der *Asociación Argentina de Logística Empresarial (ARLOG)* in Buenos Aires am 22.02.2000.

geordnete Rolle, da es sich um eine junge Dienstleistung handelt, bei denen die meisten Kunden nur über geringe Erfahrungswerte verfügen. Lediglich die Qualitätsansprüche internationaler Kunden werden als sehr hoch eingeschätzt.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung hatte sich lediglich ein Unternehmen nach der Norm ISO 9002 zertifizieren lassen. Dabei handelt es sich um ein Unternehmen mit engen Verflechtungen zum Automobilsektor, das hauptsächlich für wenige große Montagewerke arbeitet. Drei weitere Unternehmen befanden sich im Zertifizierungsprozeß.

Die Mehrheit der befragten Unternehmen betrachtet die **technologische Modernisierung** als beste Maßnahme, um auf den wachsenden Wettbewerb in der Branche zu reagieren. In den wenigen Fällen, in denen sie für strategisch nicht relevant angesehen wird, handelt es sich um sehr junge Unternehmen oder um solche, die sich erst kürzlich in Argentinien niedergelassen haben und bereits neueste Technologien einsetzen.

Die Art der technologischen Modernisierung variiert stark innerhalb der befragten Unternehmen: während einige Unternehmen geringe aber stetige Investitionen durchführten, gaben zwei Unternehmen an, in den letzten Jahren erhebliche Investitionen in neue und hochtechnisierte Lager getätigt zu haben. Im allgemeinen wurden die Lagerhaltung und Bestandsführung als die Unternehmensfunktionen genannt, in denen die technologische Modernisierung besonderen Einzug gehalten hat.

Alle befragten Logistiker mit Ausnahme des Kleinstunternehmens setzen **Software** in allen Unternehmensfunktionen ein. Dies spiegelt die Handhabung großer Informationsmengen in dieser Branche wider und zeigt, daß über den Einsatz von Software alle Unternehmensprozesse und deren Verknüpfung optimiert werden können und müssen, um dem wachsenden Preisdruck zu entgegen.

Die Ergebnisse über den Einsatz von Software in Logistikunternehmen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- alle Großunternehmen und fast alle in der Stichprobe enthaltenen Unternehmen unterhalten ihre eigene Informatikabteilung;⁷⁹
- bei den Unternehmensfunktionen, die in den letzten Jahren besonders stark modernisiert wurden, wie z.B. Lagerhaltung und Bestandsführung, vertrauen die Unternehmen auf eigene Entwicklungen und/oder internationale Programme;
- Software von argentinischen Anbietern wird hauptsächlich in der Buchhaltung, im Personalwesen und bei einigen Spezialanwendungen (Programme zur Streckenoptimierung) eingesetzt.

Die Verflechtungen zwischen dem Angebot an inländischer Software und der Nachfrage durch die Logistikunternehmen wird hauptsächlich durch ein mangelndes Angebot beschränkt. Mehrere der befragten Unternehmen erklärten, daß sie für ihr Kerngeschäft (Lagerhaltung) keine Lösungen auf dem nationalen Markt finden. Die entsprechenden Module von generischen *Enterprise Resource Planning (ERP)*-Programmen sind nach Meinung der befragten Unternehmen unterkomplex. Gleichzeitig sind die internationalen Systeme für argentinische Logistiker zu teuer, da sie sich auf dem engen Markt nicht amortisieren. Aufgrund dieser Angebotsbeschränkungen sehen sich die befragten Unternehmen gezwungen, auf interne Lösungen zurückzugreifen und diese mit anderen Softwaremodulen zu kombinieren, die auf dem Markt gekauft oder ebenfalls selbst entwickelt werden.

Ein Beispiel für die fehlende Verflechtung zwischen nationalem Angebot und Nachfrage stellt ein befragtes Logistikunternehmen, die argentinische Niederlassung eines transnationalen Konzerns, der hauptsächlich mit einem französischen Automobilbauer zusammenarbeitet, dar. Dieses

79 In einem Fall waren dort 20 Angestellte beschäftigt.

Unternehmen sieht es als seinen komparativen Vorteil an, Software einzusetzen, die mit der des wichtigsten Kunden kompatibel ist. Dies stellt ein starkes Argument gegen den Einsatz von nationaler Software dar. Eine stärkere Verflechtung zwischen nationalem Angebot und Nachfrage wird in diesem Fall noch aus einem anderen Grund verhindert: würde jede Auslandsniederlassung eines transnationalen Konzerns mit jeweils lokaler Software arbeiten, stiegen die Kosten für den Konzern, da bei jeder Aktualisierung einer spezifischen Software die entsprechenden Schnittstellen neu programmiert werden müßten. Im untersuchten Fall untersagt das Mutterhaus nicht nur den Einsatz lokaler Software, sondern ersetzt auch die bisher verwandten argentinischen Programme (Verwaltung und Unternehmensführung) nach und nach durch ein integriertes *ERP*-System von SAP, welches der Automobilbauer in seinem Unternehmen einsetzt.

6.4 User-Producer-Interaktion in der argentinischen Softwarebranche

Die Befragung hat gezeigt, daß vor allem bei Software zur Unternehmensführung für KMU enge Verflechtungen zwischen inländischen Anbietern und Nachfragern bestehen. Im folgenden wird analysiert, welche Gründe es für argentinische Unternehmen gibt, auf das inländische Angebot zuzugreifen und warum sich die Anbieter bislang weitgehend auf den argentinischen Markt konzentriert haben. Eingegangen wird auch auf die Faktoren, die lokale *user-producer*-Interaktionen begrenzen oder verhindern.

Anreize für den Einsatz nationaler Software

Für viele argentinische KMU stellt der Preis das wichtigste Argument bei der Entscheidung darüber dar, welche Systeme angeschafft werden sollen. Dies liegt zum einen in ihren finanziellen Beschränkungen und zum anderen in mangelnder Information über den möglichen Nutzen unterschiedlicher Software begründet. Das nationale Angebot ist mit relativ niedrigen und abgestuften

Preisen auf die unterschiedlich großen KMU abgestimmt. Die Preise für inländische Dienstleistungen wie Implementierung, Unterhaltung und Aktualisierung der Software sind im Vergleich mit denen der großen internationalen Anbieter ebenfalls geringer. Dies liegt erstens an den deutlich niedrigeren Lohnkosten einheimischer Fachkräfte und zweitens an der geographischen Nähe, die nur geringe Wegezeiten und Reisekosten mit sich bringt.

Die nationale Software weist für die argentinischen Nachfrager vier Vorteile auf:

- Die nationalen Systeme sind auf den rechtlichen Rahmen (Buchhaltung) und Geschäftsgewohnheiten (Zahlungsgewohnheiten) in Argentinien abgestimmt. Die nationalen Anbieter garantieren schnelle Anpassungen an die häufigen Gesetzesänderungen und stellen so die ständige Funktionalität der Software sicher.
- Die geographische Nähe und die engen Beziehungen zwischen Anbieter und Nutzer erlauben einen flexiblen technischen Service, insbesondere die schnelle Präsenz des Anbieters im Betrieb des Kunden.
- Eine Vielzahl von unterschiedlicher Software zur Unternehmensführung erlaubt es den KMU, die entsprechenden Systeme gemäß den unterschiedlichen Anforderungen an Komplexität und Informatisierungsgrad der Prozesse auszuwählen.
- Für einige Wirtschaftszweige existieren branchenbezogene Systeme. Wo dies nicht der Fall ist, müssen die betroffenen Unternehmen in der eigenen Softwareabteilung individuelle Systeme programmieren lassen oder externe Entwickler beauftragen, maßgeschneiderte Lösungen zu erarbeiten.

Hemmnisse für den Einsatz nationaler Software

In Unternehmen, die durch ausländisches Kapital dominiert werden, wird in der Regel nur wenig argentinische Software eingesetzt. Internationale Konzerne sind bestrebt, die Systeme der verschie-

denen nationalen Niederlassungen zu vereinheitlichen. So können sie inkompatible Systeme vermeiden, die hohe Kosten für die Aktualisierung von Schnittstellen verursachen.

Ähnliches läßt sich bei Unternehmen beobachten, die eng mit internationalen Abnehmern zusammenarbeiten. Die Zulieferer neigen dazu, die Systeme zu übernehmen, die von den großen Kunden benutzt werden. Sie entsprechen damit deren Anforderungen oder sehen die Kompatibilität der Systeme als einen ihrer komparativen Vorteile.

Das Ansehen der einheimischen Software ist geringer als das des internationalen Angebots. Dementsprechend sehen die inländischen Nachfrager den Einsatz von Software von Weltstandard als strategischen Vorteil an, wenn es darum geht, sich

dazu, einen Wechsel zu vermeiden, um die „versunkenen Kosten“ nicht zu verlieren. Diese sind besonders dann hoch, wenn es sich um Systeme handelt, die individuell programmiert wurden oder nach kostspieliger Implementierung oder Schulung des Personals verlangen.

- Die Nutzer verfügen in aller Regel über unvollständige Informationen bezüglich des Softwareangebots. Die Entscheidungen über den Einsatz von Software werden häufig eher aufgrund persönlicher Kontakte und nur selten aufgrund einer Kosten-Nutzen-Abwägung aller verfügbaren Systeme getroffen.

Es wird also deutlich, daß es eine Reihe von Anreizen für einheimische KMU gibt, ihre Software vor Ort und nicht von internationalen Anbietern

Kasten 3: Idealtypische Entwicklung eines argentinischen Softwareanbieters

1. Phase 1: Individualprogrammierung

Viele Unternehmen haben ihre wirtschaftliche Aktivität mit individueller Programmierung für vereinzelt Kunden begonnen. In einigen Fällen handelt es sich um Kunden, zu denen schon vorher Beziehungen (z.B. im Rahmen von Unternehmensberatung) bestanden haben.

2. Phase 2: Wiederholung und Erweiterung von Individualprogrammierung

Die Unternehmen wiederholen Individualprogrammierungen aufgrund von Empfehlungen der ursprünglichen Kunden. Die Unternehmen sammeln in einer oder wenigen Branchen spezifische Erfahrungen mit dem rechtlichen Rahmen und Geschäftsgepflogenheiten Argentiniens.

3. Phase 3: Erhöhung der Anzahl wieder verwertbarer Module

Die wiederholte Programmierung von Lösungen für vergleichbare Probleme erlaubt es den Unternehmen, gewisse Module der Programme wiederzuverwerten und so die Kosten zu senken und die Zahl der Kunden zu erhöhen.

4. Phase 4: Standardisierte oder teilstandardisierte Produkte

Nach und nach verbinden die Unternehmen mehrere wieder verwertbare Module und entwickeln standardisierte oder teilstandardisierte Produkte, die sie auf dem Markt anbieten können. Es handelt sich um Produkte, die entworfen wurden, um die Probleme eines bestimmten Kundenkreises zu lösen

in internationale Märkte einzuklinken. Darüber hinaus sind viele Nachfrager bezüglich des Fortbestehens kleinerer nationaler Anbieter skeptisch und setzen daher auf die Dienste großer internationaler Anbieter.

„Trägheiten“ auf dem Softwaremarkt

- Wurde eine Software, sei sie nationaler oder internationaler Herkunft, einmal innerhalb eines Unternehmens installiert, neigt der Nutzer

zu beziehen. Dies erklärt umgekehrt jedoch nicht, wieso die argentinischen Softwareanbieter ihre Produkte und Dienste fast ausschließlich im Inland verkaufen und bisher nicht nennenswert auf dem internationalen Markt agieren. Auf Basis der Interviews mit den Anbietern läßt sich ein idealtypisches Phasenschema zur Entwicklung von Softwareunternehmen in Argentinien zeichnen, das die bislang begrenzte Reichweite ihres Handlungsspielraums verständlich macht (siehe Kasten 3).

Diese Pfadabhängigkeit der Unternehmen beinhaltet die Akkumulation komparativer Vorteile durch die Interaktion mit Kunden eines spezifischen Typus. Den eingeschlagenen Weg zu verlassen, um neue Märkte zu erschließen und um neue Produkte anzubieten, impliziert höhere Risiken und Investitionen. Bis zum heutigen Zeitpunkt ist die Mehrzahl der argentinischen Softwareunternehmen nicht bereit, den eingeschlagenen Pfad zu verlassen, die makroökonomischen Signale und das institutionelle Umfeld setzen hierfür keine angemessenen Anreize und Rahmenbedingungen.

7 Analyse und Bewertung der empirischen Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Die Entwicklungsperspektiven der argentinische Softwarebranche werden durch Faktoren beeinflusst, die zum einen den Kompetenzen und Strategien der Unternehmen, zum anderen dem institutionellen und politischen Umfeld zuzuordnen sind. Dabei lassen sich sowohl Chancen als auch Herausforderungen für die zukünftige Entwicklung feststellen.

In Kapitel 7.1 werden die Einflußfaktoren auf der Unternehmensebene dargestellt. Sie ergeben sich vor allem aus der bisherigen Strategie der argentinischen Softwareunternehmen, ihre Produkte primär an den Anforderungen der einheimischen KMU auszurichten und daher nationale Marktnischen zu besetzen. Auch wenn diese Strategie zunächst Wettbewerbsvorteile beinhaltete, schränkt zugleich die Enge des argentinischen Marktes und die sich verschärfende Wettbewerbssituation zukünftige Expansionspotentiale der Softwareunternehmen ein. Es stellt sich daher die Herausforderung, Produkte und Märkte zu diversifizieren. In Bezug auf das institutionelle und technologiepolitische Unternehmensumfeld (Kapitel 7.2), lassen sich aus den Erhebungen klare Defizite ermittelt, die die Dynamik des Sektors hemmen. Zu nennen sind dabei vor allem der fehlende Zugang zu angemessener Finanzierung,

zu dem notwendigen Know-how sowie die nach wie vor ungünstigen Voraussetzungen zur Nutzung der Telekommunikation. In Kapitel 7.3 werden auf Grundlage der Defizitanalyse Schlußfolgerungen für die argentinische Wirtschafts- und Technologiepolitik gezogen.

7.1 Stärken, Schwächen, Zukunftschancen und Bedrohungen für die Softwarebranche

Bislang entwickelte sich die Softwarebranche im wesentlichen auf der Grundlage von engen Beziehungen zwischen den nationalen Softwareentwicklern und -nutzern. Aus dieser engen Verknüpfung sind viele Stärken der nationalen Softwareindustrie entstanden. Gleichzeitig aber stellt die Konzentration der Softwareentwickler auf den internen Markt und vor allem auf die Bedürfnisse der KMU ein Hindernis für die Entwicklung anspruchsvoller, exportfähiger Produkte dar.

