

Mohr, Thomas

**Research Report**

## Technologie, Innovation und Entrepreneurship in der Schweiz: Eine Standortbestimmung

WWZ Forschungsbericht, No. 06/04-f

**Provided in Cooperation with:**

Center of Business and Economics (WWZ), University of Basel

*Suggested Citation:* Mohr, Thomas (2004) : Technologie, Innovation und Entrepreneurship in der Schweiz: Eine Standortbestimmung, WWZ Forschungsbericht, No. 06/04-f, Universität Basel, Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ), Basel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/127496>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



---

August 2004

## **Technologie, Innovation und Entrepreneurship in der Schweiz – eine Standortbestimmung**

WWZ-Forschungsbericht 06/04-f

Thomas Mohr

---

Diese Arbeit ist zusammen mit weiteren Hintergrundberichten in Frank Bodmer und Silvio Borner (Hrsg.), «Wohlstand ohne Wachstum – Die Hintergrundberichte», WWZ-Forschungsbericht 04/06, WWZ-Forum, Basel 2004 erschienen.

WWZ Forum, Petersgraben 51, CH - 4003 Basel

Fax +41 61 267 33 33 | e-mail: [forum-wwz@unibas.ch](mailto:forum-wwz@unibas.ch) | [www.wwz.unibas.ch/forum](http://www.wwz.unibas.ch/forum)

Eine Veröffentlichung des  
Wirtschaftswissenschaftlichen Zentrums (WWZ) der Universität Basel

*Kontakt- und Bestelladresse:*

WWZ Forum, Petersgraben 51, CH-4003 Basel Fax +41 61 267 33 33

In der Reihe „WWZ-Forschungsberichte“ werden die Ergebnisse aus WWZ-Forschungsprojekten publiziert

© WWZ 2004 und die Autoren

Jede Reproduktion, auch von Teilen und unabhängig vom Medium, ist nur mit Genehmigung des Autors und des WWZ gestattet. Bitte wenden Sie sich an das WWZ Forum

*Die Publikation wird durch die freundliche Unterstützung des Vereins zur Förderung des WWZ ermöglicht.*

Thomas Mohr

# **Technologie, Innovation und Entrepreneurship in der Schweiz**

Eine Standortbestimmung

Abstract:

Technologie, Innovation und Entrepreneurship haben in den letzten Jahren an Bedeutung für das Wirtschaftswachstum gewonnen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Wachstumsschwäche der schweizerischen Volkswirtschaft wird in dieser Arbeit die Schweiz bezüglich der genannten Faktoren untersucht. Ein internationaler Vergleich führt zu uneinheitlichen Ergebnissen. Bei vielen der betrachteten Indikatoren wird Stagnation auf hohem Niveau festgestellt. Gleichzeitig kann beobachtet werden, dass die Schweiz wenig aufgeschlossen gegenüber neuen Technologien ist. Die Gründe hierfür werden im (noch) hohen Wohlstandsniveau der Schweiz vermutet.

Diese Arbeit ist in Frank Bodmer und Silvio Borner (Hrsg.), «Wohlstand ohne Wachstum – Die Hintergrundberichte», WWZ-Forschungsbericht 04/06, WWZ-Forum, Basel 2004 erschienen.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Technologie, Innovation und Wachstum.....	3
3	Wachstumstreiber in der Schweiz.....	4
3.1	Innovation.....	4
3.1.1	Indikator 1: Gesamte Ausgaben für Forschung und Entwicklung.....	5
3.1.2	Indikator 2: Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Industrie.....	5
3.1.3	Indikator 3: Staatliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung.....	6
3.1.4	Indikator 4: Publikationen.....	8
3.1.5	Indikator 5: Patente.....	8
3.1.6	Fazit Innovationsindikatoren.....	9
3.2	Entrepreneurship.....	10
3.2.1	Indikator 6: Entrepreneurship.....	10
3.2.2	Indikator 7: Regulierungen und Entrepreneurship.....	11
3.2.3	Indikator 8: Venture Capital.....	12
3.2.4	Fazit Entrepreneurshipindikatoren.....	13
3.3	Verwendung neuer Technologien.....	13
3.3.1	Indikator 9: Industriestruktur.....	14
3.3.2	Indikator 10: Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT).....	15
3.3.3	Indikator 11: Internet.....	16
3.3.4	Indikator 12: Mobiltelefone.....	17
3.3.5	Fazit Neue Technologien.....	17
4	Fazit.....	18
5	Anhang.....	20
6	Literaturverzeichnis.....	21

## 1 Einleitung

„Das haben wir schon immer so gemacht!“ ist eine Phrase, der man in der Schweiz sehr häufig begegnet. Dieser Status-quo-Bias mag angesichts des hohen Wohlstandsniveaus in der Schweiz durchaus seine Berechtigung haben. Allerdings stellt sich die Frage, ob darin einer der Gründe für das seit den 80er Jahren praktisch stagnierende Wirtschaftswachstum liegt. Ein Umfeld, das Veränderungen unfreundlich gegenübersteht kann Faktoren wie Technologie, Innovation und Entrepreneurship in ihrer Entfaltung hemmen. Gerade in Zeiten von starkem technologischem Wandel, zu denen die 90er Jahre mit Sicherheit zählen, haben diese Faktoren stark an Bedeutung für das Wirtschaftswachstum gewonnen.

Das vorliegende Arbeitspapier soll nun vor diesem Hintergrund eine Standortbestimmung für die Schweiz bezüglich Technologie, Innovation und Entrepreneurship durchführen. Ziel ist es festzustellen, ob die Schweiz in alten Strukturen verharrt oder sich zusammen mit anderen, schneller wachsenden Ländern, auf den Weg in eine wissensbasierte Ökonomie begeben hat. Dazu wird in einem ersten Teil auf die Bedeutung von Technologie und Innovation für das Wirtschaftswachstum eingegangen. Anschliessend wird die Schweiz anhand von 12 Indikatoren aus den Bereichen Innovation, Entrepreneurship und der Verwendung neuer Technologien auf ihre Position im Vergleich mit anderen OECD Ländern untersucht. Abschliessend werden die Resultate zusammengefasst und ein Fazit gezogen.

## 2 Technologie, Innovation und Wachstum

Technologie und Innovation haben schon immer eine entscheidende Rolle für das Wachstum einer Volkswirtschaft gespielt. Besonders die neuen und evolutionären Wachstumstheorien weisen Faktoren wie Humankapital, Forschung und Entwicklung und der Verwendung fortschrittlicher Technologien eine grosse Bedeutung zu.<sup>1</sup> Dies gilt nicht nur für das spezifische Anwendungsgebiet der Faktoren, sondern aufgrund von „knowledge-spillovers“ profitiert die ganze Volkswirtschaft davon. Mit dem Aufkommen von Informations- und Kommunikationstechnologien während der 90er Jahre und der daraus resultierenden Senkung der Informationskosten, hat die Bedeutung von Technologie, Innovation und Wissen weiter zugenommen. Für die Schweiz als rohstoffarmes Land gilt dies noch verstärkt. Ein kurzer Überblick über die Literatur bestätigt diese Sichtweise.

ARVANITIS ET AL. (2000) sehen heutzutage in Information und Wissen den wichtigsten Input für die Produktion von Waren und Dienstleistungen. Obwohl die „New Economy“ in den letzten Jahren an Bedeutung verloren hat, stellen „fortgeschrittene Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zur Generierung, Verarbeitung, Übermittlung und Verwendung von Informationen und Wissen ein Kernelement einer hoch entwickelten Wirtschaft“<sup>2</sup> dar. Dieselben Autoren weisen in ARVANITIS ET AL. (2003) dem Faktor Wissen im „Zuge [der] Veränderung des technologischen Umfeldes“<sup>3</sup> immer grössere Bedeutung zu.

Auch der schweizerische Wissenschafts- und Technologierat sieht in Forschung und Entwicklung das Fundament eines modernen Staates und mahnt zu deren Pflege, damit der Wohlstand weiter wächst. SCHREYER (2000) beobachtet, dass das hohe Produktivitätswachstum der USA Ende der 90er Jahre in Zusammenhang mit signifikanten Investitionen in und der Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien steht. Seine Untersuchungen kommen zum Schluss, dass obwohl Investitionen

---

<sup>1</sup> Vergleiche HOLLENSTEIN & HUTSCHENREITER (2001) für eine Übersicht über die Rolle von Technologie in verschiedenen Wachstumstheorien.

<sup>2</sup> Zitat: ARVANITIS ET AL. (2000), Seite 3

<sup>3</sup> Zitat : ARVANITIS ET AL. (2003b), Seite 1

in IKT einen wichtigen Beitrag zum Wachstum leisten, es keine Evidenz gibt, dass sie sich grundlegend von Investitionen in andere Kapitalgüter unterscheiden. Allerdings können „spillover“-Effekte, welche von IKT Gütern hervorgerufen werden, zu einem beschleunigten Wachstum der Totalen-Faktorproduktivität (TFP)<sup>4</sup> beitragen.