Die argentinischen Anbieter von Software haben auf dem heimischen Markt eine Reihe von komparativen Vorteilen gegenüber der ausländischen Konkurrenz. Die Preise für ihre Produkte und Dienste sind so gestaffelt, daß Unternehmen mit unterschiedlichen Bedürfnissen und unterschiedlicher Finanzkraft Systeme zur Lösung ihrer jeweiligen Probleme beziehen können. Darüber hinaus ist das Angebot auf spezifischen Besonderheiten des argentinischen Marktes zugeschnitten. Besonders wichtig ist dieser Aspekt bei der Erstellung von betriebswirtschaftlicher Software, in die z.B. nationale Rechnungslegungsvorschriften, nationales Steuerrecht und besondere Zahlungsmodalitäten einfließen. Die häufige Änderung der Gesetze verlangt eine hohe Flexibilität. Diese können inländische Anbieter mit entsprechender Sachkenntnis sehr viel eher gewährleisten als ausländische Mitbewerber.

Ein weiteres Element der „natürlichen Protektion“ ist die geographische Nähe, die nach wie vor einen großen Vorteil für argentinischen Softwareanbieter darstellt. Obwohl die räumlich nicht mehr gebundene *online*-Kundenbetreuung in den letzten zwei Jahren in Form von *call-centern* an Bedeu-

tung gewonnen hat, sind persönliche Kontakte und das Beheben von Problemen beim Kunden immer noch unerlässlich. Argentinische Anbieter sind hier schneller und zu deutlich geringeren Kosten vor Ort als ausländische Konkurrenten, solange diese kein eigenes Supportnetz im Land unterhalten.

Die wesentlichen Stärken der argentinischen Softwareindustrie lassen sich also zusammenfassen als ein hohes Maß der Anpassung an lokale Bedürfnisse in Verbindung mit einem recht hohen Ausbildungsstand der Beschäftigten. Im Rahmen der Befragungen wurden auch spezifische Schwächen der Branche identifiziert. Dazu zählen insbesondere die fehlende Diversifizierung von Produkten und Dienstleistungen, ein unzureichendes Marketing, hohe Löhne und mangelnde *spill-over*-Effekte durch ADI.

Die Ausrichtung der argentinischen Softwareunternehmen auf betriebswirtschaftliche Programme für nationale KMU hat zu einer insgesamt engen Produktpalette, vor allem im Bereich von Lösungen für Buchhaltung und Personalwesen geführt. Spezifischere Anwendungen, beispielsweise zur integrierten Prozeßsteuerung in der Agroindustrie oder zum Verwalten von großen Lagern bei Logistikunternehmen, werden nicht angeboten. Durch die Beschränkung auf den heimischen Markt fehlt es an einer kritischen Masse, um solche Entwicklungen wirtschaftlich zu machen.

Viele Betriebe arbeiten überwiegend mit KMU, für die der Preis das entscheidende Argument zum Bezug eines Produkts oder einer Dienstleistung ist und die aufgrund fehlender Finanzmittel und geringer Vorkenntnis nur geringe Anforderungen an die Qualität stellen können. Das Fehlen eines *lead-markets* anspruchsvoller Kunden verhindert bei den Anbietern Lernprozesse und inkrementelle technologische Verbesserungen, die mittelfristig zu internationaler Wettbewerbsfähigkeit führen können. Aufgrund des vergleichsweise hohen Lohnniveaus argentinischer Fachkräfte ist eine Vordringen auf internationale Märkte nur auf Basis einer hohen Qualität und eines entsprechen-

den Neuigkeitsgrads von Produkten und Diensten möglich.

Der zunehmende Wettbewerbsdruck macht auch in der Softwarebranche ein professionelles Marketing zur Voraussetzung für die erfolgreiche Erschließung und Sicherung von Märkten. Diese Tatsache wurde bislang von den nationalen Unternehmen vernachlässigt, so daß nur wenige Unternehmen über eine ausgearbeitete Marketingstrategie verfügen. Dies führt dazu, daß viele potentielle Kunden nicht hinreichend über das nationale Angebot an Software informiert sind.

Spill-over-Effekte von den großen internationalen Anbietern von Software auf die argentinische Industrie sind bislang kaum zu beobachten. Zwar sind die Mehrzahl der *global player* vor Ort vertreten, jedoch mit wenigen Ausnahmen lediglich in Form von Vertriebsniederlassungen: Von diesen gehen Lerneffekte nur dann aus, wenn die jeweiligen Produkte an die Bedürfnisse der argentinischen Nachfrager angepaßt werden müssen und dies einheimische Unternehmen durchführen (z.B. Implementierung von SAP). Internationale Kooperationsbeziehungen, bei denen auch technologierelevantes Wissen fließt, bestehen zwischen den Anbietern von Programmierplattformen (z.B. Unix, Informix, Windows) und lokalen Firmen, die hierauf bezogene Anwendungen erstellen.

Bislang ist Siemens der einzige internationale IT-Anbieter, der in Argentinien in großem Maß Software programmiert. Motorola plant für 2001 den Aufbau eines Softwarelabors in der Stadt Córdoba.⁸⁰ Siemens Argentina S.A. begann 1999, argentinische Softwarehäuser in *subcontracting*-Beziehungen für hochwertige Programmierdienstleistungen einzubinden, wodurch sich wichtige *spill-over*-Wirkungen ergeben können (siehe Kasten 4).

Trotz einer Vielzahl von Schwächen bestehen Zukunftschancen für den argentinischen Softwaresektor. Zum einen erkennt eine steigende Anzahl der nationalen KMU die Bedeutung der IT

80 Vgl. La Nación vom 21.06.2000.

Kasten 4: Subcontracting argentinischer Softwareunternehmen durch Siemens Argentina S.A.

Siemens Argentina S.A. ist ein Tochterunternehmen der deutschen Siemens AG mit Sitz in der Provinz von Buenos Aires. Von dem Gesamtumsatz von 693 Millionen US \$ entfielen 1998/99 50 % auf die IKT. Die FuE-Abteilung umfaßt derzeit 156 Personen. Damit verfügt Siemens über das größte Softwarelabor in Argentinien.

Vor zehn Jahren entwickelte Siemens Argentina S.A. eine Telefonzentrale niedriger Kapazität (*Small Digital Exchange SDE*). Die mit diesem von Siemens weltweit vertriebenen Produkt verbundenen Entwicklungsarbeiten umfaßten noch 1997/98 über 50 % der gesamten FuE von Siemens Argentina S.A.

Mit zunehmendem Standardisierungsgrad des SDE werden neue Geschäftsfelder im Bereich von Informatiklösungen für die Telekommunikation gesucht. In diesem Zusammenhang konkurriert die argentinische Niederlassung innerhalb des Siemens-Konzerns um Aufträge. Der wesentliche Wettbewerbsnachteil besteht dabei in den im internationalen Vergleich hohen Entwicklungskosten: die Aufwendungen für ein Fachkraft-Jahr in der Programmierung liegen um ca. 100 % über denen in Indien.

Um die Entwicklungskosten zu reduzieren und flexibler auch auf kleinere Aufträge reagieren zu können, begann Siemens Argentina S.A. 1999 mit dem Aufbau von *subcontracting*-Beziehungen zu argentinischen Softwareentwicklern. Die Vorteile der kleinen Unternehmen werden in ihren geringeren *overhead*-Kosten, ihrer schlankeren Struktur und der hohen Motivation bei der Zusammenarbeit mit Siemens gesehen. Probleme ergeben sich allerdings bei ungeplanten Arbeitsspitzen, die ein kleines Unternehmen nur schwer bewältigen kann.

Bislang wurden zwei Pilotprojekte durchgeführt; derzeit plant Siemens, Kooperationsbeziehungen zu acht argentinischen Unternehmen sowie zwei Universitätsabteilungen aufzubauen. Die zukünftigen Partner verfügen über Erfahrungen in der Informatik für die Telekommunikation. Davon verspricht sich Siemens die Nutzung spezifischer Kompetenzen und einen erleichterten Dialog über technische Problemstellungen. Für die einheimischen Unternehmen ergibt sich die Möglichkeit, an weltweiten Aufträgen bei der Entwicklung von Telekommunikationssoftware zu partizipieren und über entsprechende Lernprozesse die eigene technologischen Kompetenzen zu erhöhen.

für ihren Modernisierungsprozeß. Deshalb kann davon ausgegangen werden, daß die inländische Nachfrage nach betriebswirtschaftlicher Software noch in gewissem Umfang steigen wird. Zweitens könnten die argentinischen Softwarehersteller von den neuen Technologien profitieren und neue Geschäftsfelder (z.B. Internet, ASP, *Customer Relationship Management* etc.) erschließen. Weiterhin schafft das expansive Wachstum des Weltmarktes für Software Möglichkeiten für internationale Allianzen und *subcontracting*-Beziehungen.

Die dargestellten Möglichkeiten wird Argentinien nur nutzen können, wenn es die vorhandenen Schwächen beseitigt und rechtzeitig die wichtigsten Bedrohungen auf dem nationalen und internationalen Markt erkennt. Obwohl auf dem Weltmarkt eine große Anzahl vergleichbarer Lösungen existiert, bleibt in Argentinien die Konkurrenz bislang im wesentlichen auf die nationalen Anbieter beschränkt. Diese Situation verändert sich jedoch, da der nationale Markt von verschiedenen Seiten unter Druck gerät:

- Große internationale Systeme (z.B. J.D. Edwards, SAP) steigen, nachdem sie den Markt

der Großunternehmen fast vollständig erschlossen haben, verstärkt in das Segment der mittleren Unternehmen ein.

- Zeitgleich beginnt der Import von ausländischen Produkten (z.B. aus Spanien), die mit sehr niedrigen Preisen im Segment der Kleinunternehmen konkurrieren.
- Neue Technologien verringern den Vorteil der geographischen Nähe zwischen Softwareanbietern und -nachfragern, so die Möglichkeit, Software über das Internet zu aktualisieren oder die technische Unterstützung der Kunden über *call centres*.
- In dem Maße, in dem nationale Unternehmen von ausländischem Kapital aufgekauft werden, scheiden sie als potentielle Kunden argentinischer Anbieter weitgehend aus, da sie angehalten werden, international kompatible Systeme einzusetzen.

In Bezug auf das institutionelle Umfeld ist bis heute die Versorgung mit hochqualifizierten Arbeitskräften eine Stärke der argentinischen Branche. Die bereits zu verzeichnende Verknappung von Fachkräften droht sich über die Abwanderung

Tabelle 12: Stärken und Schwächen, Chancen und Bedrohungen der argentinischen Softwarebranche	
Stärken	Schwächen
Betriebswirtschaftliche Software ist an den Bedarf heimischer KMU angepaßt.	Das Softwareangebot ist wenig diversifiziert, es fehlen spezifischen Lösungen; zu deren Erstellung fehlt die kritische Masse an großen Kunden.
Die gestaffelten Preise sind an die finanziellen Möglichkeiten unterschiedlich finanzstarker Unternehmen abgestimmt.	Die Ausrichtung auf eine wenig anspruchsvolle Nachfrage begrenzt die Lernprozesse und damit die internationale Wettbewerbsfähigkeit.
Die geographische Nähe ist wichtig für die Kundenbetreuung.	Vielen Unternehmen des Sektors fehlt Marketingkompetenz.
Die Software ist an an den nationalen rechtlichen Rahmen und an lokale Geschäftsgepflogenheiten angepaßt, bei Gesetzesänderungen erfolgt eine rasche Aktualisierung.	Im internationalen Vergleich sind die Lohnkosten für IT-Fachleute in Argentinien hoch.
Das Qualifikationsniveau der argentinischen IT-Fachleute ist im internationalen Vergleich hoch.	Bislang gibt es kaum <i>spill-over</i> -Effekte durch ADI.
Zukunftschancen	Bedrohungen
Die inländische Nachfrage kann noch wachsen, eine wachsende Zahl von KMU erkennt die Bedeutung der Software für ihren Modernisierungsprozeß.	Der interne Markt für betriebswirtschaftliche Software hat natürliche Grenzen.
Die steigende Softwarenachfrage auf dem internationalen Markt bietet den argentinischen Softwareentwicklern die Möglichkeit, ihre Produkte und Dienstleistungen zu exportieren.	Die internationalen Anbieter konkurrieren in zunehmendem Maße um argentinische KMU.
International ist ein Trend zum Aufbau von Allianzen und <i>subcontracting</i> -Beziehungen zu verzeichnen.	Aufgrund technologischer Entwicklungen verliert der Vorteil der geographischen Nähe an Bedeutung.
Neue Technologien schaffen neue Geschäftsfelder und erleichtern den Zugang zu externen Märkten.	Der Kauf heimischer Unternehmen durch ausländisches Kapital verringert die inländischen Verflechtungen.
	<i>Brain drain</i> verknappt das Angebot an qualifizierten IT-Fachleuten.

in die Industrieländer zu verschärfen, wo eine hohe Nachfrage nach IT-Spezialisten besteht. Die dadurch induzierten Lohnerhöhungen werden sich negativ auf die Wettbewerbsfähigkeit auswirken. Tabelle 12 gibt nochmals einen Überblick über die Stärken und Schwächen, Zukunftschancen und Bedrohungen der argentinischen Softwarebranche.

7.2 Defizite im institutionellen Umfeld

Um zu Empfehlungen zu gelangen, wie der argentinische Staat, gegebenenfalls im Zusammenspiel mit bilateralen und multilateralen Entwicklungsorganisationen, die vorhandene technologische Kompetenz im Softwarebereich erhalten und weiterentwickeln kann, wurden die Unternehmen danach gefragt, wie sie die Unterstützung durch die Sektorpolitik und die Institutionen beurteilen. Dabei ergibt sich zusammenfassend das folgende Bild:

- Die Softwarebranche hat sich in der Vergangenheit ohne externe Finanzierungsquellen entwickelt. Sowohl die Gründungs- als auch die Wachstumsfinanzierung erfolgten fast ausschließlich aus Eigenmitteln der Gesellschafter oder aus Gewinnthesaurierung.
- Die meisten Unternehmen zeigen sich mit dem Ausbildungsniveau der argentinischen Informatiker zufrieden. Allerdings bereiten die steigenden Löhne den KMU der Branche zunehmend Probleme. Diese sind oft nicht in der Lage, die geforderten Löhne zu zahlen, so daß sie Schwierigkeiten haben, ihre Mitarbeiter zu halten oder neue Informatiker zu rekrutieren.
- Obwohl sich die Situation in der jüngeren Vergangenheit verbessert hat, werden die hohen Kosten für die Telekommunikationsdienstleistungen nach wie vor als ein zentrales Entwicklungshemmnis genannt.