Auch der OECD Science, Technology and Information Outlook aus dem Jahr 2002 (OECD (2002)) weist empirisch nach, dass IKT während der zweiten Hälfte der 90er Jahre mit 0.87% zum Outputwachstum der USA beigetragen hat. Der Wachstumsrückstand Europas gegenüber den USA wird unter anderem auf einen Rückstand Europas bezüglich Investitionen in IKT zurückgeführt.

AIGINGER ET AL. (2001) haben in einer Studie über Innovation und Produktivität der europäischen verarbeitenden Industrie 16 Indikatoren bezüglich Innovation und Technologie, so genannte „growth drivers“, identifiziert, welche das langfristige Wachstum einer Volkswirtschaft positiv beeinflussen. Neben Forschungs- und Wissenschaftsindikatoren findet man auch Indikatoren bezüglich des Bildungssystems und, besonders für die 90er Jahre wichtig, Indikatoren über die Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Zusätzlich nehmen sie auch die Industriestruktur als Indikator. Die Korrelation zwischen diesen Indikatoren und dem Produktivitätswachstum ist zwar für gewisse Faktoren im Einzelnen schwach, jedoch für alle Indikatoren zusammen robust.<sup>5</sup> In Anlehnung an die von AIGINGER ET AL. (2001) identifizierten „growth drivers“, sollen im nächsten Teil 12 Indikatoren bezüglich Technologie, Innovation und Entrepreneurship für die Schweiz betrachtet werden.

### 3 Wachstumstreiber in der Schweiz

#### 3.1 Innovation

Technologischer Wandel gilt seit SOLOW (1957) als eigentliche Quelle des Wachstums. Die letzten 10 bis 15 Jahre haben gezeigt, dass neue Technologien (im Fall der letzten Dekade spezifisch das Aufkommen der Informationstechnologie) massgeblich zu Produktivitätssteigerungen von Firmen beigetragen haben. Somit kommt der Innovationsfreudigkeit einer Volkswirtschaft eine hohe Bedeutung zu.

Innovation wirkt sich sowohl auf der mikroökonomischen wie auch auf der makroökonomischen Ebene auf das Wachstum aus. Mikroökonomisch ermöglichen Innovationen den Firmen ihre Produktion zu optimieren und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit zu wahren bzw. zu erhöhen. Gemäss OECD (2001a) zeigen Innovationsstudien, dass mehr als 30% des Jahresumsatzes im industriellen Sektor auf neuen oder verbesserten Produkten beruht. Bei Dienstleistungsindustrien kommt der Innovation, vor allem bei der Art und Weise der Dienstleistungserbringung und ihres Vertriebs, eine Rolle zu. Auf der makroökonomischen Ebene tragen Innovationen zu den Haupt-Wachstumstreibern Kapital, Arbeit und der TFP bei.

Die Bedeutung der Innovationskapazität eines Landes, woraus langfristiges Wirtschaftswachstum generiert wird, geht weit über das Erreichen eines technologischen Durchbruches hinaus. So war zwar die Informations- und Kommunikationstechnologie für die neunziger Jahre von sehr grosser Bedeutung. In Zukunft können jedoch andere Technologien - Biotechnologie, Nanotechnologie oder etwas ganz Neues - neue Industrien hervorrufen oder etablierte wieder beleben. Länder, welche in Zukunft die höchsten

---

<sup>4</sup> Die Totale Faktorproduktivität (auch Solow-Residuum genannt) erfasst Produktivitätszuwächse als Folge technischen Fortschritts oder Verbesserungen bei den Arbeitsabläufen anstelle von erhöhten Faktorinputs. Vgl. SAX (2004)

<sup>5</sup> Statistiken bezüglich der «growth drivers» finden sich in AIGINGER & LANDESMANN (2002)

Wachstumsraten verzeichnen können, werden nach OECD (2001a) diejenigen sein, welche am schnellsten neue Produkte, Prozesse und Dienstleistungen - basierend auf diesen neuen Technologien - entwickeln und sie am effizientesten auf andere Sektoren der Ökonomie adaptieren werden.

Innovationsindikatoren lassen sich grob in zwei Kategorien gliedern. Auf der einen Seite stehen Innovations-Input-Indikatoren, wozu hauptsächlich die Art und die Verwendung von Forschungsfinanzierung zu zählen sind. Dem gegenüber lassen sich als Innovations-Output-Indikatoren wissenschaftliche Publikationen und Patente messen.

### 3.1.1 Indikator 1: Gesamte Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Einen groben Indikator für den Innovationsinput stellen die gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung (GERD<sup>6</sup>) in Prozent des BIP dar. Tabelle 1 zeigt deren Mittelwert während der 90er Jahre und die relative Veränderung in dieser Zeit. Absolut betrachtet, befindet sich die Schweiz an dritter Stelle nach Schweden und Japan auf einem sehr hohen Niveau. Diese Position in der Spitzengruppe hat die Schweiz über den gesamten Zeitraum der verfügbaren Daten inne. Auffallend ist, dass das Niveau über die Jahre betrachtet stagniert bzw. sogar leicht abgenommen hat. Im Gegensatz dazu haben andere Länder im selben Zeitrahmen ihre Ausgaben für Forschung und Entwicklung z.T. massiv erhöht<sup>7</sup>. Dieses Muster – hohes aber stagnierendes Niveau in der Schweiz, während andere Länder aufholen und die Schweiz sogar überholen - wird sich in den nachfolgenden Indikatoren wiederholen.

### 3.1.2 Indikator 2: Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Industrie

Gemäss OECD (2001a) erlebten Länder, deren Ausgaben der Industrie für Forschung und Entwicklung (BERD<sup>8</sup>) am meisten gewachsen sind, das stärkste Wachstum der TFP. Auch GUELLEC UND VAN POTTELSBERGE (2001) kommen zum Schluss, dass BERD einen positiven Einfluss auf die Produktivität hat, indem neue Güter und Dienstleistungen

Tabelle 1: GERD in % vom BIP

GERD in % vom BIP Mittelwert 90er Jahre		Zunahme in % von GERD/BIP zwischen 1989 und 1999	
Sweden	3.39	Iceland	132.04%
Japan	2.88	Greece	81.08%
<b>Switzerland</b>	<b>2.68</b>	Finland	78.89%
USA	2.60	Ireland	51.25%
Finland	2.50	Portugal	47.06%
Germany	2.39	Denmark	38.41%
France	2.29	Austria	37.78%
Total OECD	2.18	Sweden	33.57%
Netherlands	1.98	Canada	23.13%
UK	1.95	Spain	20.55%
EU	1.85	Belgium	18.79%
Denmark	1.82	New Zealand	18.39%
Belgium	1.78	Japan	2.08%
Canada	1.71	USA	1.15%
Iceland	1.70	Netherlands	-0.98%
Norway	1.67	Norway	-1.79%
Austria	1.61	Total OECD	-2.65%
Ireland	1.16	EU	-3.63%
Italy	1.10	France	-4.80%
New Zealand	1.01	<b>Switzerland</b>	<b>-6.71%</b>
Spain	0.85	Germany	-12.54%
Portugal	0.65	UK	-12.56%
Greece	0.50	Italy	-16.13%

Quelle: OECD STI Scoreboard 2003

Tabelle 2: BERD in % vom BIP

BERD in % vom BIP Mittelwert der 90er Jahre		Zunahme in % von BERD/BIP zwischen 1989 und 1999	
Sweden	2.47	Iceland	460.00%
Japan	2.00	Greece	137.50%
<b>Switzerland</b>	<b>1.91</b>	Finland	97.30%
United States	1.89	Ireland	87.23%
Germany	1.64	Denmark	59.04%
Finland	1.61	Sweden	53.51%
Total OECD	1.49	Austria	44.30%
France	1.42	Canada	43.24%
United Kingdom	1.29	Portugal	30.77%
Belgium	1.27	Belgium	27.27%
European Union	1.17	Australia	25.00%
Denmark	1.10	Spain	12.20%
Netherlands	1.05	New Zealand	10.71%
Austria	0.98	United States	5.32%
Canada	0.95	Japan	3.48%
Norway	0.92	France	0.00%
Ireland	0.79	Total OECD	-2.56%
Australia	0.70	Norway	-3.16%
Iceland	0.63	European Union	-5.56%
Italy	0.58	Netherlands	-5.79%
Spain	0.44	<b>Switzerland</b>	<b>-8.02%</b>
New Zealand	0.28	Germany	-15.84%
Portugal	0.15	United Kingdom	-16.11%
Greece	0.13	Italy	-30.14%

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

<sup>6</sup> GERD= Gross expenditures on research and development

<sup>7</sup> Dabei ist nicht nur ein "catching-up" Effekt zu beobachten (also dass Länder mit tiefsten Ausgangspunkt, die höchste Steigerungsrate aufweisen), sondern dass Länder deren Ausgaben auf einem ähnlich hohen Niveau wie die der Schweiz lagen, diese deutlich erhöht haben, wie z.B. Schweden.

<sup>8</sup> BERD= Business expenditures on research and development



entwickelt werden, die Qualität des Outputs verbessert und neue Produktionsprozesse gefunden werden.

Tabelle 2 zeigt, dass sich die BERD der Schweiz ähnlich wie die GERD verhalten. Die Schweiz befindet sich über den gesamten Betrachtungszeitraum auf einem leicht abnehmenden, wenngleich hohen Niveau.

Dies spiegelt sich in einer sehr hohen Innovationsrate der verarbeitenden Industrie wider. So liegen die Ausgaben für Innovationen im Industriesektor (als Prozentsatz des Gesamtumsatzes) mit 6.3% an zweiter Stelle der OECD Länder (vgl. Tabelle 3). Ebenso liegt die Schweiz bezüglich Firmen im industriellen Sektor, welche neue oder technologisch verbesserte Produkte oder Prozesse auf den Markt gebracht haben, in der Spitzengruppe (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Innovationen im industriellen Sektor

Anteil der Ausgaben für Innovationen am Umsatz im industriellen Sektor in Prozent 1996	Anteil der Firmen in % welche im industriellen Sektor neue oder technologisch verbesserte Produkte oder Prozesse eingeführt haben 1994-96		
Sweden	7.0	Germany	78.9
<b>Switzerland</b>	<b>6.3</b>	Netherlands	75.4
Denmark	4.8	Ireland	73.4
Finland	4.3	<b>Switzerland</b>	<b>73.4</b>
Germany	4.1	Denmark	70.4
France	3.9	Canada	67.4
Netherlands	3.8	Austria	66.2
European Union	3.7	Sweden	60.9
Austria	3.5	United Kingdom	60.1
Ireland	3.3	Australia	59.9
United Kingdom	3.2	Finland	54.2
Norway	2.7	Norway	53.4
Italy	2.6	France	50.7
Iceland	2.2	Italy	42.7
Belgium	2.1	Belgium	37.4
Australia	1.9	Spain	34.8
Spain	1.8	Portugal	25.4
Portugal	1.7		

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

Die Ausgaben für Innovationen als Prozentsatz des Umsatzes im Dienstleistungssektor sind fast dreimal tiefer als im industriellen Sektor. Bezüglich Einführung neuer Produkte und Prozesse können sich die Schweizer Firmen im Dienstleistungssektor in der Spitzengruppe behaupten (Rang 3 nach Deutschland und Irland).

### 3.1.3 Indikator 3: Staatliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Die staatlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung (GOVERD<sup>9</sup>) haben gemäss GUELLEC UND VAN POTTELSBERGE (2001) einen direkten Einfluss auf das wissenschaftliche Know-how, indem sie hauptsächlich für Grundlagenforschung verwendet werden. Der direkte Effekt von GOVERD auf die Produktivität konnte nicht gemessen werden. Man kann aber davon ausgehen, dass Grundlagenforschung, welche hauptsächlich an Universitäten durchgeführt wird, neue Möglichkeiten für Forschung durch die Industrie eröffnet. Damit wird wiederum die Produktivität beeinflusst. Sind die GOVERD allerdings stark auf militärische Zwecke ausgerichtet, kann man nur sehr beschränkt von einem positiven Einfluss auf die Produktivität ausgehen.

Der NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1999) weist staatlicher Forschungsfinanzierung eine grosse Bedeutung zu, da diese im Idealfall nicht in Konkurrenz zur industriellen Forschung steht, sondern diese in Bereichen ergänzt, welche für die Industrie zu wenig attraktiv sind, um sie selber zu verfolgen. Zusätzlich werden als Anwendungsgebiet staatlicher Forschungsfinanzierung interdisziplinäre Projekte, bei welchen

Tabelle 4: GOVERD in % vom BIP

GOVERD als Prozentsatz vom BIP, Mittelwert 90er Jahre	
Iceland	0.61
France	0.47
New Zealand	0.41
Australia	0.40
Finland	0.39
Germany	0.34
Netherlands	0.34
Denmark	0.30
Norway	0.29
European Union	0.29
United Kingdom	0.27
Japan	0.26
Total OECD	0.26
Canada	0.26
United States	0.23
Italy	0.23
Portugal	0.16
Spain	0.16
Greece	0.14
Sweden	0.13
Austria	0.13
Ireland	0.10
<b>Switzerland</b>	<b>0.08</b>
Belgium	0.07

Quelle: OECD MSTI Database 2003

<sup>9</sup> GOVERD = Government expenditures on research and development

eine Vielzahl von Wissenschaftlern und Ingenieuren zusammenarbeiten, sowie die Forschung an Technologien, welche Bestehende verdrängen könnten, angeführt. Das Internet ist ein prominentes Beispiel für eine Innovation, welche mit GOVERD finanziert wurde.

Das tiefe Niveau der staatlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der Schweiz erstaunt. Die Schweiz steht mit nur 0.08% des BIPs an zweitletzter Stelle vor Belgien (vgl. Tabelle 4).

Eine mögliche Erklärung für dieses schlechte Abschneiden bezüglich staatlicher Forschungsfinanzierung der Schweiz geben ARVANITIS ET AL. (2002b), welche als besonderes Merkmal der schweizerischen Technologiepolitik das tiefe Gewicht auf direkte Massnahmen zur Innovationsförderung sehen.<sup>10</sup> FORAY (2002) weist darauf hin, dass die Forschung von den Universitäten auf einem sehr hohen Niveau liegt. Ein Zeichen dafür sind die hohen Ausgaben pro Studenten auf tertiärer Stufe, die 1998 mit 16'500 \$ an zweiter Stelle nach den USA lagen.<sup>11</sup>

Zu den tiefen staatlichen Forschungsgeldern kommt hinzu, dass deren Allokation rigide ist (vgl. FORAY (2002). Betrachtet man den Anteil der staatlichen Forschungsmittel (gemessen an GBAORD<sup>12</sup>), welche für Biotechnologie und das Gesundheitswesen verwendet werden, schneidet die Schweiz sehr schlecht ab (vgl. Tabelle 5). Biotechnologie wird vom Staat nur mit 1.19% der gesamten staatlichen Forschungsauslagen finanziert, wohingegen beispielsweise Grossbritannien diese Technologie mit knapp 8% der staatlichen Forschungsausgaben fördert. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den staatlichen Forschungsausgaben für den Gesundheitsbereich, welche mit 0.0026% vom BIP praktisch inexistent sind. FORAY (2002) sieht darin ein grosses Handicap, besonders in Zeiten mit starkem technologischem Wandel.

Viel besser für die Schweiz sieht die Situation aus, wenn man den Anteil der Grundlagenforschung betrachtet. Hierbei befindet sich die Schweiz sowohl in Bezug auf Ausgaben für Grundlagenforschung als Prozentsatz des BIP wie auch in Bezug auf den Anteil der Grundlagenforschung an der gesamten Forschung, an der Spitze der OECD Länder (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 5: Staatliche Forschungsfinanzierung für Biotechnologie und Gesundheitswesen

Ausgaben für Biotechnologie F&E in % von GBAORD 1997	Anteil staatl. Forschungsausgaben (GBAORD) für das Gesundheitswesen in % vom BIP, 2000
Belgium	13.83
Canada	10.13
Finland	8.11
UK	7.79
Australia (98)	7.75
Germany	6.72
Ireland	6.52
Denmark	4.78
France	4.42
Sweden	3.65
Norway	3.35
Netherlands	2.54
Portugal	2.45
Greece	1.51
Austria	1.46
Iceland	1.25
<b>Switzerland</b>	<b>1.19</b>
Spain	0.48
Italy	0.44
United States	0.1885
UK (1999)	0.1048
OECD (1998)	0.0810
Finland	0.0681
Norway	0.0545
France (1999)	0.0528
EU (1998)	0.0460
Canada (1998)	0.0450
Australia (1998)	0.0418
Iceland	0.0401
New Zealand (1997)	0.0346
Portugal	0.0341
Korea (1999)	0.0334
Italy (1998)	0.0322
Netherlands (1999)	0.0294
Spain (1999)	0.0289
Germany	0.0270
Japan	0.0253
Austria	0.0142
Greece (1999)	0.0139
Denmark	0.0136
Sweden	0.0101
Ireland (1999)	0.0084
Belgium (1999)	0.0080
<b>Switzerland (1998)</b>	<b>0.0026</b>

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

Tabelle 6: Grundlagenforschung

Anteil Ausgaben für Grundlagenforschung am BIP in Prozent	Grundlagenforschung als Prozentsatz der gesamten Forschungsaktivitäten 1995
<b>Switzerland (2000)</b>	<b>0.74</b>
United States (2000)	0.56
France (2000)	0.52
Sweden (1991)	0.51
Denmark (1999)	0.44
Germany (1993)	0.44
Iceland (1999)	0.43
Australia (2000)	0.40
Japan (2000)	0.37
Austria (1998)	0.27
Norway (1999)	0.25
Italy (1996)	0.22
Netherlands (1995)	0.19
Portugal (1999)	0.18
Spain (2000)	0.16
Ireland (1993)	0.12
<b>Switzerland</b>	<b>27.90</b>
Australia	25.70
Spain	25.30
Portugal	24.90
Iceland	24.40
Slovak Republic	24.30
France	22.20
Italy	22.10
Norway	16.10
United States <sup>3</sup>	15.70
Japan	14.20
Korea	12.50
Netherlands	9.60

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

Quelle: OECD MSTI Database 2003

<sup>10</sup> vgl. ARVANITIS ET AL. (2002b) Seite 5

<sup>11</sup> OECD STI Scoreboard 2001

<sup>12</sup> GBAORD = Government budget appropriations or outlays for R&D

### 3.1.4 Indikator 4: Publikationen

Während die Indikatoren eins bis drei hauptsächlich Inputfaktoren bezüglich Innovationen darstellen, messen die Folgenden den Innovations-Output. Dazu werden zwei Indikatoren zu Hilfe gezogen: wissenschaftliche Publikationen und Patente.