Zugang zu Finanzmitteln

Unabhängig von der Branchenzugehörigkeit, dem Standort und der Lebenszyklusphase stellt der Zugang zum Kreditmarkt und zu Risikokapital ein generelles Problem argentinischer KMU dar.⁸¹ Mit einem Anteil von über 70 % am Gesamtkapital ist das Eigenkapital, insbesondere aus Gewinnthesaurierung oder Zuführung von Eigenmitteln der Gesellschafter, nach wie vor die Hauptfinanzierungsquelle der KMU. Darüber hinaus spielen Kundenanzahlungen und Wechsel eine wichtige Rolle bei der Liquiditätsbeschaffung. Jedoch sind diese Finanzierungsmöglichkeiten stark beschränkt, so daß nicht alle gewünschten Investitionen durchgeführt werden können.

Auch die von Kleinbetrieben geprägte Softwarebranche ist stark von dieser Problematik betroffen. Die empirische Studie zeigt, daß sich die meisten befragten Unternehmen weder in der Gründungs- noch in der Wachstumsphase mit externen Mitteln finanzieren. In 92 % der Fälle erfolgte die Gründung ausschließlich mit eigenen Mitteln der Gesellschafter oder der Familienangehörigen. 56 % aller Unternehmen bezeichnen die fehlende Finanzierung als das wichtigste Problem in der Gründungsphase. Für andere wiederum stellte die Gründungsfinanzierung kein großes Hindernis dar, weil die *start up*-Phase eines Softwareunternehmens in der Regel keine hohen Investitionen erfordert. Die Wachstumsfinanzierung erfolgt in den meisten Fällen durch Gewinnthesaurierung. Aufgrund der starken Bindung der Investitionsmöglichkeiten eines Softwareunternehmens an seine gegenwärtige Gewinnsituation fehlen oft Mittel für wichtige Investitionen in Produktinnovationen, Marketing und Vertrieb.

Der mangelnde Zugang vieler Softwareunternehmen zu mittel- und langfristigen Krediten ist auf zwei Ursachen zurückzuführen. Erstens stellen die hohen Kreditzinssätze, die sich aus relativ hohen Refinanzierungskosten der Banken und dem hohen Risikozuschlag ergeben, hohe Auszahlungen für die Softwareunternehmen dar. Zweitens ver-

fügen die kleinen und mittelständischen Softwareunternehmen nicht über die geforderten Sach sicherheiten. Die immateriellen Vermögensgegenstände, wie z.B. Wissen und Kundenstamm werden nicht als Sicherheiten akzeptiert. In einigen Fällen haben Unternehmer als Privatpersonen Kredite erhalten, für die persönliche Vermögenswerte als Hypothek eingesetzt wurden.

Die meisten Unternehmen (54 %) sehen in der unzureichenden Versorgung mit Krediten ein wichtiges Entwicklungshemmnis. Viele Unternehmen, die den Zugang zum Kreditmarkt als problematisch bezeichnen, geben an, daß ihre Entwicklung wesentlich dynamischer wäre, wenn sie sich mit externen Finanzmitteln finanzieren könnten. Einige Unternehmen erklären sogar, daß sie wegen fehlender Finanzressourcen nicht in der Lage waren, bestimmte Kundenaufträge anzunehmen.

Gleichzeitig geben 26 % aller befragten Unternehmen an, daß der fehlende Zugang zum Kreditmarkt für sie kein Problem darstellt. Von diesen Unternehmen haben viele noch nie einen Kredit beantragt. Die geringe Bereitschaft zur Aufnahme von Krediten ist vor allem auf die Verschuldungsgefahr und mangelndes Vertrauen in die wirtschaftliche Stabilität des Landes zurückzuführen.

Obwohl in den letzten zwei Jahren die ersten Anzeichen einer Verbesserung des argentinischen Marktes für Risikokapital erkennbar sind, weist er nach wie vor eine Vielzahl von Defiziten auf. Die wichtigsten Entwicklungen auf dem Risikokapitalmarkt sind

- der Markteintritt internationaler Kapitalfonds, wie z.B. *Chase Capital Partners* und *LatCap*,
- die Ausweitung des informellen Marktes durch neue Privatanleger (*business angels*),
- die Entwicklung neuer Programme zur Förderung von Eigenkapitalfinanzierung seitens der Regierung de la Rúa.

Trotz der neuen Entwicklungen ist der Zugang zum Risikokapital für die KMU und damit auch für die meisten Softwareunternehmen problema-

81 Vgl. Yoguel / Moori-Koenig (1999), S. 69.

tisch. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß internationale Investoren und *business angels* ihr Kapital derzeit fast ausschließlich den in großer Zahl entstehenden argentinischen Anbietern von Internet-Inhalten zur Verfügung stellen und sich nur selten an den Softwareunternehmen beteiligen. Zudem wird ausschließlich die Wachstumsphase finanziert, nicht jedoch die mit hohen Risiken behaftete Unternehmensgründung. Darüber hinaus bestehen institutionelle Defizite, die die Versorgung der Softwareunternehmen mit Risikokapital zusätzlich behindern:

- Der lokale Finanzsektor hat keine Erfahrung in der Bewertung von Softwareunternehmen und -projekten und ist deshalb nicht in der Lage, das Risiko und die erwarteten Erträge dieser Unternehmen zu ermitteln.
- In Argentinien existiert noch keine Börse, auf der Aktien junger Technologieunternehmen gehandelt werden. Die fehlende *Exit*-Möglichkeit durch Aktienemission senkt die Investitionsbereitschaft der Kapitalgeber.

Von den 58 befragten Softwareunternehmen hatte nur ein einziges seine Wachstumsphase mit Hilfe eines nordamerikanischen Wagniskapitalfonds finanziert. Mehr als 40 % der Unternehmen bezeichnen den fehlenden Zugang zum Risikokapitalmarkt als ein entscheidendes Entwicklungsproblem. Darüber hinaus fällt auf, daß für eine Vielzahl von Unternehmen das Konzept und die Vorteile der Risikokapitalfinanzierung unbekannt sind.

Der argentinische Staat und die internationalen Organisationen versuchen mit Hilfe verschiedener Instrumente, die dargestellten Finanzierungsprobleme der KMU, insbesondere der Technologieunternehmen, zu beheben (siehe 4.3). Allerdings gaben lediglich zwei der befragten Unternehmen an, in irgendeiner Form staatliche Zuschüsse erhalten zu haben.

Zugang zu technologischem Know-how

Der Zugang der argentinischen Softwareanbieter zu Know-how wird durch zwei Faktoren be-

stimmt: Erstens durch das Bildungs- und Ausbildungssystem, das die Unternehmen mit qualifizierten Arbeitskräften ausstattet, zweitens durch die Hochschulen und anderen öffentlichen Forschungseinrichtungen und deren Kooperationsbeziehungen zum Privatsektor.

In Bezug auf das Angebot an **Arbeitskräften** ergibt sich aus der Befragung der Softwareunternehmen, daß die Qualität der Ausbildung insgesamt zufriedenstellend ist, daß jedoch zunehmend Defizite bei hochqualifizierten Informatikfachkräften entstehen. Hierfür lassen sich drei Gründe finden:

- Erstens bieten die argentinischen Universitäten zwar 139 Informatikstudiengänge mit verschiedenen Schwerpunkten an. Jedoch nur wenige von ihnen erfüllen hohe qualitative Ansprüche in der Lehre.⁸²
- Zweitens bricht eine hohe Zahl von Informatikstudenten ihre Ausbildung vorzeitig ab.⁸³ Dies wird zum einen auf die mangelhafte schulische Ausbildung in Mathematik zurückgeführt, weshalb ein großer Teil der Studienanfänger bereits an den Zwischenprüfungen scheitert. Zum anderen besteht eine hohe Nachfrage nach Informatikstudenten auf dem Arbeitsmarkt. Die attraktiven Gehälter, die in der Privatwirtschaft geboten werden, veranlassen viele Studenten dazu, vor dem Abschluß des Studiums eine Stelle anzunehmen.
- Drittens trägt die hohe Nachfrage der Unternehmen zu einem Mangel an Forschern und Dozenten an den Hochschulen bei, wodurch es für diese wiederum schwieriger wird, ausreichend Studiengänge mit anspruchsvollen Lehrinhalten anzubieten. Die Verdienstmöglichkeiten von Informatikern sind zwischen

82 Die argentinischen Universitäten bieten 57 Studiengänge an, die fünf Jahre umfassen und mit dem Diplom oder Ingenieurstitel abschließen. Weitere 82 Studiengänge umfassen drei oder vier Jahre und bilden Techniker und Programmierer aus. Vgl. Perrazo et al. (1999), S. 43.

83 Eine befragte Universität gab an, daß lediglich 7 % der Studienanfänger ihr Studium auch abschließen.

dem Privatsektor und den Hochschulen extrem unterschiedlich. Um in Argentinien eine wissenschaftliche *community* zu generieren, die FuE betreibt, anspruchsvolle Lehrinhalte weitergibt und eine höhere Anzahl an hochqualifizierten IT-Fachkräften ausbildet, wäre eine kritische Masse von rund 300 promovierten Informatikern notwendig.⁸⁴ Zur Zeit befinden sich jedoch lediglich 38 Informatiker mit Dokortitel an den argentinischen Universitäten.

Inhaltlich zeigt sich die Mehrheit der befragten Softwareunternehmen mit der Ausbildung des von ihnen rekrutierten Personals zufrieden und bemängelt nur in einzelnen Fällen eine fehlende Praxisnähe oder eine zu starke akademische Orientierung. Gleichzeitig beanstanden viele Unternehmen, daß es aufgrund der geringen Anzahl an Informatikabsolventen zunehmend schwierig werde, die Nachfrage nach qualifiziertem Personal abzudecken. In der Bewertung kann hinsichtlich der Unternehmensgröße und des Standortes differenziert werden. Große und umsatzstarke Firmen mit Sitz in Buenos Aires haben bislang noch gute Möglichkeiten, neue Mitarbeiter anzuwerben. Zugangsprobleme zu qualifizierten Arbeitskräften beklagen dagegen kleinere Unternehmen, verstärkt wenn sie im Landesinneren liegen. Gerade sie sind bei zunehmender Knappheit an Fachkräften nicht in der Lage, attraktive Arbeitsbedingungen und entsprechende Gehälter anzubieten.

Der Internetboom der letzten Jahre verschärft das Problem durch eine zunehmende Nachfrage nach Informatikern mit Kenntnissen in den aktuellen Programmiersprachen. Dies führt zu einem deutlichen Anstieg der Gehälter in diesem Bereich. Gerade auf diesem Qualifikationsniveau ist der Mangel an Personal offensichtlich. Multinationale Unternehmen und internationale *headhunter* werben die besten Informatikabsolventen eines Jahrgangs direkt von den Universitäten ab. Mit den von ihnen gebotenen Konditionen können vor

allem die argentinischen KMU nicht konkurrieren.

Die argentinischen Universitäten besitzen insbesondere auf internationaler Ebene geringe Erfahrungen mit Wissenschaftskooperationen. Dies liegt unter anderem daran, daß die Forschung in Informatik in Argentinien erst vergleichsweise spät begonnen hat.⁸⁵ Manche Hochschulen erkennen inzwischen die Relevanz einer internationalen Ausrichtung und starten Kooperationsvorhaben mit ausländischen Universitäten. Exemplarisch sollen an dieser Stelle zwei Initiativen vorgestellt werden.

Im Rahmen des Promotionsstudiengangs der Computerwissenschaften an der Universität von Buenos Aires (UBA), der durch Beiträge des FOMECEC⁸⁶ teilfinanziert wird, haben sich Kontakte zu Forschern aus anderen Ländern etabliert. Im Rahmen dieses Studienganges werden gemeinsame Forschungsprojekte durchgeführt, ausländische Gastdozenten eingeladen, sowie die Betreuung von Promotionen durch ausländische Universitäten organisiert. Auch die Nationale Universität La Plata (UNLP) intensiviert ihre internationalen Kooperationen in angewandter Forschung, unter anderem mit Ländern aus der EU.

Die argentinische Seite zieht aus solchen Kooperationsprojekten einen doppelten Nutzen. Zum einen ermöglichen sie die inhaltliche Spezialisierung ihres Personals, insbesondere der in der Forschung tätigen promovierten Informatiker. Gleichzeitig werden Kenntnisse über aktuelle technologische Standards und Neuerungen in der Informatik transferiert. Quantitativ begrenzt werden die Kooperationsvorhaben vor allem durch die bereits erwähnte fehlende kritische Masse an promovierten Wissenschaftlern bzw. Forschern in Argentinien.

84 So die Einschätzung eines befragten Angehörigen der Universidad de La Plata, einer der renommiertesten argentinischen Ausbildungsstätten für IT.

85 Der nationale Forschungsrat Conicet hat Informatik erst im März 2000 (!) als eigenständige Disziplin anerkannt.

86 *Fomento al Mejoramiento de la Educación Científica*, ein Fond der Weltbank mit dem das Niveau der wissenschaftlichen Ausbildung in Argentinien verbessert werden soll.

Bisher sind inländische Kooperationsbeziehungen zwischen den Universitäten und der Privatwirtschaft extrem schwach ausgebildet. Dies hat vor allem drei Gründe:

- Erstens orientiert sich die universitäre Forschung nicht ausreichend an den Bedürfnissen der Privatwirtschaft.⁸⁷
- Zweitens bestehen an vielen Universitäten bürokratische Hürden und Intransparenz in den Abläufen. Die damit verbundenen hohen Transaktionskosten verringern die Effektivität der Kooperationsförderung durch die Programme der AGENCIA (siehe 4.3).
- Drittens fragt auch die Privatwirtschaft bislang nur in unzureichendem Maße FuE-Leistungen der Hochschulen nach.

Erste Initiativen zeigen, daß in einzelnen Fällen versucht wird, Universitäten und Privatsektor stärker zu integrieren. Dazu zählen unter anderem Praktikantenprogramme, Stipendien, um die Abschlußarbeit in Kooperation mit dem Privatsektor zu verfassen sowie Versuche, Dozenten aus der Privatwirtschaft zu gewinnen.

Diese Initiativen bleiben bislang jedoch punktuell, es fehlt ein umfassender strategischer Ansatz zur Stärkung⁰ der Kooperationsbeziehungen zwischen Universitäten und Privatsektor. Internationale FuE-Kooperationen unter Einbeziehung von Privatunternehmen sind bislang kaum zu verzeichnen. Eine Ausnahme stellt ein Kooperationsprojekt zwischen der UNLP und dem deutschen GMD - Forschungszentrum für Informationstechnik dar, das versucht, jeweils eine Universität und ein Unternehmen aus Deutschland und Argentinien für ein Vorhaben der angewandten Forschung zusammenzubringen. Die Partizipation des Privatsektors beider Länder ist jedoch eher zurückhaltend. Daher plant die UNLP, sich strategi-

scher an den Erfordernissen der argentinischen Softwareindustrie zu orientieren und intensiver die Verknüpfung mit den Unternehmen zu suchen.

Kosten für Telekommunikation

Der interne Wettbewerb auf dem Telekommunikationsmarkt wurde durch die Privatisierung des bisherigen Staatsunternehmens erhöht. Wegen einer unzureichenden Regulierung entstand jedoch ein kostspieliges privates Monopol, wodurch zunächst die Preise für die ehemals staatliche Dienstleistung stark anstiegen.⁸⁸ Ende 1999 wurde allerdings mit der weiteren Deregulierung der Telekommunikationsbranche begonnen. In deren Folge haben sich die Tarife für Telekommunikationsdienstleistungen bereits deutlich reduziert. Ferngespräche sind inzwischen bis zu 56 % günstiger, internationale Gespräche bis zu 50 %.⁸⁹ 2003 sollen auch Ortsgespräche von neuen Wettbewerbern angeboten werden können.⁹⁰

Ein hoher Anteil (70%) der Unternehmen bezeichnet die zum Zeitpunkt der Befragung bestehenden Kosten für die Telekommunikation als nach wie vor zu hoch. Sie belasten insbesondere diejenigen Unternehmen, deren Geschäftsbereiche *after-sales*-Dienstleistungen und Beratung umfassen. Ein befragtes Unternehmen gab an, daß die Kosten für Telekommunikation 30 % seiner Umsatzerlöse entsprechen. In einzelnen Fällen wurden zudem technische Versorgungsprobleme genannt, verursacht durch eine fehlende Netzanbindung in abgelegenen Gebieten oder durch den unzureichenden Zugang zu Breitbandkabeln, der für die Nutzung des Internets wesentlich ist.

87 Eine bedeutende Ausnahme stellt hier die Universidad de Buenos Aires dar, die in den 90er Jahren ein Technologietransferbüro eröffnete und in Kooperation mit der Stadt Buenos Aires das Unternehmen UBATEC gründete, dessen Aufgabe der Transfer von Technologie in den privaten Sektor ist. Vgl. Katz / Bercovich (1993) S. 469.

88 Vgl. IMF (1998), S. 5-6; Pastor / Wise (1999), S. 487-489.

89 Vgl. La Nación, 21. April 2000, S. 2.

90 Gespräch mit Jorge Fontanals von der *Secretaria de Ciencia y Tecnología (SECYT)*, Buenos Aires am 18.1.2000 in Berlin.

Weitere Hemmnisse aus dem institutionellen Umfeld:

Im Rahmen der Befragung gaben die Softwareunternehmen weitere institutionelle Hemmnisse an, die ihre Möglichkeiten einer dynamischen Geschäftsentwicklung einschränken.

Wie bereits dargestellt, orientiert sich die argentinische Softwareindustrie primär auf den Binnenmarkt und vernachlässigt entsprechend den **Export**. Dies hat einerseits produktspezifische Gründe: Unternehmensbezogene Software muß an den rechtlichen Rahmen des jeweiligen Landes angepaßt sein. Während dies auf dem nationalen Markt einen „Heimvorteil“ bzw. eine „natürliche Protektion“ bedeutet, stellt es umgekehrt ein Exporthindernis dar. Soll ein Programm in ein Land außerhalb des spanischen Sprachraums exportiert werden, fallen Kosten für Übersetzungen an. Exporthemmend wirken jedoch auch Defizite im institutionellen Unternehmensumfeld:

- Es bestehen keine speziellen Programme zur Finanzierung von Exportprojekten.
- Das Fehlen spezifischer Anreize, Förderungen und Beratung versetzt die argentinischen Unternehmen in eine benachteiligte Position. Wettbewerber etwa aus Chile und Brasilien erhalten durch die starke Exportförderung ihrer Länder deutliche Vorteile.
- Es bestehen bürokratische Probleme, beispielsweise wird die Mehrwertsteuer zeitlich stark verzögert zurückerstattet. Spezielle Regelungen für den Export von Dienstleistungen fehlen.
- Der internationale Geldtransfer ist nach wie vor zeitaufwendig und kostspielig.
- Es fehlt an spezifischen Informationen über die Nachfrage, die Märkte, die spezifischen Regulierungen und Qualitätsnormen in anderen Ländern.
- Der Aufbau von Kontakten zu potentiellen Vertriebspartnern im Ausland erweist sich als schwierig, ebenso das Schalten von Werbung im Ausland.

Informationsmangel

Von den befragten Unternehmen gaben 54 % an, daß es für sie problematisch sei, Information über ihren spezifischen Markt zu erhalten. Das Informationsdefizit verschärft sich zusätzlich durch die mangelnde Fähigkeit der potentiellen Kunden, ihren technologischen Bedarf und ihre spezifischen Anforderungen zu identifizieren. Gerade die KMU, aus denen sich ein großer Teil der Nachfrage nach argentinischer Software rekrutiert, haben Schwierigkeiten, jene Informationen zu erhalten oder zu verarbeiten, die für ihre Modernisierung oder Reorganisation notwendig ist.⁹¹ Der schlechte Zugang zu technologischen Informationen hängt unter anderem mit den Defiziten der argentinischen Institutionen und Technologiepolitik zusammen.

Unternehmen, die in der Individualprogrammierung tätig sind, geben häufiger an, bei der Informationsbeschaffung über ihre Nachfrage mit Problemen konfrontiert zu sein. Sie weisen meist einen kleinen Kundenkreis auf, mit dem sie ihren Vertrieb direkt abwickeln. Für Unternehmen, die standardisierte und teilstandardisierte Software vermarkten, stellt sich die Situation weniger schwierig dar, denn sie beschäftigen meist Marketing- und Vertriebspersonal, das explizit mit der Beschaffung von Informationen betraut ist.

Softwarepiraterie

Argentinien verzeichnet eine hohe Quote an raubkopierter Software. Schätzungen gehen davon aus, daß 62 % der installierten Programme illegal sind. Dies liegt deutlich über dem weltweiten Durchschnitt, der in den vergangenen Jahren auf 32 % reduziert werden konnte. Durch Raubkopien entstanden den in Argentinien tätigen Softwareunternehmen 1998 Verluste von 123,8 Mio. US \$, wodurch sich die Möglichkeit verringert, neue Arbeitsplätze zu schaffen.⁹²

91 Vgl. Kosacoff / López (1998), S. 20-22.

92 Vgl. www.legalsoftware.org.

Die *Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos* (CESSI) konnte vor kurzem die Anerkennung der intellektuellen Eigentumsrechte an Software in Argentinien durchsetzen. Softwarepiraterie kann seitdem als ein Betrugsdelikt mit bis zu sechs Jahren Freiheitsstrafe geahndet werden.

Die Befragung der Informatikunternehmen ergibt, daß die Softwarepiraterie durchaus als ein Problem in Argentinien wahrgenommen wird. Dies gilt vor allem im Hinblick auf das schlechte Image, welches das Land in der internationalen Wahrnehmung erhält und wodurch internationale Investoren abgehalten werden könnten, in Argentinien Software zu entwickeln. Trotz der Evidenz ist die Mehrheit der befragten Unternehmen in Bezug auf ihre eigenen Systeme nicht mit dem Piraterieproblem konfrontiert. Nur 24 % geben an, daß ihre Software schon einmal kopiert wurde. Dies hängt zum einen damit zusammen, daß viele Unternehmen mit schwer zu überwindenden Sicherheitssystemen arbeiten, zum anderen ist das Problem nur für einen Teil der Anbieter relevant. Von Piraterie betroffen sind insbesondere Standardprogramme, weniger dagegen Software, die einen hohen kundenspezifischen Anpassungsbedarf aufweist, die kontinuierlich aktualisiert werden muß oder die ein hohes Maß an technischem Support benötigt.

7.3 Schlußfolgerungen für die argentinische Politik

Aus den identifizierten Stärken, Schwächen, Zukunftschancen und Bedrohungen lassen sich Empfehlungen für die argentinische Politik ableiten. Dabei wird davon ausgegangen, daß das Ziel verfolgt wird, die bisherige Kompetenz, die bestehenden Unternehmen und die Arbeitsplätze in der Softwareentwicklung zu sichern und weiterzuentwickeln.

Finanzsystem

Die empirische Untersuchung zeigt, daß das argentinische Finanzsystem nicht genügend Finanzmittel für KMU im allgemeinen und Soft-

wareunternehmen im speziellen bereitstellt. Der Staat kann diesem Problem durch Maßnahmen auf dem Kreditmarkt und dem Wagniskapitalmarkt begegnen.

Um die Finanzmittel auf dem Kreditmarkt zu erhöhen, können zwei Maßnahmen durchgeführt werden.

- Erstens können die vorhandenen Banken durch Beratung in die Lage versetzt werden, die Kreditvergabe nicht ausschließlich von Sachsicherheiten und Bürgschaften abhängig zu machen, sondern sich an den erwarteten Erträgen von KMU zu orientieren (*downsizing*). Diese Neuorientierung bezieht sich sowohl auf KMU im allgemeinen, deren Produktivität sich durch die kreditfinanzierte Anschaffung von Hard- und Software erhöht, als auch auf Softwareunternehmen im speziellen, deren "Sicherheiten" in ihren geistigen Fähigkeiten liegen.
- Zweitens kann die Vergabe von Garantien seitens des Staates die Bereitschaft der Banken, die Softwareunternehmen in ihr Kreditportfolio aufzunehmen, erhöhen.

Um die Finanzmittel auf dem Wagniskapitalmarkt zu erhöhen, stehen den politischen Entscheidungsträgern drei Handlungsfelder offen.

- Erstens müssen die jüngsten Ansätze zum Aufbau einer Technologiebörse in Anlehnung an die amerikanische Börse Nasdaq weiterverfolgt werden. Es ist notwendig, einen Sekundärmarkt zu schaffen, das heißt, ein Börsensegment einzurichten, auf dem die Aktien junger Technologieunternehmen gehandelt werden, um den Rückfluß des investierten Kapitals zu gewährleisten.
- Zweitens kann sich der Staat direkt an der Vergabe von Wagniskapital beteiligen. Geprüft werden sollte die Möglichkeit, die Mittel an Wagniskapitalgesellschaften zu vergeben, die speziell die Gründung von Softwareunternehmen begleiten. Besonders wichtig ist die staatliche Unterstützung bei der *seed-* und *start-up*-Finanzierung, weil in diesen Phasen die privaten Anleger aufgrund hoher Risiken

oft nicht bereit sind, ihr Kapital den neugegründeten Unternehmen zur Verfügung zu stellen.

- Drittens kann die öffentliche Hand durch Messen, Wettbewerbe und Steuervergünstigungen die Anreize für eine Verbreitung von Wagniskapital schaffen. Gründermessen bieten sich an, um den Wissensstand der Softwareunternehmen über Vorteile und Einsatzmöglichkeiten von Wagniskapital zu erhöhen. Wettbewerbe, auf denen die Softwareunternehmen ihre Geschäftsideen vorstellen, können den Gewinner mit *start-up*-Kapital prämiieren. Steuervergünstigungen für Investitionen in entsprechende Fonds können das Angebot an Wagniskapital erhöhen.

Versorgung mit qualifizierten Arbeitskräften

Trotz qualitativ guter Ausbildung der Arbeitskräfte fehlen in Argentinien bereits heute hochqualifizierte Informatiker mit Hochschulabschluß, um die Nachfrage der Unternehmen abzudecken. Dieser Engpaß kann sich in Zukunft verschärfen, wenn die nationale und internationale Nachfrage nach Informatikern aufgrund des weltweit dynamisch wachsenden Softwaremarktes stärker als das inländische Angebot wächst. Um zukünftig eine ausreichende Anzahl an Informatikfachkräften in Argentinien zu gewährleisten, sollte an den öffentlichen Hochschulen massiv in die Ausbildung von Informatikern investiert werden. Drei Maßnahmen können sowohl die Quantität der Informatikabsolventen als auch die Qualität der Ausbildung erhöhen.

- Erstens sollte die Anzahl der Dozenten und Doktoranden erhöht werden, um die personellen Kapazitäten der öffentlichen Hochschulen und entsprechend die Absolventenzahlen zu steigern. Um knappe finanzielle Ressourcen möglichst effizient zu nutzen, sollten sie verstärkt in den Ausbau derjenigen Disziplinen gelenkt werden, die für den Aufbau technologischer Kompetenz in IT relevant sind.
- Zweitens scheint es angesichts der Relevanz der Ressourcen Bildung und Wissen für die

zukünftige argentinische Entwicklung dringend geraten, die Dozentengehälter anzuheben, um zumindest eine Grundsicherung zu garantieren und es für qualifizierte Graduierte und Promovierte attraktiver zu machen, sich in Forschung und Lehre zu engagieren.

- Drittens kann durch den Aufbau eines Stipendienprogramms einer größeren Anzahl junger Menschen der Zugang zum Studium eröffnet werden. Sozial schlechter gestellte Bevölkerungsgruppen sind an den Universitäten bisher deutlich unterrepräsentiert. Dieses Mißverhältnis widerspricht zum einen dem Leitbild gleicher Ausgangschancen für die Angehörigen unterschiedlicher sozialer Schichten. Zum anderen gehen dem argentinischen Bildungssystem wichtige Humanressourcen verloren. Denkbar sind spezifische Stipendien für IT-relevante Disziplinen, wie zum Beispiel Informatik, Elektrotechnik oder Mathematik. Die Finanzierung kann zum einen durch staatliche Finanzierung, zum anderen durch Voll- oder Teilfinanzierung der Privatwirtschaft erfolgen. Hierzu können auch internationale Softwareunternehmen beitragen, die von den Absolventen des argentinischen Ausbildungssystems zugleich profitieren. Um die Anreize für die Privatwirtschaft zu erhöhen, ist ein Modell denkbar, das in Deutschland bereits innerhalb verschiedener Branchen durchgeführt wird: Ein Unternehmen finanziert das Stipendium eines Studenten, der sich im Gegenzug dazu verpflichtet, während der vorlesungsfreien Zeit innerhalb des Unternehmens zu arbeiten und nach Ende seines Studiums für mindestens zwei Jahre in dem Unternehmen zu verbleiben.