Betrachtet man die Anzahl wissenschaftlicher Artikel pro Million Einwohner in Tabelle 7, liegt die Schweiz zusammen mit Schweden deutlich vor den übrigen OECD Ländern. Dies war zu erwarten, wenn man die hohen Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung berücksichtigt. Unterscheidet man zwischen Life Sciences, Naturwissenschaften, Engineering und Sozialwissenschaften, fällt auf, dass die Nordischen Länder starkes Gewicht auf Life Sciences legen, wohingegen die Schweiz bei dieser Kategorie im Mittelfeld zu finden ist.

### 3.1.5 Indikator 5: Patente

Es liegt auf der Hand, dass Patente die Innovationsrate nicht direkt wiedergeben. Sie geben aber nützliche Einsichten über die innovative Performance eines Landes. Die OECD (2001a) hat festgestellt, dass in Ländern, deren Anzahl Patente überdurchschnittlich gestiegen sind, ein überdurchschnittliches Wirtschaftswachstum beobachtet werden konnte.

Tabelle 8 zeigt, dass die guten Innovations-Input-Indikatoren sich nicht nur in der Anzahl Publikationen sondern auch in der Anzahl der Patente niederschlagen. So liegt die Schweiz in punkto Triadischer Patente pro Million Einwohner (d.h. Patente welche bei den drei grossen Patentämtern USA, EU und Japan angemeldet sind) an der Spitze der OECD Länder.

Zu einem gleichen Ergebnis kommt man auch, wenn man die Anzahl der Patente ins Verhältnis zu den eingesetzten Forschungsmitteln setzt. Auffallend jedoch ist, dass sich die Schweiz als eines der wenigen Länder im Laufe der 90er Jahre relativ verschlechtert hat, allerdings ohne dabei die Spitzenposition abzugeben.

Betrachtet man die Anzahl Patente pro eingesetzte Forschungsmilliarde, kann man daraus schliessen, dass die Forschung in der Schweiz sehr effizient abläuft. Mit 153 Patenten pro Milliarde GERD lag die Schweiz im Jahr 1996 vor den Vergleichsnationen (vgl. Tabelle 9). Schlechter schneidet die Schweiz ab, wenn man nur die Patente im Biotechnologie-Sektor und im Informationstechnologiesektor (IKT) betrachtet. Wie Tabelle 10 zeigt, findet sich die Schweiz mit nur 2.1% im Biotechnologiesektor und nur 5.2% im IKT-Sektor in beiden Kategorien sehr weit hinten. Zumindest bezüglich der Anzahl Biotechnologiepatente war dieses Resultat zu

Tabelle 7:  
Wissenschaftliche  
Publikationen

Anzahl Publikationen pro Million Einwohner 1999	
<b>Switzerland</b>	<b>978.86</b>
Sweden	939.94
Finland	779.28
Denmark	776.36
United Kingdom	678.41
Netherlands	660.45
Australia	657.62
Canada	645.43
New Zealand	623.20
United States	599.01
Norway	582.25
Belgium	478.97
Germany	454.49
France	454.01
Austria	442.41
Japan	377.52
Ireland	330.31
Spain	310.12
Italy	297.49
Greece	205.90
Portugal	148.22

Quelle: NSF National science and engineering Indicators 2002

Tabelle 8: Triadische Patente pro Mio  
Einwohner, 1989 und 1999

Anzahl triadischer Patente pro Million Einwohner 1989		Anzahl triadischer Patente pro Million Einwohner 1998	
<b>Switzerland</b>	<b>122.61</b>	<b>Switzerland</b>	<b>112.94</b>
Japan	81.87	Sweden	107.45
Germany	71.72	Japan	80.88
Sweden	52.04	Finland	72.77
Netherlands	47.49	Germany	69.93
United States	44.32	United States	62.69
France	33.37	Netherlands	47.19
United Kingdom	27.93	Denmark	38.85
Austria	25.98	Belgium	37.24
Finland	25.79	France	34.04
Belgium	24.85	Austria	32.68
Denmark	22.80	United Kingdom	31.72
Norway	18.22	Norway	20.98
Canada	11.87	Canada	16.89
Italy	11.70	Australia	14.39
Australia	7.44	Italy	12.38
Ireland	6.55	Ireland	11.61
New Zealand	3.30	New Zealand	9.76
Spain	1.78	Spain	2.66
Greece	0.29	Greece	1.02
Portugal	0.10	Portugal	0.59

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

erwarten, da der Staat diese noch junge Technologie nur mit wenigen Forschungsgeldern unterstützt (vgl. Tabelle 5).<sup>13</sup>

### 3.1.6 Fazit Innovationsindikatoren

Bezüglich Innovationen zeigt die Schweiz ein gespaltenes Bild. Auf der Innovations-Input-Seite fallen neben den hohen Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung die hohen Ausgaben der Industrie für F&E positiv auf. Diese spiegeln sich in der hohen Innovationsrate der verarbeitenden Industrie wider, wobei der Dienstleistungssektor allerdings nicht in gleichem Mass zu profitieren scheint. Zu denken geben sollte, dass die Ausgaben in den letzten zehn Jahren praktisch stagniert haben, im Gegensatz zu Finnland, wo die Forschungsausgaben im selben Zeitraum praktisch verdoppelt wurden. Sehr positiv ist der hohe Anteil an Grundlagenforschung zu werten, welche der Schweiz einen Vorteil bezüglich neuen Technologien geben sollte. Dieser wird durch die niedrige staatliche Forschungsförderung wieder abgeschwächt. Der niedrige Anteil an Forschungsgeldern für den Biotech- und IKT-Sektor lässt eine starre Allokation der staatlichen Forschungsgelder vermuten. In dieser Inflexibilität der Forschung gegenüber jungen, aufkommenden Technologien liegt ein grosses Handicap für die Schweiz.

Die Indikatoren für den Innovations-Output zeigen ein ähnliches Bild. So deutet der hohe Anteil an Patenten auf eine äusserst hohe Innovationstätigkeit hin, die allerdings in punkto neuen (und potentiellen Wachstums-) Technologien anderen Ländern weit hinterherhinkt. FORAY (2002) bezeichnet die innovative Aktivität in den jungen Bereichen der Ökonomie als gering und schliesst daraus, dass die beste Performance in Forschung, Technologie und Innovation in etablierten Industrien stattfindet. Daraus ergeben sich eher allmähliche Innovationen anstelle von radikalen. Dieses „sich ausruhen“ auf bestehenden Industrien zeigt Parallelen zum stagnierenden Wirtschaftswachstum der Schweiz und birgt die Gefahr, den Anschluss an junge Technologien und somit an künftige Wachstumstreiber zu verlieren. Immerhin scheint die Forschung in der Schweiz

Tabelle 9: Triadische Patente pro Mrd. GERD 1996

Anzahl triadischer Patente pro Mrd. GERD 1996	
<b>Switzerland</b>	<b>153.34</b>
Finland	141.43
Germany	134.54
Japan	120.54
Netherlands	110.33
Belgium	94.71
European Union	92.55
Denmark	89.96
Total OECD	79.85
United Kingdom	79.00
France	74.51
Austria	72.59
United States	64.68
Italy	57.26
Canada	36.00
Australia	30.17
Ireland	28.01
Spain	16.56

Quelle: OECD MSTI Database 2003

Tabelle 10: Anteil EPO Patente im Biotech und IKT Bereich 90er Jahre

Anteil der Biotech Patente an den gesamten EPO Patenten in % (Mittelwert 1988-98)	Anteil der ICT Patente an den gesamten EPO Patenten in % (Mittelwert 90er Jahre)		
Iceland	12.12%	Japan	43.43%
Australia	10.53%	United Kingdom	28.59%
Denmark	10.41%	Iceland	28.47%
Canada	8.20%	Canada	28.17%
United States	6.74%	Finland	26.81%
Belgium	6.30%	France	25.03%
New Zealand	6.17%	Australia	22.77%
Portugal	5.79%	Germany	19.53%
United Kingdom	5.60%	Belgium	19.00%
Ireland	5.53%	Netherlands	18.40%
Total OECD	3.93%	New Zealand	17.41%
Netherlands	3.79%	United States	16.72%
Norway	3.62%	Italy	15.18%
Greece	3.48%	Ireland	14.52%
Spain	3.39%	Greece	14.06%
Japan	3.01%	Spain	13.93%
France	2.93%	Total OECD	13.92%
Austria	2.83%	Sweden	13.66%
Finland	2.82%	Portugal	10.01%
European Union	2.70%	European Union	9.74%
Sweden	2.52%	Norway	8.80%
<b>Switzerland</b>	<b>2.11%</b>	Denmark	5.33%
Germany	2.07%	<b>Switzerland</b>	<b>5.18%</b>
Italy	1.83%	Austria	4.97%

Quelle: OECD MSTI Database 2003, eigene Berechnungen

<sup>13</sup> Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes 2004-2007 wird ein Forschungsschwerpunkt auf Biotechnologie gelegt.

effizient zu sein, wenn man als Effizienzkriterium die Anzahl der Patente ins Verhältnis zu den eingesetzten Forschungsmitteln setzt. Dies ist ein Grund, den Forschungsplatz Schweiz mehr zu fördern.