Forschung und Entwicklung

Sowohl im privaten als auch im öffentlichen Sektor des argentinischen Innovationssystems bestehen schwerwiegende Defizite, insbesondere eine geringe Neuerungsneigung der Unternehmen und ein unzureichendes öffentliches Forschungssystem.

tem.⁹³ Seit 1996 hat Argentinien eine Reihe von modernen technologiepolitischen Instrumenten aufgelegt bzw. reformiert und gebündelt (siehe Abschnitt 4.3). Diese sind grundsätzlich geeignet, das argentinische Innovationssystem zu stärken, allerdings müßten sie stärker auf die spezifischen Gegebenheiten bei wissensintensiven Dienstleistungen bezogen und zweifellos bezüglich der zur Verfügung stehenden Mittel ausgebaut werden. Im einzelnen kann der Staat in vier Bereichen tätig werden.

- Erstens kann er FuE im Privatsektor anregen. Internationale Erfahrungen zeigen, daß steuerliche Anreize und eine teilweise Bezuschussung die Bereitschaft von Unternehmen, FuE durchzuführen und Neuerungen vorzunehmen, erhöhen können. Der "Crédito Fiscal" innerhalb des FONTAR kann Entwicklungsvorhaben im Informatiksektor anregen, in einzelnen Fällen ist dies bei den ersten drei Ausschreibungen auch geschehen. Weniger geeignet sind dagegen die Instrumente, die über Kreditvergabe die Neuerungsbereitschaft erhöhen, denn auch hier werden Realsicherheiten verlangt, über die Softwarefirmen häufig nicht verfügen.
- Zweitens kann die öffentliche Hand die Forschungskapazitäten im öffentlichen Sektor in der Informatik verbessern. Dafür muß sie zum einen die Investitionen in die Informatikfakultäten deutlich erhöhen. Sie kann sich zunächst auf jene Fakultäten mit vergleichsweise hohem Niveau beschränken. Zum anderen kann der Aufbau eines öffentlichen Institutes für anwendungsnahe Informatikforschung geprüft werden, sobald die zur Verfügung stehenden Humanressourcen hierfür ausreichen. Ausgangspunkt kann dabei die mikroelektronische Abteilung des *Instituto Nacional de Tecnología Industrial* (INTI) sein. Darüber hinaus muß die Auftragsforschung an den Hochschulen erleichtert werden. Dies kann durch

die Einrichtung von entsprechenden angegliederten FuE-Instituten geschehen.⁹⁴

- Drittens können die politischen Entscheidungsträger das Zusammenwirken zwischen öffentlichen und privaten Akteuren innerhalb des Innovationssystems fördern. Mit dem *Programa de Investigación y Desarrollo* (PID) innerhalb des FONCyT verfügt die argentinische Technologiepolitik bereits über ein entsprechendes Instrument. Zu prüfen ist allerdings, warum bislang vor allem Drittinstitutionen und selten private Unternehmen als Auftraggeber für FuE-Projekte an Universitäten und Forschungsinstituten auftreten. Zudem ist das Instrument für den Softwaresektor kaum geeignet, da hier die geforderte Trennung zwischen vorwettbewerblichem und wettbewerblichem Bereich schwer möglich ist.
- Angesichts der bislang kaum vorhandenen FuE-Tradition kann der argentinische Staat viertens seine Nachfragemacht ausnutzen, um innovative Projekte zu induzieren. Gezielter als in der Vergangenheit können Bereiche identifiziert werden, bei denen zur Modernisierung von Verwaltungen und öffentlichen Diensten FuE-Bedarf besteht, beispielsweise im Gesundheitssektor oder bei Verkehrsleitsystemen. Die gewünschten FuE-Vorhaben können in einem öffentlichen und transparenten Wettbewerbsverfahren ausgeschrieben werden. Aus den eingehenden Angeboten können dann die geeigneten Vorschläge ausgewählt und die FuE-Vorhaben staatlich finanziert werden. Ein derartiges Verfahren erlaubt es, mit den verausgabten Mitteln neben den ohnehin benötigten Problemlösungen weiteren sozialen Nutzen zu erzielen.⁹⁵ Zu-

93 Im weltweiten Vergleich weisen alle lateinamerikanischen Länder schlechte Werte bei innovationsrelevanten Indikatoren auf. Vgl. Stamm (1999).

94 Dabei muß gleichzeitig Sorge getragen werden, daß die Hochschulen lediglich FuE betreiben, die von privaten Akteuren nicht durchgeführt wird. Beispielsweise bei Routinedienstleistungen ist die Gefahr groß, daß die staatlich finanzierten Hochschulen einen unlauteren Wettbewerb gegenüber privaten Unternehmensberatungen ausüben.

95 Es besteht die Möglichkeit, daß die Problemlösungen für die öffentliche Hand preiswerter werden, wenn den be-

sätzliche und in der Regel auf Innovationen bezogene Entwicklungsaktivitäten werden so ausgelöst und damit das Innovationssystem gestärkt. Die Kooperationsneigung zwischen öffentlichen und privaten Akteuren kann erhöht werden, indem diese Zusammenarbeit innerhalb der Wettbewerbe positiv in die Projektbewertung einfließt. Bei komplexen Problemlösungen kann zudem die Einbeziehung internationaler Partner vorgesehen werden. In Zusammenhang mit FONCyT und FONTAR hat die AGENCIA als Durchführungsorganisation wichtiges Know-how bezüglich der *ex-ante*-Bewertung und der Evaluierung von FuE-Maßnahmen erworben.

- Erstens kann der Staat seine Steuergesetzgebung an die Bedürfnisse junger Technologieunternehmen anpassen. Zum Beispiel kann er ein oder mehrere Steuerfreijahre in der Frühphase der Unternehmensentwicklung gewähren oder die Aktivierung intangibler Vermögenswerte erlauben. Letzteres würde den Wert der meisten Softwareunternehmen erhöhen, deren Vermögen nicht in realen Gütern, wie zum Beispiel Maschinen, sondern in ihren geistigen Fähigkeiten liegt.
- Zweitens kann die öffentliche Hand Gründermessen für Technologieunternehmen initiieren, auf denen die Softwareunternehmen mit Finanzinstitutionen, Unternehmensberatungen und potentiellen Kunden zusammentreffen.
- Drittens kann der Staat sich an privaten Gründerparks für Technologieunternehmen beteiligen oder diese selbst ins Leben rufen. Univer-

Förderung von Existenzgründungen

Neben der Bereitstellung von Wagniskapital für

Kasten 5: Förderung der Softwareexporte - das Programm SOFTEX 2000 in Brasilien

Die brasilianische Softwarebranche ist geprägt von ihrer Entwicklung in der Phase der importsubstituierenden Industrialisierung. Ihre Stärke ist die intensive Verflechtung mit nationalen Unternehmen anderer Branchen. Damit verbunden ist allerdings die Schwäche der mangelnden Weltmarktorientierung. Um dieses Mißverhältnis aufzulösen, startete die brasilianische Regierung 1992 das Programm SOFTEX, mit dem die Exportorientierung der Softwarebranche erhöht werden sollte. Die wichtigsten Aktivitäten, die in diesem Zusammenhang für den Zeitraum bis 2002 angestrebt werden, sind:

- die Gründung exportorientierter Unternehmen,
- die Beratung bestehender Unternehmen in für den Export relevanten Fragen, insbesondere bei der Erstellung von Geschäftsplänen für Exportprojekte,
- die Finanzierung von Exportprojekten brasilianischer Softwareunternehmen (zum Teil mit öffentlichen Wettbewerben),
- die Unterstützung bei der Vermarktung im Ausland.

Dazu wurde eine institutionelle Struktur gebildet, die aus folgenden Elementen besteht:

- 20 Beratungszentren, an die 1997 fast 800 Softwareunternehmen angeschlossen waren,
- 20 privatwirtschaftlich organisierte, an Hochschulen angegliederte Gründungszentren, die zusammen jährlich 150 neue Softwareunternehmen hervorbringen sollen⁹⁶
- sechs internationalen SOFTEX-Büros, die in wichtigen Exportländern angesiedelt sind und Kontakte zur dortigen Industrie vermitteln, Messebesuche organisieren sowie Marktstudien durchführen.

Quelle: <http://www.softex.br>

die Gründung von Technologieunternehmen (siehe oben), bieten sich für die öffentlichen Hand vier weitere Ansatzpunkte an, die Verjüngung der Unternehmensstrukturen zu beschleunigen:

sitäten sollten in die Ausgestaltung dieser Gründerparks einbezogen werden. Gründungen können erleichtert und die Überlebenschancen junger Technologieunternehmen verbessert werden, indem Mieten subventioniert, die technische Infrastruktur (zum Beispiel Standleitungen) bereitstellt und Beratungsdienstleistungen (zum Beispiel Hilfe beim Erstellen von *business*-Plänen) angeboten werden.

teiligten Akteuren das Recht auf die (teilweise) Weiterverwendung des geistigen Eigentums zuerkannt und dies entsprechend bei den Kosten geltend gemacht wird.

- Viertens können argentinische Universitäten die Möglichkeiten prüfen, sich selbst an *start-ups* zu beteiligen. Ein derartiges Modell führt derzeit die Universität von Stanford / Kalifornien durch. Staat und Universitäten müßten Anreizsysteme entwickeln, die entsprechende Engagements finanziell und/oder wissenschaftlich interessant machen und gleichzeitig keine *moral-hazard*-Gefahr beinhalten.

Internationalisierung

Um die Internationalisierung der Softwarebranche zu unterstützen, können fünf Förderinstrumente in Betracht gezogen werden. Neben "klassischen" Exportförderinstrumenten bedarf die Softwarebranche aufgrund ihrer spezifischen Merkmale auch neuer Instrumente, die insbesondere die Verflechtungen mit anspruchsvollen internationalen Unternehmen fördern. Vergleichbare Instrumente werden auch in Brasilien eingesetzt (siehe Kasten 5).

- Im Rahmen der klassischen Instrumente können erstens Messebesuche durch marktnahe Institutionen koordiniert und gefördert werden.
- Zweitens können mit Hilfe klassischer Exportfinanzierung größere Investitionen ermöglicht werden. Diese sind notwendig, um externe Märkte zu erschließen, die Software an die nationalen Bedingungen anzupassen und das notwendige Marketing zu betreiben. Spezifische Kreditlinien sind erforderlich, um den Software-KMU diesen Schritt in die externen Märkte zu ermöglichen. Die argentinische Exportförderorganisation *Export Ar* versucht in Zusammenarbeit mit der *Banco de Inversión y Comercio Exterior* (BICE) und der *Banco de la Nación* das Angebot an Exportkrediten zu verbessern.⁹⁷
- Als neues Instrument können drittens Allianzen, Joint Ventures und *subcontracting*-Beziehungen mit führenden Unternehmen des Sek-

tors gefördert werden. In vielen Fällen sind für eine erfolgreiche Exportstrategie Partnerunternehmen vor Ort notwendig, um einerseits die erforderlichen Anpassungen an die nationalen Bedingungen des jeweiligen Importlandes vorzunehmen und andererseits die Vermarktung zu organisieren. Wettbewerbsvorteile können auch durch die arbeitsteilige Programmierung verschiedener Module erreicht werden.⁹⁸ Da die Transaktionskosten für den Aufbau derartiger internationaler Kooperationen für die argentinischen Softwareunternehmen prohibitiv teuer sind, ist eine institutionelle Unterstützung beispielsweise durch die Kammern ein geeigneter Ansatz, die Exportorientierung der Softwareunternehmen zu fördern.

- Viertens können marktnahe Mittlerinstitutionen, die auf den großen Märkten Export- und Kooperationschancen ausloten, ins Leben gerufen werden. Angesichts der noch geringen kritischen Masse müßten diese insgesamt technologiebezogene Unternehmenskooperationen vermitteln. Die Nachfrage nach diesen Diensten müßte, wie internationale Erfahrungen belegen, für eine gewisse Zeit subventioniert werden.
- Fünftens kann die Bereitschaft ausländischer Softwareunternehmen, mit lokalen Unternehmen zu kooperieren, erhöht werden, wenn diese nach ISO 9000 oder *Capability Maturity Model* (CMM) zertifiziert sind und dadurch eine klare Einschätzung ihrer Qualitätsstandards möglich ist. Auch hier sollte die Möglichkeit einer Teilsubventionierung der Zertifizierung geprüft werden.

98 Gerade im Bereiche von ERP-Software erhalten arbeitsteilige Allianzen eine zunehmende Bedeutung. Sogar die großen internationalen Anbieter „geben zu, daß sie nicht alles machen können“ und lassen einzelne Module ihrer integrierten ERP-Programmpakete durch andere Softwarefirmen entwickeln, um im zunehmenden Wettbewerb konkurrenzfähig zu bleiben. Vgl. Stedman (2000), o.S.