### 3.2 Entrepreneurship<sup>14</sup>

Als nächstes soll nun die Situation der Schweiz bezüglich Entrepreneurship untersucht werden. Diese ist für das Wachstum relevant, da durch Entrepreneurship die aus Forschung und Entwicklung resultierenden Ergebnisse genutzt und in Wachstum für die Volkswirtschaft umgesetzt werden können. AUDRETSCH UND THURIK (2001) finden empirisch, dass ein Zunehmen an unternehmerischer Aktivität einen positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum sowie auf die Reduktion der Arbeitslosigkeit hat. HAUOR ET AL. (2002) sehen im Schaffen von neuen Unternehmen ein Kernelement des Wirtschaftswachstums. OECD (2001a) findet zwar einen positiven Zusammenhang zwischen Start-ups und Wirtschaftswachstum, macht aber dabei auf Unsicherheiten bezüglich der Kausalität aufmerksam. Auch FORAY (2002) sieht Entrepreneurship als wichtig an, da technologische Revolutionen selten von grossen Konzernen ausgehen sondern es vielmehr Jungunternehmer sind, welche das Potential von neuen Technologien erkennen. Hindernisse für die Gründung von Unternehmen in der Schweiz sieht FORAY in vier Punkten: der geringen Marktgrösse, der Unternehmensgründungen nicht sehr zugeneigten Mentalität der Schweiz, der geringen Verfügbarkeit von Venture Capital sowie in allgemeinen Hemmnissen wie dem Steuersystem, Regulierungen oder dem Konkursrecht. Im Folgenden sollen nun Indikatoren für das Ausmass von Entrepreneurship in der Schweiz betrachtet werden.

#### 3.2.1 Indikator 6: Entrepreneurship

Das Ausmass von Entrepreneurship ist schwierig zu messen. Da kein einheitliches Mass existiert, soll anhand verschiedener Methoden das Niveau unternehmerischer Aktivität in der Schweiz untersucht werden.

Der OBSERVATORY OF EUROPEAN SMES (2002) ermittelt den Anteil der neugegründeten Unternehmen im privaten, nicht-primären Sektor in Prozent aller erfassten Unternehmen (vgl. Tabelle 11). Allerdings werden unharmonisierte Daten verwendet, weswegen die Resultate nur unter Vorbehalt zu verwenden sind. So gemessen schneidet die Schweiz bezüglich Entrepreneurship mit dem zweitletzten Platz schlecht ab. Etwas besser sieht die Situation aus, wenn man von den Unternehmensneugründungen die Unternehmensschliessungen abzieht, also die Netto-Neugründungen betrachtet. Nach diesem Indikator findet sich die Schweiz auf dem neunten von 14 Rängen wieder, was einer Position im unteren Mittelfeld entspricht.

Der GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR<sup>15</sup> bildet einen Indikator, welcher zum einen die sich in Gründung befindenden Unternehmen und zum anderen Unternehmen, welche nicht älter als 42 Monate sind

Tabelle 11: Start-ups 1995-2000

Firmengründungen im privaten (nicht primären) Sektor 1995-2000 in % vom Unternehmensbestand (Mittelwerte pro Jahr, unharmonisierte Daten)		
	Neugründungsrate	Netto-Neugründungen <sup>1</sup>
Germany	15.7	3.1
Ireland	14.2	6
Spain	13.3	1.9
Portugal	13.2	3.8
Finland	12.3	1.7
Greece	11	3.2
UK	10.9	0.6
Netherlands	10.2	4.7
Belgium	8.4	0.2
Sweden	8.2	6.2
Iceland	8.2	5.6
Italy	8.1	1.6
<b>Switzerland</b>	<b>7.5</b>	<b>2.4</b>
Austria	7.4	2.5

1: Neugründungen - Firmenschliessungen

Quelle: Observatory of European SMEs 2002 / No 5

<sup>14</sup> „Schumpeter beschreibt den Entrepreneur als jemanden, der Wissen lebendig werden lässt, das heißt, er muss nicht unbedingt Neues erfinden. In seiner Definition hat der Entrepreneur den Wunsch, gewohnte Bahnen zu verlassen und aus den träumerischen Gedanken Wirklichkeit werden zu lassen“, wie er in seiner "Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung" schreibt. Zitat: WÜRTH (2003)

beinhaltet. Damit soll die „Total Entrepreneurial Activity“ (TEA) gemessen werden. Nach dieser Methode lag die Schweiz 2001 im unteren Mittelfeld (vgl. Tabelle 12). Bei diesem Indikator lässt sich für das Jahr 2001 ein positiver (wenn auch nicht statistisch signifikanter) Zusammenhang zwischen dem TEA-Wert und dem BIP- Wachstum pro Kopf feststellen (Vgl. Abbildung A 2 im Anhang).

AUDRETSCH UND THURIK (2001) verwenden die Anzahl der Geschäftsinhaber als Prozentsatz der Erwerbsbevölkerung als Indikator für Entrepreneurship<sup>16</sup>. So gemessen liegt die Schweiz ebenfalls im unteren Mittelfeld (vgl. Tabelle 12).

Der WORLD COMPETITIVENESS REPORT misst, ob die Manager eines Landes über einen „sense of entrepreneurship“ verfügen oder nicht. Auch bei diesem Mass befindet sich die Schweiz im Mittelfeld - deutlich hinter den Niederlanden, Neuseeland und Kanada, knapp hinter den USA, aber vor Österreich, Deutschland und Frankreich.<sup>17</sup>

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Schweiz bezüglich dieser Entrepreneurship-Indikatoren in einer mittelmässigen bis schlechten Position befindet. Allerdings soll nochmals betont werden, dass diese Indikatoren nur ein sehr grobes Mass für die Messung von Entrepreneurship darstellen und der direkte Vergleich über verschiedene Länder schwierig ist.

### 3.2.2 Indikator 7: Regulierungen und Entrepreneurship

Einen direkten Einfluss auf unternehmerische Aktivitäten eines Landes haben Regulierungen, die von Unternehmensgründungen abschrecken. Gemäss OECD (2001a) wirken sich administrative Prozeduren und Regulierungen bezüglich Unternehmensgründungen, das Beschaffen der zur Gründung benötigten Informationen und die damit verbundenen Kosten am schlimmsten auf Entrepreneurship aus. BAYGAN UND FREUDENBERG (2000) weisen auf einen negativen Zusammenhang zwischen Regulierungen und dem Vorhandensein von Venture Capital hin (vgl. Indikator 8).

Gemäss OECD (2001a) verfügt die Schweiz innerhalb der OECD nach Italien, Frankreich, Belgien und Japan über die fünfthöchsten Barrieren für Entrepreneurship. DJANKOV ET AL. (2001) zeigen auf, dass in der Schweiz sieben „Prozeduren“<sup>18</sup> nötig sind, um ein Unternehmen zu gründen. Dies ist mehr als dreimal so viel wie beim Spitzenreiter Kanada und gleichviel wie in Panama und Litauen. BAYGAN UND FREUDENBERG (2000) stellen fest, dass knapp 60% der jungen Unternehmen in der Schweiz auf Hindernisse in Bezug auf

Tabelle 12: Entrepreneurship

Total Entrepreneurial Activity 2001	Anzahl Geschäftsinhaber in % der Erwerbstätigen 1998		
Australia	16.20	Greece	18.60%
New Zealand	15.60	Italy	18.20%
Ireland	12.10	Australia	15.50%
USA	11.70	Portugal	15.20%
Canada	11.00	New Zealand	14.20%
Italy	10.20	Canada	14.10%
Finland	9.30	Iceland	13.20%
Norway	8.70	Spain	13.00%
Denmark	8.10	Belgium	11.90%
Spain	7.80	Ireland	11.20%
UK	7.70	UK	10.90%
France	7.20	Netherlands	10.40%
<b>Switzerland 02</b>	<b>7.13</b>	USA	10.30%
Portugal	7.10	Japan	10.00%
Germany	7.00	<b>Switzerland</b>	<b>9.10%</b>
Sweden	6.70	France	8.50%
Netherlands	6.40	Germany	8.50%
Japan	5.10	Finland	8.20%
Belgium	4.60	Sweden	8.20%
		Austria	8.00%
		Norway	7.10%
		Denmark	6.40%
		Luxembourg	5.90%