97 Vgl. La Nación vom 18.4.2000, S. 10 f.

Förderung Ausländischer Direktinvestitionen

Wünschenswerte technologische *spill-over*-Effekte durch ADI, die zum Beispiel aus dem *outsourcing* von Programmierarbeiten durch multinationale Unternehmen resultieren, haben in der argentinischen Softwarebranche bislang nur in sehr begrenztem Umfang stattgefunden. Die Mehrzahl von ADI in der argentinischen Softwarebranche sind reine Vertriebsniederlassungen und wurden zur Markterschließung gegründet (*market seeking*). Die Entwicklung der auf dem argentinischen Markt vertriebenen Software erfolgt meist im Ausland. Das Softwarelabor von Siemens in der Provinz Buenos Aires und die angekündigte Investition von Motorola in Córdoba sind bemerkenswert, können jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß Argentinien im internationalen Vergleich nur wenige Standortvorteile (Bildungsstand, Lage im MERCOSUR), mit dem hohen Kostenniveau jedoch einen entscheidenden Nachteil für ADI aufweist. Bislang geht von der argentinischen Politik kein klares Signal aus, daß die langfristige Bedeutung der Informationstechnologie erkannt worden ist und versucht werden

soll, sich stärker in die internationale Arbeitsteilung im Bereich der Softwareentwicklung einzugliedern. Zwar wurde von der Regierung de la Rúa ein Subsekretariat für die Informationsgesellschaft eingerichtet, allerdings beschränkt sich dieses weitgehend auf die beschleunigte Verbreitung der Internetnutzung in Argentinien. Eine bessere Position im internationalen Wettbewerb um hochwertige ADI setzt jedoch voraus, daß die umworbenen Firmen davon ausgehen können, daß sich die Standortvoraussetzungen in Argentinien langfristig verbessern und daß die Regierung bereit ist, gesellschaftliche Vorleistungen zunehmend zur Kompetenzentwicklung in dieser Schlüsseltechnologie einzusetzen. Besonders erfolgreich beim Anwerben von ADI der Softwareentwicklung war in der Vergangenheit Indien (siehe Kasten 6).

Die Ausgangsvoraussetzungen Argentiniens sind jedoch von denen Indiens völlig verschieden. Aufgrund seiner im internationalen Vergleich relativ hohen Lohnkosten muß Argentinien darauf hinarbeiten, ein Arbeitskräftepotential in der Informatik aufzubauen, das in der Lage ist, qualitativ hochwertige und kreative Programmierdienst-

Kasten 6: Die Software Technology Parks of India

Die *Software Technology Parks of India* (STPI) wurden von der indischen Regierung zu Beginn der 90er Jahre als Export- und Investitionsförderungszonen im Softwarebereich ins Leben gerufen. Der vom Namen her bekannteste dieser Parks in Bangalore gilt weltweit als Vorzeigebispiel einer durchdachten Standortpolitik im Softwarebereich in einem Entwicklungsland.

Das Angebot der STPI an ausländische Investoren beruht auf einer Kombination aus adäquater Infrastruktur für exportorientierte Softwareentwicklung, steuerlichen und tarifären Anreizen und einem Bündel von Servicedienstleistungen, inklusive der Aus- und Fortbildung der Mitarbeiter. Hierzu zählen:

- Bereitstellung und Verwaltung der Basisinfrastruktur wie Bürogebäude, Bauplätze, Großrechner, Breitband-Datenautobahnen, Satellitenstationen, Videokonferenz-Einrichtungen für Kommunikation und *distance learning* etc.,
- Erledigung von Formalitäten wie Steuer- und Zollabwicklung, Importgenehmigungen, Projektgenehmigungen etc.,
- Förderung der Entwicklung und des Exports von Software durch Marktanalysen, Marktbereichsforschung, Vermarktungsförderung und ein integriertes Dienstleistungsnetzwerk,
- Ausbildung von Fachkräften,
- Vermittlung von Joint Ventures mit indischen Software-Entwicklern,
- Einrichtung einer Freihandelszone, in der sämtliche Importe von Zöllen befreit sind,
- Steuervergünstigungen wie die Befreiung von der Mehrwertsteuer und der Körperschafts-/ Einkommenssteuer während fünf Jahren innerhalb der ersten acht Jahre nach Ansiedlung.

Die Vielzahl von multinationalen Unternehmen, die ihre Softwareentwicklungslabors in den STPI ansiedelten, bilden heute das Rückgrat der indischen Softwareindustrie und führten zu einer großen Zahl von *spin off* – Neugründungen von indisch geführten Softwareunternehmen in den vergangenen Jahren.

Quelle: Bajpal/Shastri (1998)

Kasten 7: Irland: National Linkage Program (NLP)

Zur Förderung der Verflechtung zwischen den ADI und den inländischen Unternehmen: 1983 wurde das *National Linkage Program* (NLP) zur Förderung der Verflechtung der irischen Zulieferindustrie mit den ADI ins Leben gerufen. Dadurch sollten positive *spill-over*-Effekte erzeugt werden. Die wichtigsten Aufgaben des NLP sind:

- Marktforschung: Identifizierung von möglichen Verknüpfungen,
- Beratung bei der Unternehmensentwicklung: Beratung der KMU bei der Entwicklung von Unternehmensstrategien, bei der Einführung des Qualitäts- und Personalmanagement etc.,
- Vermittlung der staatlichen Förderprogramme: Schaffung des Zugangs der KMU zu staatlichen Förderungsprogrammen, wie z.B. zu Wagniskapital für Existenzgründer oder zu Zuschüssen für die Erstellung von *feasibility studies*,
- Kontrolle des Verflechtungsprozesses: Kontrolle zum Erkennen und zur Beseitigung möglicher Hindernisse.

Zwischen 1985-1992 konnte die Nachfrage nach Vorprodukten von 438 Mio. Ir.£ auf 811 Mio. Ir.£ und die Nachfrage nach Dienstleistungen von 980 Mio. Ir.£ auf 1.461 Mio. Ir.£ erhöht werden. In der IT-Branche stieg die Nachfrage nach irischen Vorprodukten und Dienstleistungen von 9 % auf 19 %, allerdings konnte dieser Anteil in den folgenden Jahren nicht weiter ausgeweitet werden.

Am NLP waren bis 1996 rund 200 ausländische Unternehmen und 83 inländische Zulieferer beteiligt. Von diesen 83 Zulieferern haben 80 % eine ISO 9000-Zertifizierung erhalten. Darüber hinaus konnten diese Unternehmen im Durchschnitt ihre Umsätze um 83 %, ihre Produktivität um 36 % und die Beschäftigung um 33 % erhöhen.

Quelle: www.forfas.ie; OECD (1999)

leistungen anzubieten, um für multinationale Unternehmen als Standort interessant zu werden. Derzeit nimmt Argentinien qualitativ immer noch eine mittlere Position ein, die sich nach unten hin gegen Länder wie Indien abgrenzt, nach oben hin aber noch nicht an die Industrieländer heranreicht. Der Kern einer auf hochwertige ADI orientierten Strategie muß die gezielte Steigerung spezifischer Vorleistungen sein, d.h. Argentinien muß verstärkt in die Ausbildung sowie in FuE im Bereich der Informationstechnologien investieren. Angesichts der knappen öffentlichen Mittel wäre dies mit einer konfliktträchtigen Umverteilung von Ressourcen beispielsweise innerhalb der staatlichen Hochschulen verbunden. Zusätzlich muß die Deregulierung des Telekommunikationsmarktes konsequent fortgesetzt werden, um eine adäquate Infrastruktur für multinationale Unternehmen zu gewährleisten. Nach wie vor bestehende bürokratische Hindernisse, wie zum Beispiel die langsame und aufwendige Rückerstattung der Mehrwertsteuer, müssen abgebaut werden.

Wenn es tatsächlich gelingt, eine „kritische Masse“ an ADI anzuziehen, kann versucht werden, diese mit der inländischen Softwarebranche zu verflechten. Das in Irland erfolgreich durchgeführte *National Linkage Program* (NLP, siehe Kasten 7) könnte hier als Vorbild dienen.

Förderung der Softwarenachfrage durch KMU

Bislang setzt erst ein kleiner Teil der argentinischen KMU moderne Technologien und Software ein. Die Modernisierung gezielt zu fördern, bringt einen zweifachen Nutzen. Zum einen wird die Wettbewerbsfähigkeit der KMU gesteigert und ihr Überleben im zunehmenden Wettbewerb wahrscheinlicher; zum andern wird der Markt für IT stimuliert. Angesichts der marktvermittelten Orientierung der KMU auf nationale Softwareanbieter bedeutet dies, daß vor allem die Nachfrage für die heimische Industrie gesteigert wird.

Anknüpfend an vorhandene Programme und Institutionen können drei Maßnahmen genannt werden, mit denen die Modernisierung von KMU und die Nutzung von IT gefördert werden kann:

- Erstens kann der Staat die Beschaffung von Hardware als Grundlage für den Einsatz von Software in KMU fördern. Die vom *Banco de la Nación* zu diesem Zweck bereitgestellten subventionierten Kreditlinien und das kürzlich von der SETCIP aufgelegte Programm

„100 000 PCs“ weisen in die richtige Richtung.⁹⁹

- Zweitens kann die Beratung über den Softwareeinsatz durch *Consulting*-Unternehmen finanziell unterstützt werden. Eine solche Förderung kann beispielsweise im Rahmen des *Programa de Apoyo a la Reestructuración Empresarial* (PRE) der *Sepyme* durchgeführt werden, das für KMU 50 % der Beratungsdienstleistungen bezuschußt, die im Rahmen betrieblicher Modernisierungsprozesse in Auftrag gegeben werden.
- Drittens kann die Transparenz auf dem Softwaremarkt erhöht werden. Beim *match-making* zwischen Angebot und Nachfrage können die Kammern wie beispielsweise CESSI eine wichtige Rolle spielen.

8 Empfehlungen an die deutsche Entwicklungszusammenarbeit

Angesichts des Rückstandes, den auch die fortgeschrittenen Länder Lateinamerikas bei wichtigen Faktoren der Kompetenzentwicklung haben, wird es ihnen ohne eine entsprechende internationale Kooperation nicht möglich sein, technologischen Anschluß an die Industrienationen zu halten. Angesichts der unbestritten hohen Bedeutung der IT sollten die bilaterale Zusammenarbeit und die multilateralen Organisationen hier entsprechende Angebote machen und gegebenenfalls die zur Verfügung stehenden Ressourcen bündeln. Stärker noch als in anderen Feldern der Zusammenarbeit kann das Ziel, die Entfaltung technologischer Kompetenz zu beschleunigen, nur erreicht werden, wenn entsprechende Vorleistungen der Empfängerländer gegeben sind. Bei den fortgeschrittenen Entwicklungsländern muß zudem eine angemessene finanzielle Eigenbeteiligung an den Maßnahmen eingefordert werden.

Deutschland sollte Angebote in denjenigen Bereichen machen, wo es aufgrund von Erfahrungen im eigenen Technologiemanagement oder der EZ über spezifische Stärken verfügt. Im folgenden werden einige mögliche Handlungsfelder der technologiebezogenen Kooperation mit Argentinien diskutiert.

Finanzsystementwicklung

Eines der Arbeitsfelder, in denen die deutsche EZ in den letzten Jahren komparative Stärke entwickelt hat, ist die Finanzsystementwicklung.¹⁰⁰ Angesichts der überragenden Bedeutung, die dieser für die Leistungsfähigkeit des argentinischen Innovationssystems zukommt, könnte hier sinnvollerweise Regierungs- und Institutionenberatung durch deutsche Experten ansetzen. Allerdings beschränkt sich das Sektorkonzept des BMZ und die EZ-Praxis bislang auf die Entwicklung des Kreditmarktes, so daß eine Ergänzung um neue Strategien zum Aufbau und zur Entwicklung von Riskokapitalmärkten notwendig erscheint.

Da Deutschland über ein leistungsfähiges System der Finanzierung von KMU verfügt, könnte die deutsche EZ die argentinischen Banken und die entsprechenden Institutionen (Bankenaufsicht) bei der Anpassung ihrer Kreditvergabe an diese Zielgruppe beraten.¹⁰¹ Ein wesentliches Element dabei wäre die Neuausrichtung der Kreditvergabe an den zu erwartenden Erträgen. Darüber hinaus verfügt Deutschland über spezifisches Know-how bei der Vergabe von Garantien für die Finanzierung von Innovationen und Exporten. Zur Unterstützung des Risikokapitalmarktes könnte die deutsche EZ auf die in Deutschland gesammelten Erfahrungen beim Aufbau des Neuen Marktes zurückgreifen.

99 Im Rahmen dieses Programms erhalten Privatpersonen und Unternehmen zu besonders günstigen Konditionen PC und den Zugang zum Internet.

100 Vgl. BMZ (1994).

101 Vgl. BMZ (1994), S. 17.

Bildung und Ausbildung

Das Sektorkonzept des BMZ „Entwicklungszusammenarbeit im Hochschulwesen“ von 1992 formuliert entwicklungspolitische Vorgaben, die sich auf die Verbesserung der akademischen Ausbildung von IT-Fachkräften in Argentinien und in Ländern mit einer ähnlichen Struktur anwenden lassen. Die deutsche EZ kann hier vor allem an die Programme von Institutionen wie dem DAAD anknüpfen, die den Austausch von Studenten und Wissenschaftlern fördern.

In diesem Rahmen sollten vermehrt **Stipendienprogramme** in der Informatik und verwandten Disziplinen angeboten werden. Da sich in Argentinien das Programm zur Doktorandenförderung an der UBA bewährt hat, die dafür zur Verfügung gestellten Mittel aus dem FOMECEC jedoch auslaufen, könnte die Beteiligung an einer Anschlußförderung von deutscher Seite geprüft werden. Der DAAD bietet verschiedene Instrumente an, in die sich eine solche Unterstützung der Informatikausbildung integrieren ließe. Dazu zählen zum einen die klassischen Stipendien für die Ausbildung an deutschen Hochschulen. Darüber hinaus ermöglichen Drittlandstipendien des DAAD, daß argentinische Studenten, analog zum Muster der Doktorandenförderung der UBA, Universitäten in der Region, z.B. innerhalb des MERCOSUR, besuchen können. Dies erhöht die Qualität des wissenschaftlichen Nachwuchses und fördert zugleich die wissenschaftliche Zusammenarbeit innerhalb der Region. Als weiteres Element aus dem Bereich der Hochschulförderung bieten sich Ausbildungskooperationen an, in denen je nach Standortvorteilen die Ausbildung teils an deutschen Hochschulen, teils an Partnerhochschulen in Argentinien stattfinden können. Geeignet wäre dieses Instrument vor allem für forschungsorientierte Postgraduiertenprogramme.¹⁰²

Stipendienprogramme können auch zur gezielten informatikbezogenen Fortbildung von Fach- und Führungskräften aus der Wirtschaft eingesetzt werden. So fördert die Carl Duisberg Gesellschaft

(CDG) bereits seit mehreren Jahren die Ausbildung von IT-Beratern für Afrika. Derzeit wird der entsprechende Bedarf in den Andenländern geprüft.

Weiterhin kann das argentinische Innovationssystem durch die Förderung des wissenschaftlichen Austausches im Informatikbereich gestärkt werden. Da in Argentinien bisher nur eine zahlenmäßig kleine *scientific community* besteht, sollten sich die Anstrengungen primär auf den Aufbau einer Forschergemeinschaft richten. Zu diesem Ziel kann die deutsche EZ auf zwei Arten beitragen: Zum einen durch die Finanzierung von Kurzzeit- und Langzeitdozenturen deutscher Wissenschaftler an argentinischen Hochschulen durch den DAAD, zum anderen durch die Finanzierung von Postgraduierten- und Postdoktorandenprogrammen an deutschen Universitäten durch die Alexander von Humboldt Stiftung.¹⁰³ Auf diese Weise läßt sich sowohl aktuelles technologisches Informatikwissen nach Argentinien transferieren als auch die Ausbildungs- und Forschungskapazitäten der argentinischen Hochschulen stärken. Sinnvoll wäre auch der Ausbau und die Förderung der Hochschulpartnerschaften zwischen deutschen und argentinischen Universitäten in der Informatik.

Drittens sollte Deutschland seine Erfahrungen aus dem Aufbau von Stipendienprogrammen verfügbar machen. Beratungsleistungen können sich zum einen an den deutschen Erfahrungen mit finanziellen Förderprogrammen nach dem Muster des Bafög orientieren, zum anderen an speziellen Institutionen wie DAAD und CDG.

Viertens könnte die Entwicklungszusammenarbeit auch im Bereich der beruflichen Bildung, aufbauend auf den deutschen Erfahrungen, Wissenstransfer bei der Ausgestaltung tertiärer Informatikausbildungsgänge leisten. In den vergangenen Jahren wurden in Deutschland eine Reihe von schulischen und dualen Ausbildungsgängen bzw. Weiterbildungsangeboten im Informatikbereich

102 Vgl. BMZ (1998), S. 6.

103 Vgl. BMZ (1998), S. 13.

aufgebaut.¹⁰⁴ Ein möglicherweise transferierbares Modell stellt die Berufsakademie dar, die eine fundierte akademische Ausbildung mit betrieblicher Praxis verknüpft und den Abschluß eines Diplom-Ingenieurs verleiht.¹⁰⁵

Forschung und Entwicklung

Deutschland kann spezielle Angebote des Transfers von instrumentellem und institutionellem Know-how machen, um die öffentliche Forschung in der Informatik und den Technologietransfer in die argentinische Wirtschaft zu stärken. Vielfältige Erfahrungen, die über mehrere Jahrzehnte im wirtschaftsnahen Technologiemanagement Deutschlands gesammelt wurden, können zur Verfügung gestellt und gemeinsam mit argentinischen Partnern auf die Verhältnisse dieses Schwellenlandes übertragen werden. Dies setzt eine enge Abstimmung der EZ mit der wissenschaftlich-technischen Kooperation voraus. Beispielsweise sollte beim Aufbau oder bei der Reform von Technologieinstituten das entsprechende Know-how einschlägiger deutscher Organisationen wie der Fraunhofer-Gesellschaft oder der Steinbeis-Stiftung nach Möglichkeit direkt eingebracht werden. Dies wird dadurch erleichtert, daß die genannten Organisationen sich zunehmend über ihren bisherigen Wirkungskreis hinaus international ausrichten. Zwischen den zuständigen Fachministerien (BMBF, BMZ) sollten entsprechende Koordinationsmechanismen entwickelt werden.

Flankiert werden kann eine Regierungs- und Institutionenberatung dadurch, daß im Rahmen eines intensivierten Wissenschaftler austauschs (siehe oben) auch kürzere Praxisaufenthalte, beispiels-

weise beim GMD-Forschungszentrum für Informationstechnik oder in Entwicklungsabteilungen von Unternehmen durch Stipendien gefördert werden. Hier kann nicht nur Spitzentechnologie kennengelernt, sondern auch Erfahrungswissen über das Wissensmanagement in öffentlichen und privaten Organisationen erworben werden.

Die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit leistet bereits einen wichtigen Beitrag zur Internationalisierung von Innovationssystemen. Zwischen Deutschland und fortgeschrittenen Ländern in Lateinamerika bestehen teilweise schon seit vielen Jahren Kooperationsbeziehungen auch im Bereich der Informatik. Dabei wird versucht, durch die Einbeziehung von KMU auf beiden Seiten die Praxisrelevanz der Zusammenarbeit zu erhöhen („2+2-Projekte“). Bei den bisherigen Programmen ist die Partizipation des Privatsektors, insbesondere der Zielgruppe der KMU, jedoch noch unzureichend. Dies ist auf Probleme zurückzuführen, die auch aus der Zusammenarbeit zwischen unternehmerischer FuE und akademischer Forschung in Deutschland bekannt sind.¹⁰⁶ Während akademische Projekte in der Regel auf den langfristigen Erkenntnisgewinn im grundlagentnahen Bereich abzielen, liegt das Interesse gewinnorientierter Unternehmen auf möglichst anwendungsorientierten und kurzfristig umsetzbaren Entwicklungen. Dadurch entsteht ein schwer zu überwindendes Spannungsverhältnis zwischen den unterschiedlichen Akteuren der Kooperation bezüglich der Auswahl der zu bearbeitenden Themen und der anzustrebenden Zeithorizonte.

Diese Schwierigkeiten könnten dadurch überwunden werden, daß technologiebezogene Kooperationsprogramme zwischen Deutschland und Argentinien auf der Basis gemeinsamer Problemlagen in beiden Ländern aufgelegt werden. Dabei sollte es sich um Themen handeln, die sowohl wissenschaftlich interessant sind als auch kommerziell verwertbare Ergebnisse versprechen. Einen vergleichbaren Ansatz verfolgt das BMBF auf nationaler Ebene seit 1997 mit den technologischen

104 Zu diesen Ausbildungsgängen zählen folgende Berufsbilder: Technische(r) Systeminformatiker(in), IT-Systemkaufmann/IT-Systemkauffrau, Informatikkaufmann/Informatikkauffrau, Informatik-Betriebswirt(in) (VWA), Informatikassistent(in) Fachrichtungen: Wirtschaft, Multimedia, Softwaretechnologie.

105 In Deutschland wird an der Berufakademie der Abschluß eines Dipl.Ing. (BA) Informations- und Kommunikationstechnik angeboten.

106 Vgl. Stamm (1999), S. 55.

Leitprojekten.¹⁰⁷ In vielen Fällen wird es sich um interdisziplinär zu bearbeitende Themen handeln (z.B. Verkehrsleitsysteme in Ballungsräumen, Umweltmonitoring etc.), ein gewichtiger Anteil der Informatik ist durch ihren Charakter als Querschnittstechnologie in der Regel gegeben. Aber auch anwendungsorientierte Projekte speziell für die IKT sind vorstellbar, wie beispielsweise die Nutzung der Datenfernübertragung für eine verbesserte medizinische Diagnostik (Telemedizin). Über Wettbewerbe könnten auf beiden Seiten geeignete Partner aus Wissenschaft und Privatwirtschaft ermittelt und in internationalen Teams zusammengeführt werden. Damit würde ein Beitrag zur Lösung von übergreifenden Problemen geleistet und gleichzeitig auf internationaler Ebene *match-making* zwischen privaten und öffentlichen Akteuren betrieben. Parallel zu diesen „anwendungsorientierten 2+2-Projekten“ könnte die auf wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn abzielende Kooperation zwischen Informatikfakultäten fortbestehen.

Förderung von Programmen zur Existenzgründung

Die Förderung von Existenzgründungen hat die deutsche EZ in der Vergangenheit mitgestaltet, indem sie in Argentinien über 50 CEFE-Trainer ausgebildet hat, die ihre Dienstleistungen mittlerweile teils als unabhängige Unternehmensberater anbieten. Die deutsche EZ kann Gründungsinitiativen auch zukünftig durch zwei Maßnahmen unterstützen.

Erstens sollte Deutschland seine Erfahrungen mit Gründerzentren für Technologieunternehmen wie zum Beispiel in Aachen, Karlsruhe oder Jena verfügbar machen. So könnte Deutschland es Argentinien ermöglichen, aus Erfolgen und Mißerfolgen zu lernen und das Setzen falscher Anreize zu verhindern. Zweitens kann Deutschland helfen, *match-making*-Aktivitäten wie etwa Gründermes- sen für Technologieunternehmen konzeptionell vorzubereiten und durchzuführen. Im Rahmen

ihrer KMU-Förderung hat die deutsche EZ in Lateinamerika bereits sogenannte *rondas de negocios*¹⁰⁸ initiiert und dabei mit geringem Mittelaufwand gute Erfolge erzielt. Auch sollten die Erkenntnisse einheimischer Gründerinitiativen einbezogen werden, wie sie beispielsweise bei „Go NRW“ in Nordrhein-Westfalen gemacht wurden.

Förderung der internationalen Ausrichtung der IT-Branche

In Kapitel 7 wurde die Notwendigkeit herausgestellt, die argentinischen Unternehmen bei ihrer unverzichtbaren Internationalisierung institutionell zu begleiten. Auch hier kann Deutschland spezifisches Wissen einbringen, um diesen Prozeß zu beschleunigen. Beispielsweise könnten für den Aufbau von internationalen Technologiemitlern Beratungsangebote gemacht werden. Dieses Angebot kann sich auf die Erfahrungen stützen, die die deutsche Wirtschaft bzw. Institutionen der angewandten Forschung mit vergleichbaren Einrichtungen bislang gemacht haben.¹⁰⁹

Studierende in einschlägigen Postgraduierten- und Fortbildungsprogrammen sollten systematisch mit deutschen Softwareunternehmen in Kontakt gebracht werden (Praktika). Dadurch können personengebundene Beziehungen aufgebaut werden, die nach Rückkehr der Stipendiaten in ihre Heimatländer eine wichtige Brückenfunktion zur dortigen Privatwirtschaft bekommen können. Sinnvoll wäre es auch, Stipendiaten noch während ihres Aufenthaltes in Deutschland auf eine Exis-

108 Diese messeähnlichen Veranstaltungen dienen vor allem dazu, inländische Zulieferbeziehungen zu intensivieren.

109 Insbesondere sind hierbei die Erfahrungen der FuE-Kontaktbüros interessant, die in verschiedenen Regionen Südamerikas und Asiens angesiedelt sind und über persönliche Kontakte, Internet-basierte Kooperationsbörsen und Zeitschriften internationale FuE-Kooperationen vermitteln. Träger dieser Kontaktbüros und damit auch Träger der relevanten Erfahrungen in diesem Bereich sind der Deutsche Industrie- und Handelstag (DIHT) und die Fraunhofer-Gesellschaft. Ähnliche Maßnahmen werden innerhalb Europas durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) durchgeführt.

107 Vgl. Stamm (1999), S. 61ff.

tenzgründung in ihrem Heimatland vorzubereiten, beispielsweise indem sie in hiesige Maßnahmen (*Businessplan*-Wettbewerbe etc.) einbezogen werden. Hier kann es sich als nützlich erweisen, Kontakte zu deutschen Unternehmen herzustellen, die als Auftraggeber oder Partner von *start-ups* in Argentinien in Frage kommen. Neu gegründete Unternehmen der Softwarebranche Argentiniens wären auf diese Weise von Beginn an international ausgerichtet.

Eine solche Gründerförderung könnte auch im Zusammenhang mit der aktuellen Diskussion um die „*Green Card*“ für ausländische Computerexperten interessant sein. Flankiert werden könnte die Förderung dadurch, daß deutsche Softwareunternehmen, die ausländische Computerexperten einstellen, eine Abgabe in einen Fond entrichten, der den rückkehrenden Informatikern die Gründung von Unternehmen durch Bereitstellung von *seed-capital* erleichtern würde.

Förderung technologieorientierter ausländischer Direktinvestitionen

Die Ansiedlung wertschöpfungsintensiver Tätigkeiten am Standort Argentinien durch multinationale Unternehmen ist die Entscheidung privater Unternehmen und durch kurz- oder mittelfristige politische Maßnahmen nur wenig zu beeinflussen. Dies gilt auch für die EZ. Allerdings verfügt die Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) über ein umfassendes Instrumentarium, um Neugründungen und Erweiterungsinvestitionen von deutschen Unternehmen sowie Joint Ventures zu fördern (langfristige Darlehen, Beteiligungen, Bürgschaften und Garantien). Diese Instrumente sollten gezielt zur Förderung von Direktinvestitionen eingesetzt werden, die einen Beitrag zur technologischen Kompetenzentwicklung im Empfängerland leisten.