Quelle: GEM Report Finland 2001

GEM Report Switzerland 2002

Quelle: Audretsch & Thurik (2001)

<sup>15</sup> www.gemconsortium.org

<sup>16</sup> Dieser Indikator wird auch in OECD (2001a) verwendet

<sup>17</sup> vgl. IMD 1999 Tabelle 6.35

<sup>18</sup> Unter Prozeduren fallen Tätigkeiten wie die Eröffnung einer Bankverbindung für die neue Firma, das Belegen des Zivilstandes des Unternehmensgründers oder die amtliche Ankündigung der Unternehmensgründung. Diese Problematik wurde erkannt. Im Februar 2004 wurde ein neues Internetportal ([www.kmuadmin.ch](http://www.kmuadmin.ch)) gegründet, welches die Unternehmensgründung massiv vereinfacht und beschleunigt.

ihre Unternehmensgründung gestossen sind. Dies ist zwar mehr als die Hälfte, jedoch nach den Niederlanden der niedrigste Wert. Somit scheint sich die Schweiz bezüglich Regulierungen ebenfalls im Mittelfeld wieder zu finden.

### 3.2.3 Indikator 8: Venture Capital

Ein weiteres grosses Hindernis für Unternehmensgründungen sieht die OECD (2001a) im Fehlen von Venture Capital, gekoppelt mit ungenügenden Managementkenntnissen. BAYGAN UND FREUDENBERG (2000) finden, dass rund 15% der Jungunternehmer in der Schweiz auf finanzielle Schwierigkeiten gestossen sind, was im Vergleich mit anderen Ländern einen mittleren Wert darstellt.

Bei der Analyse von Venture Capital unterscheidet man zwischen der Summe, welche ein Land für Venture-Capital-Zwecke aufbringt (Country of origin approach), der Summe an Venture Capital, welche in einem Land verwaltet wird (Country of management approach) und der Summe an Venture Capital, welche in einem Land investiert wird (Country of destination approach). Tabelle 13 zeigt die Höhe des Venture Capitals ausgedrückt in Prozent des BIP im Jahr 1999, gemessen nach den oben genannten Ansätzen. Dabei fällt für die Schweiz folgendes auf: bezüglich der Summe an Venture Capital, welche in der Schweiz aufgebracht wird (Country of origin approach), liegt die Schweiz an fünfter Stelle hinter Finnland, Holland, Grossbritannien und Belgien. Dies ist angesichts der hohen Risikoaversität der Schweizer und angesichts der nachfolgenden Resultate ein überraschend hoher Wert. Für den Finanzplatz Schweiz hingegen erstaunlich, sieht die Situation bezüglich Venture Capital (aus dem In- und Ausland), welches in der Schweiz verwaltet wird aus. Gemessen nach dem Country of management approach liegt die Schweiz nur im unteren Mittelfeld. Noch ungünstiger ist die Situation, wenn man den Country of destination approach verwendet. Mit nur 0.156% des BIP liegt die Schweiz an fünftletzter Stelle (nur vor Norwegen, Portugal, Österreich und Griechenland), was auf eine geringe Attraktivität der Schweiz für den Einsatz von Venture Capital hindeutet. Vergleicht man die im Inland aufbrachten Gelder (Country of origin) mit der Gesamtsumme, welche im Inland investiert wird<sup>19</sup> (Country of destination approach/Country of origin approach), befindet sich die Schweiz mit nur 74% im Kreis der Netto-Venture-Capital-Exporteure. Das gleiche Bild ergibt sich, wenn man den Anteil der in der Schweiz verwalteten Venture-Capital-Gelder betrachtet, welche effektiv in

Tabelle 13: Venture Capital Indikatoren

Venture Capital in % vom BIP - Country of origin approach 1999	Venture Capital in % vom BIP - Country of management approach 1999	Venture Capital in % vom BIP - Country of destination approach 1999	
Finland	0.688%	United Kingdom	0.669%
Iceland	0.620%	United States	0.651%
Netherlands	0.564%	Sweden	0.547%
United Kingdom	0.333%	Netherlands	0.528%
Belgium	0.326%	European Union	0.425%
<b>Switzerland</b>	<b>0.323%</b>	Finland	0.311%
France	0.280%	Denmark	0.311%
Sweden	0.259%	European Union	0.288%
European Union	0.221%	Canada	0.267%
Germany	0.206%	Belgium	0.265%
Norway	0.182%	France	0.204%
Ireland	0.154%	Iceland	0.188%
Denmark	0.142%	Italy	0.174%
Italy	0.070%	Germany	0.166%
Greece	0.056%	Spain	0.159%
Spain	0.051%	<b>Switzerland</b>	<b>0.156%</b>
Austria	0.051%	Norway	0.148%
United States	0.050%	Portugal	0.145%
Portugal	0.046%	Greece	0.053%
Canada	0.035%	Austria	0.037%
		Greece	0.037%

Quelle: Baygan Freudenberg (2000)

Tabelle 14: Venture Capital Investitionen

Private Equity / Venture Capital Investitionen in % vom BIP Mittelwert 1995-1999	
United Kingdom	0.502
United States	0.278
Netherlands	0.263
Sweden	0.216
OECD-19	0.204
Canada	0.181
European Union	0.159
Norway	0.121
Belgium	0.116
France	0.116
Finland	0.11
Australia	0.093
Germany	0.079
Italy	0.079
Ireland	0.076
<b>Switzerland</b>	<b>0.072</b>
Portugal	0.069
Spain	0.066
New Zealand	0.038
Denmark	0.031
Greece	0.028
Japan	0.024
Austria	0.016

Quelle: Baygan Freudenberg (2000)

<sup>19</sup> Der Country of destination approach beinhaltet Venture Capital aus dem In- und Ausland welches in der Schweiz investiert wird.

der Schweiz investiert werden. Hierbei liegt die Schweiz mit nur 49% auf dem letzten Platz.

Betrachtet man die gesamten Eigenkapital-/Venture-Capital-Investitionen als Prozentsatz des BIP über einen Zeitraum von 5 Jahren, findet sich die Schweiz ebenfalls im unteren Mittelfeld wieder (vgl. Tabelle 14).<sup>20</sup>

Gemäss OECD (2001a) ist nicht nur die Summe an Venture Capital von Bedeutung, sondern vor allem der Anteil an Venture Capital, der in Unternehmen in einer frühen Gründungsphase fliesst, sowie der Anteil der dem High-Tech-Bereich zukommt. Bezüglich „early stage“ Venture Capital findet sich die Schweiz im unteren Mittelfeld, mit einem rund 8.5-mal kleineren Wert als der Spitzenreiter USA (vgl. Tabelle 15). Besser sieht es beim Anteil des Venture Capitals aus, welcher in Hochtechnologiebereiche fliesst. Dabei liegt die Schweiz im oberen Mittelfeld (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 15: High-Tech und Early-stage Venture Capital

Anteil von Early-stage Venture Capital in % vom BIP 2001/02	Anteil High-Tech Venture Capital Investitionen in % vom Venture Capital investment 2001/02
USA	71.2
Schweden	70.7
Finnland	59.4
Dänemark	57.5
EU15	55.7
Österreich	54.1
GB	54.1
Niederlande	53.5
Deutschland	51.2
Belgien	50.3
Island	45.9
Norwegen	45.4
Frankreich	44.2
Irland	44.2
Niederlande	35.1
Schweden	31.0
Dänemark	31.0
GB	30.5
Spanien	30.2
Griechenland	27.9
Italien	0.218
Portugal	0.011
Schweiz	0.025

Quelle: European Innovation Scoreboard: Technical Paper No1: Indicators and Definitions

### 3.2.4 Fazit Entrepreneurshipindikatoren

Zusammenfassend steht die Schweiz bezüglich den ökonomischen Rahmenbedingungen für Entrepreneurship nicht besonders gut da. Die Anzahl Start-ups ist tief. Zurückzuführen könnte dies einerseits auf die relativ hohe Regulierungsdichte sein oder auf die geringe Attraktivität für Venture Capital. Diese zeigt sich besonders deutlich im Nettoabfluss von Venture-Capital-Geldern aus der Schweiz. Auch FORAY (2003) spricht von einer Schwäche in Bezug auf Unternehmensgründungen. Zu den oben genannten ökonomischen Gründen nennt er auch kulturelle Aspekte. Darunter fallen Faktoren wie Risikoaversität, die Wertschätzung von Innovation in der Bevölkerung, und die mangelnde Vorbereitung auf unternehmerische Tätigkeiten des schweizerischen Ausbildungssystems. Diese kulturellen Aspekte werden von COMTESSE ET AL. (2002) sogar als dominierend über die regulatorischen und politischen Hemmnisse gesehen. Dabei spielt in Bezug auf die Schweiz vor allem die Risikoaversität und die auf Grund des hohen Wohlstandes reduzierte Bereitschaft zu Veränderung eine grosse Rolle. Angesichts der zum Teil hervorragenden Werte im Innovationsbereich sollte alles dran gesetzt werden, diese kulturellen Hemmnisse abzubauen und mehr Venture Capital vor allem für „early-stage“-Phasen der Unternehmensgründung bereitzustellen.