Literaturverzeichnis

- Altenburg, T. / J. Meyer-Stamer** (1999): How to Promote Clusters: Policy Experiences from Latin America, in: World Development, Vol. 27, No. 9, S. 1693-1713
- Arnold, J.** (1999): Unzureichende Regulierung als Wettbewerbshemmnis. Zur Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes in Argentinien, DIE, Berlin
- Bajpai, N. / V. Shastri** (1998): Software Industry in India: A Case Study, Harvard Institute for International Development, Development Discussion Paper No. 667
- Balasubramanyam, A. / V.N. Balasubramanyam** (1997): Singer, Services and Software, in: World Development, Vol. 25, No. 11, S. 1857-1861
- Barry, F. / J. Bradley / E. O'Malley** (1999): Indigenous and Foreign Industry: Characteristics and Performance, in: F. Barry, Understanding Ireland's Economic Growth, London, S. 45-74
- Barry, F. / J. Bradley / A. Hannan** (1999): The European Dimension: The Single Market and the Structural Funds, in: F. Barry, Understanding Ireland's Economic Growth, London, S. 99-118
- Betsch, O. / A. Gloh** (1998): Corporate Finance: Unternehmensbewertung, M&A; in: Informationweek Nr. 22, S. 24-28
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie)** (1999): Gründerzeiten, BMWi-Nachrichten zur Existenzgründung und -sicherung, Risikokapital, Nr. 21, Bonn
- BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)** (1998): Entwicklungszusammenarbeit im Hochschulwesen, Veröffentlichung anlässlich der UNESCO-Welthochschulkonferenz, Bonn
- (1996): Privatwirtschaftsförderung in den Partnerländern des BMZ. Sektorübergreifendes Konzept. Bonn
- (1994): Sektorkonzept Finanzsystementwicklung – Förderung von Sparen und Kredit, Bonn
- Chudnovsky, D.** (1999): Políticas de ciencia y tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina, in: Revista de la CEPAL, Vol. 67, S. 153-171
- Correa, C. M.** (1996): Strategies for Software Exports from Developing Countries; in: World Development, Vol. 24, No.1, S. 171-182
- Datamonitor** (1999): Global ISP Equipment market will be worth \$15 billion in 2003.
http://www.datamonitor.com/dmhtml/tc/tcpr08199902_1.htm
- Diamond, M. / H. Nochteff** (Hrsg.) (1999): La economía argentina actual: Problemas y lineamientos de políticas para superarlos, Buenos Aires
- Dosi, G. et al.** (Hrsg.) (1988): Technical Change and Economic Theory, London
- Dresdner Bank Lateinamerika** (1999): Kurzbericht über Lateinamerika: Juni 1999, Hamburg
- (2000): Perspektiven 1/2000: Argentinien, Hamburg
- Dunning, J.** (1993): Multinational Enterprises and Global Economy, Workingham
- Eßer, K. et al.** (1994): Systemische Wettbewerbsfähigkeit. Internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und Anforderungen an die Politik, DIE, Berlin
- Evans, P. B.** (1992): Indian Informatics in the 1980s: The Changing Character of State Involvement, in: World Development, Vol. 20, No. 1, S. 1-18
- Fagerberg, J.** (1992): The Home Market Hypothesis Re-examined: The Impact of Domestic User-Producer Interaction on Export Specialisation, in: B. Lundvall (Hrsg.), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London, S. 226-241
- F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH et al.** (Hrsg.) (1999): Standortführer Mercosur: Argentinien, Brasilien, Paraguay, Uruguay, Bolivien, Chile, Frankfurt
- F.A.Z. GmbH Informationsdienste et al.** (Hrsg.) (1998): Investitionsführer Lateinamerika: Argentinien, Bolivien, Brasilien, Chile, Ecuador, Kolumbien, Mexiko, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela, Frankfurt
- Freeman, Ch.** (1996): The Two-Edged Nature of Technological Change: Employment and Unemployment, in: Dutton, W. H. (Hrsg.): Information and Communication Technologies - Visions and Realities. Oxford, S. 19-36
- (1992): Formal Scientific and Technical Institutions in the National System of Innovation, in: B. Lundvall (Hrsg.), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London, S. 169-187
- Frischtak, C.** (1992): Banking Automation and Productivity Change: The Brazilian Experience; in: World Development, Vol. 20, No. 12, S. 1769-1784

- Fromhold-Eisebith, M.** (1995): Umfang und Bedeutung des regionalen Wissens- und Technologietransfers aus den Forschungszentren Jülich und Karlsruhe, in: M. Fromhold-Eisebith / H. Nuhn (1995) (Hrsg.): *Großforschung und Region. Der Beitrag von Forschungszentren des Bundes zu einer innovationsorientierten Regionalentwicklung*, Münster, S. 55-88
- GACTEC** (Gabinete Científico-Tecnológico Presidencia de la Nación) (1997): *Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 1998-2000*, Buenos Aires
- (1998): *Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 1999-2001*, Buenos Aires
- Gatto, F.** (1999): Desafíos competitivos del Mercosur a las pequeñas y medianas empresas industriales, in: *Revista de la CEPAL*, Vol. 68, S. 61-77
- Goddard, J. / R. Richardson** (1996): Why Geography Will Still Matter: What Jobs Go Where?, in: W.H. Dutton (Hrsg.): *Information and Communication Technologies - Visions and Realities*. Oxford, S. 197-214
- Grüttner, A.** (1999): Weitere Finanzreformen kommen in Buenos Aires erst nach der Präsidentenwahl. Neue IWF-Hilfen verschaffen Argentinien eine Atempause, in: *Handelsblatt*, 28.9.1999
- Hannig, A.** (1998): *Finanzsystemreformen, Konzept, Erfahrungen und Perspektiven am Beispiel Boliviens*. Köln
- Heuermann, A.** (1999): Die Bedeutung von Telekommunikationsdiensten für wirtschaftliches Wachstum (= ZEF - Discussion Papers on Development Policy, Nr. 17). Bonn
- Humphrey, J. / H. Schmitz** (1996): The Triple C Approach to Local Industrial Policy, in: *World Development*, Vol. 24, No. 12, S. 1859-1877
- INEC** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) (2000): www.mecon.indec.ar
- IMF (International Monetary Fund)** (1998): *Argentina: Recent Economic Developments*, IMF Staff Country Report No. 98/38.
- (1999a): *International Financial Statistics Yearbook Vol. LII, 1999*, Washington, D. C.
- (1999b): *IMF Concludes Article IV Consultation with Argentina*, in: *IMF Economic Reviews: Public Information Notices*, No. 1, S. 1-6, Washington, D. C.
- Kaiman, Z.** (1999): Powering the internet revolution: 1999-2003. http://www.datamonitor.com/dmhtml/tc/tcpr08199902_1.htm
- Karnofsky, E.** (1999): Rebstocke auf europäischen Geschmack getrimmt, in: *Süddeutsche Zeitung*, 16.12.1999
- Katz, J. M. / N.A.Bercovich** (1993): National Systems of Innovation Supporting Technical Advance in Industry: The Case of Argentina, in: R. Nelson (Hrsg.): *National Innovation Systems – A Comparative Analysis*, New York/Oxford
- Key Education Statistics** (update 1999). <http://www.cso.ie>
- Kiesow, St.** (1996): High Tech in einem Entwicklungsland – Programmierer in Indien, <http://www.informatik.uni-oldenburg.de/~moebius/Indien/Exkursion.WWW.html>
- Klusmann, St.** (1997): Auferstanden aus Ruinen, in: *Manager Magazin*, April 1997, S. 152-160
- Kosacoff, B. / A. López** (1998): *Cambios organizacionales y tecnológicos en las pequeñas y medianas empresas. Repensando el estilo de desarrollo argentino*. Buenos Aires
- Kosacoff, B.** (1999): *Hacia un mejor entorno competitivo de la producción automotriz en Argentina*, CEPAL, Documento de Trabajo No. 82, Buenos Aires
- Kosacoff, B. et al.** (1998): *La economía Argentina en los años noventa: Contexto macroeconómico, desempeño industrial e inserción externa*. Buenos Aires
- Kozul-Wright, Z.** (1995): *The Role of the Firm in the Innovation Process*, UNCTAD-paper No. 98
- Lall, S. et al.** (Hrsg.) (1994): *Technology and Enterprise Development. Ghana under Structural Adjustment*, Houndmills/London, S.3-14
- Lall, S.** (1992): *Technological Capabilities and Industrialization*, in: *World Development* Vol. 20, No. 2, S. 165-186
- Lepp, A.** (1996): *Financial Sector Policy and Assess by Small and Micro Enterprises to Financial Services: The Case of Peru*, Saarbrücken/ Fort Lauderdale
- Lucena, C.J.P.** (1996): *Computação*; in: Schwartzmann (Hrsg.): *Ciencia e Tecnologia no Brasil: A capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica*. Rio de Janeiro
- Lundvall, B.-A.** (1988): Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation, in: Dosi, G. / Chr. Freeman: *Technical Change and Economic Theory*, London, S. 349-369

- Messner, D.** (1995): Die Netzwerkgesellschaft. Wirtschaftliche Entwicklung und internationale Wettbewerbsfähigkeit als Probleme gesellschaftlicher Steuerung, (Schriftenreihe des DIE, Band 108), Köln
- Meyer-Stamer, J.** (1990): Von der Importsubstitution zur Weltmarktfähigkeit. Probleme und Perspektiven der Informatikindustrie in Brasilien. Berlin
- (1995): Micro-level Innovation and Competitiveness, in *World Development*, Vol. 23, No. 1, S. 143-148.
- (1996): Technologie und Industrielle Wettbewerbsfähigkeit - Allgemeine Überlegungen und Erfahrungen aus Brasilien, (Schriftenreihe des DIE, Band 109) Köln
- Moses, C.** (1999): Wirtschaft erholt sich langsam. Stabilitätspolitik gefestigt / Kostensenkende Technologie gefragt, in: *Nachrichten für den Außenhandel*, 27.10.1999
- Nelson, R.** (1998): The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions, in: Dosi, G. / D. Teece / J. Chytry (Hrsg.): *Technology, Organization and Competitiveness. Perspectives on Industrial and Corporate Change*, Oxford, S. 319-336
- Nelson, R. R. / N. Rosenberg** (1993): Technical Innovation and National Systems, in: Nelson, Richard R. (Hrsg.): *National Innovation Systems - A Comparative Analysis*
- North, D. C.** (1992): Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung, Tübingen
- Ocampo, A. J.** (1998): Beyond the Washington Consensus: an ECLAC Perspective, in: *CEPAL Review*, Vol. 66, S. 7-28
- OECD** (1997): *Information Technology Outlook*. [Http://www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- (1999): *Economic Survey Ireland 1998-99*, Paris
- Pastor, M. / C. Wise** (1999): Stabilization and its Discontents: Argentina's Economic Restructuring in the 1990s, in: *World Development*, Vol. 27, 1999, No. 3, S. 477-503
- Perazzo, R.P.J. et al.** (1999): *Oportunidades para la Producción y Exportación Argentina de Software*. Agencia. Buenos Aires.
- Porter, M.E. / Ö. Sölvell** (1998): The Role of Geography in the Process of Innovation and the Sustainable Competitive Advantage of Firms, in: A. D. Chandler (Hrsg.): *The Dynamic Firm - The Role of Technology, Strategy, Organization, and Regions*, Oxford
- Porter, M.E.** (1993): *Nationale Wettbewerbsvorteile*, Wien,
- Prince & Cooke** (1998): *Informe 1998 - 1999: Mercado Argentino de Informática y Telecomunicación*, Diciembre, 1998
- Reddy, P.** (1997): New Trends in Globalization of Corporate R&D and Implications for Innovation Capability in Host Countries: A Survey from India, in: *World Development*, Vol. 25, No. 11, S. 1821-1837
- RICYT (Red Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología)** (1999): *Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología*, Buenos Aires
- Rosa, N. B. / M. C. Wenzel** (1998): *Pesquisa 1997: Análise das Exportações e Investimentos de 20 Núcleos e mais de 300 empresas do Sistema SOFTEX*. <http://www.softex.br>
- Schwartz, R.** (1992): Software Industry Entry Strategies for Developing Countries: A „Walking on Two Legs“ Proposition, in: *World Development*, Vol. 20, No. 2, S. 143-164
- SECYT (Secretaria de Ciencia y Tecnología)** (1999): Homepage: <http://www.secyt.gov.ar>
- Seibel, S. / Müller-Falcke, D. / Bertolini, R.** (1999): *Informations- und Kommunikationstechnologien in Entwicklungsländern*, Zentrum für Entwicklungsforschung, Bonn
- Silva, F.Q.B.** (1999): Enterprise Start-ups in Academic Departments, The Genesis Project, [Http://www.di.ufpe.br](http://www.di.ufpe.br)
- Silva, F. / F.C. Dolabela Chagas** (1996): A National Programme for Dissemination of The Discipline ‚New Venture Creation‘ In Brazilian Universities: One Proposed Methodology. <http://www.softex.br>
- Stamm, A.** (1999): *Wirtschaftsnahes Technologiemanagement – Erfahrungen aus Deutschland und Implikationen für die fortgeschrittenen Länder Lateinamerikas*, Berlin
- Stedman, C.** (2000): ERP vendors admit they can't do it all, [Http://www.computerworld.com](http://www.computerworld.com)
- Stiglitz, J.** (1989): Markets, Market Failures and Development, in: *American Economic Review Papers and Proceedings*, Vol. 79, No. 2, S. 197-202
- SOFTEX** (1999): *Plano de Metas 1999/2002*. <http://www.softex.br>
- Teitel, S.** (1982): The Skill and Information Requirements of Industrial Technologies: On the Use of Engineers as a Proxy, in: Syrquin, M./ S. Teitel (Hrsg.), *Trade, Stability, Technology and Equity in Latin America*, New York, S. 333-348

- UNCTAD** (United Nations Conference on Trade and Development) (1996): *Fostering Technological Dynamism: Evolution of Thought on Technological Development Processes and Competitiveness: A Review of the Literature*, New York/Genf, United Nations
- (1998) : *World Investment Report, Trends und Determinants 1998*, New York/Geneva
- (1999): *Foreign Direct Investment and Development*, New York/Geneva
- UNDP** (United Nations Development Programm) (1999), *Human Development Report*, New York/ Oxford
- Villani, R.** (1999): *Techno-emprededores en la Argentina también se consigue*, in: *Prensa Economica*, S. 36-90
- Weber, K.Ch. et al.** (1998): *S&T in Development: Sharing Innovative Experiences Among Developing Countries. The Brazilian Program for Software Exports (SOFTEX 2000)*. <http://www.softex.br>
- Weber, K.Ch. / J.C. Cavalcanti** (1999): *A Nova Economia Digital e A Indústria de Software no Brasil*. <http://www.softex.br>
- Weber, K.Ch.** (1999): *The Brazilian Software Industry and the 21st century economy*. <http://www.softex.br>
- Weltbank** (1999): *Weltentwicklungbericht 1998/99, Entwicklung durch Wissen*, Washington
- Weltz, F. / R.G. Ortmann** (1992): *Das Software-Projekt*, Frankfurt
- Winthrop, Ph. / S. Janne** (1999): *IDC's IT Services Industry Segmentation: Definitions and Methodology* OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) (1992): *Technology and the Economy – The Key Relationships*, Paris
- Yoguel, G. / V. Moori-Koenig** (1999): *Los problemas del entorno de negocios - El desarrollo competitivo de las PyMEs argentinas*, Buenos Aires
- Zemke, I.** (1998): *Strategische Erfolgsfaktoren von Venture Capital bzw. Private-Equity-Gesellschaften*, in *Kreditwesen*, Heft. 5, 1998, S. 212-215

Zeitungsartikel ohne Autor

- Argentina's Economy: keeping the reform alive, in: *The Economist*, 23.10.1999
- Engpaß bei Finanzierung von Kleinunternehmen. Bankwesen ist solide, aber teuer / Finanzdienstleistungen vor Wachstumsperiode, in: *Nachrichten für den Außenhandel*, 12.11.1998
- Europäer engagieren sich auf Telekom-Markt. Telecom Italia und France Telecom halten jeweils 50% an Nortel Inversora, in: *Nachrichten für den Außenhandel*, 31.8.1999
- Financial Times* (1990), S. VIII
- Nur der Anfang, *Wirtschaftwoche* Heft 14, 1998, S. 124-127