### 3.3 Verwendung neuer Technologien

In diesem Teil wird die Adaption und Verwendung neuer Technologien in der Schweiz betrachtet. Damit soll aufgezeigt werden, inwieweit die Schweiz zu einer wissensbasierten Ökonomie übergegangen ist und die Möglichkeiten der neuen Technologien zu nutzen weiss. In einem ersten Schritt werden Indikatoren bezüglich der Industriestruktur analysiert. Es gilt festzustellen, ob die Gründe für das enttäuschende Wirtschaftswachstum darin liegen, dass sich die Schweizer Wirtschaft hauptsächlich auf alte, technologiearme Industrien stützt. Im Weiteren werden Indikatoren bezüglich der Verbreitung von IKT betrachtet, um einen Indikator für die Adaption neuer Technologien zu erhalten.

<sup>20</sup> Diese Daten sind allerdings mit Vorsicht zu betrachten, da je nach Land die Definition von Venture Capital unterschiedlich ist.



### 3.3.1 Indikator 9: Industriestruktur

Ein Indikator für die Verwendung von fortschrittlichen Technologien ist die Industriestruktur. Gemäss AIGINGER & LANDESMANN (2002) trägt ein hoher Anteil an technologie- und wissensintensiven Industrien<sup>21</sup> zum Wachstum der Volkswirtschaft bei. Solche Industrien wachsen schneller, weil ihre Produkte über eine hohe Einkommenselastizität verfügen. Betrachtet man den Anteil wissensintensiver Industrien, sieht man, dass sich die Schweiz in einer hervorragenden Position befindet (vgl. Tabelle 16). Mit rund 36% entsteht in der Schweiz der höchste Anteil an der gesamten Wertschöpfung in wissens- und technologieintensiven Industrien.<sup>22</sup>

Betrachtet man nur die Wertschöpfung in der verarbeitenden Industrie, zeigt sich ein ähnlich gutes Bild. In der Schweiz werden rund 23% der gesamten Wertschöpfung der verarbeitenden Industrie im technologie- und wissensintensiven Bereich geschaffen. Die Schweiz liegt nach Irland, Finnland und den USA auf Rang vier (vgl. Tabelle 16). Die Industrie der Schweiz scheint im Vergleich mit den übrigen OECD Ländern auf dem Weg zu einer wissens- und technologieintensiven Zukunft weit fortgeschritten zu sein.

Diese Vermutung wird bestätigt, wenn man die Exportanteile der High-/Medium-High-Tech-B Branchen<sup>23</sup> betrachtet. Insgesamt liegt die Schweiz hinter Japan und den USA auf Rang drei, was gemäss ARVANITIS ET AL. (2003) auf eine „hohe wissensbasierte Leistungsfähigkeit auf den Weltmärkten“<sup>24</sup> hindeutet. Auffallend allerdings ist, dass diese gute Position hauptsächlich von den Medium-High-Tech-Produkten resultiert, da die Schweiz bei den High-Tech-Industrieexportanteilen nur auf Platz 8 liegt (siehe Tabelle 17). ARVANITIS ET AL. (2003) begründen dies mit der geringen „wirtschaftlichen Grösse“ und mit „pioneer disadvantages“ bei Luft- und Raumfahrt, Computer und Büromaschinen sowie bei der Subbranche Radio, Fernsehen und Kommunikation<sup>25</sup>.

Diese Hauptausrichtung auf Medium-High-Tech-B Branchen ist allerdings kein Nachteil. STEHRER UND WÖRZ (2003) haben gezeigt, dass es für die langfristige Entwicklung einer Volkswirtschaft besser ist, sich

Tabelle 16: Anteile an High-Tech Industrien

Anteil von technologie- und wissensintensiven Industrien an der Wertschöpfung in % der gesamten Wertschöpfung 1998		Anteil der Wertschöpfung im High-Tech Bereich an der gesamten Wertschöpfung in der verarbeitenden Industrie in % 2001	
<b>Italien</b>	<b>36.0</b>	Irland	30.60
Germany	31.0	Finland	24.90
USA	30.0	United States	23.00
UK	28.1	<b>Switzerland</b>	<b>22.70</b>
Total OECD	27.0	UK	18.80
France	26.4	Japan	18.70
Korea	26.1	France	18.30
European Union	26.1	Sweden	15.90
Netherlands	25.9	Denmark	15.00
Sweden	24.8	EU15	14.10
Japan	24.8	Belgium	13.10
Austria	23.9	Netherlands	12.10
Italy	23.3	Germany	11.90
Finland	22.1	Austria	11.50
Denmark	21.2	Italy	9.90
Canada	21.1	Norway	8.00
Spain	19.9	Spain	6.50
Mexico	18.5	Portugal	6.50
New Zealand	17.8	Greece	6.30
Norway	15.1	Luxembourg	3.20
Iceland	13.7		
Greece	11.8		

Quelle: European Innovation Scoreboard 2003 – Technical Paper No 1: Indicators and Definitions  
Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

<sup>21</sup> Unter wissensintensiven Industrien versteht OECD (1996), S.6: „those which are directly based on the production, distribution and use of knowledge and information“. Eine weiterführende Diskussion bezüglich der Definition von wissensintensiven Industrien findet sich in Smith (2000)

<sup>22</sup> Als High-Tech Industrie wird eine Industrie von der OECD bezeichnet, sobald mindestens 4.5% des Umsatzes für Forschung und Entwicklung ausgegeben werden.

<sup>23</sup> Unterschieden wird zwischen High-Tech, Medium-Tech und Low-Tech Industrien, die sich jeweils wieder in High-, Medium- und Low- Segmente unterteilen lassen. Es handelt sich dabei um Industrien welche nach Expertenmeinungen einen sehr hohen Technologiegehalt aufweisen (Vgl. ARVANITIS UND STAIB (2002)).

<sup>24</sup> Zitat ARVANITIS ET AL. (2003)

<sup>25</sup> Zitat ARVANITIS ET AL. (2003)

am unteren Ende der High-Tech-Industrien zu positionieren, als an der Spitze vom Low-Tech-Sektor.<sup>26</sup> Da sich die Schweiz sogar eher im oberen Bereich der High-Tech-Industrien befindet, sollte zumindest die Industriestruktur einem hohen Wachstum nicht im Wege stehen.

### 3.3.2 Indikator 10: Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Informations- und Kommunikationstechnologien haben in den letzten Jahren die Wirtschaft stark beeinflusst und verändert. OECD (2001a) vergleicht IKT mit bahnbrechenden Technologien wie der Dampfmaschine und sieht sie als jüngste „major technology“<sup>27</sup>, welche im Stande ist, die Wirtschaft nachhaltig zu verändern. Ebenso finden DACHS ET AL. (2001), dass IKT alle Merkmale einer „general purpose technology“<sup>28</sup> besitzt. Gemäss PILAT ET AL. (2002) reduziert die Verbreitung von IKT Transaktionskosten und ermöglicht so das Wachstum neuer Märkte. Ebenso kann IKT zu grösserer Effizienz in Bezug auf die Generierung von Wissen führen, was wiederum zum Wachstum der TFP beitragen kann. Auch OECD (2002) misst IKT eine entscheidende Rolle unter den wachstumsbestimmenden technologischen Faktoren der 90er Jahre zu. Der generelle Wachstumsrückstand Europas gegenüber den USA wird unter anderem auf einen Rückstand Europas bezüglich Investitionen in IKT erklärt.

Als Indikator für die Verbreitung von IKT kann die IKT-Intensität – Ausgaben für Informationstechnologien als Prozentsatz vom BIP – verwendet werden. Die Schweiz steht diesbezüglich sehr gut da. Ihre IKT-Intensität lag 1999 mit 8.7% nach Neuseeland, Schweden und Australien an vierter Stelle (vgl. Tabelle 18).

Weitere Indikatoren, wie sie auch AIGINGER & LANDESMANN (2002) verwenden, sind die IT-Investitionen und die Investitionen in Telekommunikationstechnologien jeweils als Prozentsatz vom BIP. Auch diesbezüglich steht die Schweiz gut da (vgl. Tabelle 18). Somit ist die Schweiz unter dem Gesichtspunkt der

Tabelle 17: Exportanteile in High- und Medium-High-Tech Industrien

Exportanteile der High-Tech Industrie in % der gesamten Industrieexporte 1999		Exportanteile der Medium-High-Tech Industrie in % der gesamten Industrieexporte 1999	
USA	32.20	JP	56.90
GB	29.60	D	55.30
JP	25.80	<b>CH</b>	<b>53.10</b>
NL	25.50	OECD	44.80
S	24.80	EU	44.20
FI	21.60	AUT	43.20
OECD	21.40	F	43.20
F	21.20	USA	43.20
<b>CH</b>	<b>20.80</b>	IT	42.30
EU	18.30	GB	41.20
D	14.40	S	38.60
AUT	11.80	NL	33.30
IT	8.40	FI	27.00

Quelle: Arvanitis et al. (2003)

Tabelle 18: IKT Intensität

IKT Ausgaben in % vom BIP 1999	IT Investitionen (Hard-, Software und Dienstleistungen) in % vom BIP 1999	Investitionen in Telekommunikationstechnologien in % von BIP 1999			
New Zealand	10.6	Sweden	6.5	New Zealand	5.7
Sweden	9.2	<b>Switzerland</b>	<b>5.6</b>	Japan	4.4
Australia	8.7	Canada	5.5	Australia	4.3
<b>Switzerland</b>	<b>8.7</b>	United States	5.3	Greece	3.5
Canada	8.5	Netherlands	5.2	Portugal	3.3
Netherlands	8.0	United Kingdom	5.1	<b>Switzerland</b>	<b>3.1</b>
Japan	8.0	Denmark	5.0	Canada	3.0
United States	7.9	New Zealand	4.9	Ireland	3.0
United Kingdom	7.8	Australia	4.4	Total OECD	3.0
Denmark	7.4	Finland	4.3	Netherlands	2.8
Total OECD	7.3	Belgium	4.3	Sweden	2.7
Belgium	6.8	France	4.3	United Kingdom	2.7
Finland	6.7	Total OECD	4.3	United States	2.6
France	6.6	Norway	4.3	Italy	2.5
Norway	6.6	Germany	3.9	Belgium	2.5
European Union	6.4	European Union	3.9	European Union	2.5
Germany	6.3	Japan	3.6	Finland	2.4
Austria	5.6	Austria	3.5	Denmark	2.4
Ireland	5.5	Ireland	2.5	Germany	2.3
Portugal	5.2	Italy	2.2	France	2.3
Italy	4.7	Portugal	1.9	Spain	2.3
Greece	4.5	Spain	1.9	Norway	2.3
Spain	4.1	Greece	1.1	Austria	2.1

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

<sup>26</sup> STEHRER UND WÖRZ (2003) gehen davon aus, dass es leichter ist innerhalb einer der Kategorien aufzusteigen (also von Lower-High-Tech zu Medium-High-Tech) als von einer Kategorie zur nächsten, weil „spillover-Effekte“ innerhalb einer Technologiekategorie mehr zum Tragen kommen.

<sup>27</sup> Zitat: OECD (2001a); Seite 21 - Eine „general purpose technology“ zeichnet sich dadurch aus, dass: 1. sie in vielen Sektoren der Ökonomie Verwendung finden kann, 2. sie über Potential ständig verbessert und weiterentwickelt zu werden verfügt 3. durch sie auch in anderen Sektoren die Produktivität gesteigert werden kann.

<sup>28</sup> Zitat: DACHS ET AL. (2001); Seite 59

Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien weit fortgeschritten.

### 3.3.3 Indikator 11: Internet

Dieser Indikator betrachtet die Verbreitung des Internets in der Schweiz. Das Internet ist sicher eine der einflussreichsten Ausprägungen von IKT. Eine hohe Akzeptanz und Nutzung von Privaten wie auch von Firmen eröffnet neue (Wachstums-) Möglichkeiten und ist für wissensbasierte Ökonomien essentiell.

In der Schweiz scheint sich das Internet noch nicht so stark durchgesetzt zu haben wie in den USA oder den nordischen Ländern. Verwendet man die Anzahl der Internet Hosts<sup>29</sup> pro 1000 Einwohner als Indikator für den Umfang<sup>30</sup> des Internets, so verfügt die Schweiz mit rund 64 Internet Hosts pro 1000 Einwohnern über fast dreieinhalb mal weniger Hosts als der Spitzenreiter USA (vgl. Tabelle 19). Zu denken geben sollte, dass die Schweiz ihre Position relativ zum Spitzenreiter im Vergleich zu 1997 verschlechtert hat.

Einen Indikator für die Verbreitung des Internets stellt die Anzahl der Webseiten pro 1000 Einwohner dar. Auch diesbezüglich befindet sich die Schweiz im Mittelfeld, mit ebenfalls knapp viermal weniger Webseiten pro 1000 Einwohner gegenüber dem Leader Deutschland (vgl. Tabelle 19). Auffallend ist zudem, dass die jährliche Zunahme der Webseiten zwischen 2000 und 2002 in der Schweiz mit nur 10% pro Jahr am geringsten war.

Da das Internet eine Netzwerktechnologie ist, wird sein potentieller Nutzen umso grösser, je mehr Leute partizipieren. Betrachtet man den Prozentsatz der Bevölkerung, welche das Internet im Jahr 2002 in irgendeinem Zusammenhang genutzt haben, steht die Schweiz mit nur 42% dem Internet nicht sehr offen gegenüber (vgl. Tabelle 20). Bei den Unternehmen sieht die Situation allerdings besser aus. Da waren es 2001 bereits 78%, welche das Internet nutzten, was aber im Vergleich mit anderen Ländern immer noch ein relativ tiefer Wert ist (vgl. Tabelle 20).

Um einen Überblick über die Infrastruktur für E-Commerce eines Landes zu bekommen, kann man die Anzahl der Secure Servers pro Million Einwohner als Indikator nehmen. Dieser misst die Anzahl der Server, welche über eine Sicherheitssoftware verfügen (Secure

Tabelle 19: Internet Umfang

Internet Hosts pro 1000 Einwohner, Oktober 2000	Webseiten pro 1000 Einwohner July 2002		
United States	234.2	Germany	84.7
Finland	159.1	Denmark	71.7
Canada	127.2	Norway	66.4
Norway	116.5	United Kingdom	64.2
Sweden	106.3	United States	63.7
New Zealand	92.6	Netherlands	48.2
Netherlands	81.6	EU	37.9
Total OECD	81.5	Canada	32.9
Australia	75.0	OECD	31.4
Denmark	72.5	Sweden	28.0
<b>Switzerland</b>	<b>63.5</b>	Austria	22.6
Austria	57.6	<b>Switzerland</b>	<b>20.5</b>
United Kingdom	52.5	New Zealand	15.3
Belgium	39.7	Australia	14.5
European Union	37.4	Finland	13.3
Italy	32.6	Belgium	13.0
Japan	32.5	Italy	12.9
Germany	31.7	France	10.5
Ireland	31.1	Spain	6.6
France	19.2	Ireland	5.8
World	15.8	Poland	4.6
Spain	15.7	Portugal	3.6
Portugal	13.4	Japan	2.9
Greece	13.0	Greece	2.4

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

Tabelle 20: Internet Benutzung

Anteil Personen welche vom Internet Gebrauch machen in % 2002	Anzahl der Firmen welche vom Internet Gebrauch machen in % 2001		
Sweden	70.57	Japan	96.1
Denmark	64.25	Finland	96.0
Finland	62.43	Sweden	95.2
Japan	62.00	Denmark	94.8
Canada (2000)	60.80	Canada	89.0
United States (2001)	58.40	Australia	89.0
Netherlands (2001)	57.00	Austria	84.9
United Kingdom	56.48	New Zealand	84.0
Australia (2000)	47.00	Germany	83.9
<b>Switzerland</b>	<b>42.00</b>	Ireland	82.8
France (2001)	38.00	Spain	82.5
Austria	35.56	Norway	82.0
Italy	29.32	Netherlands	79.0
Quelle: OECD STI Scoreboard 2003		Luxembourg	78.2
		<b>Switzerland</b>	<b>78.0</b>
		Italy	74.3
		Portugal	72.0
		Greece	64.4
		United Kingdom	63.4
		Quelle: OECD STI Scoreboard 2003	

<sup>29</sup> Ein Internet Host ist ein Computer, von welchem über das Internet Daten abgerufen werden können.

<sup>30</sup> Umfang im Sinne von Informations-/Datenvolumen, welches via Internet zugänglich ist.

Server), wie sie verwendet werden, wenn man über das Internet Einkäufe oder Zahlungen tätigt. Dabei schneidet die Schweiz im oberen Mittelfeld gut ab. Auch die Zuwachsraten liegen oberhalb des OECD-Durchschnitts (vgl. Tabelle 21).

Das Internet hat sich demnach in der Schweiz noch nicht so durchgesetzt wie in anderen Ländern, was sich sowohl im Internet-Angebot wie auch in der Internet-Nutzung zeigt. Etwas besser ist die kommerzielle Nutzung des Internets. Gründe für dieses mässige Abschneiden bei den Internetindikatoren könnten darin liegen, dass der Zugang zum Internet in der Schweiz noch relativ teuer ist.<sup>31</sup>

### 3.3.4 Indikator 12: Mobiltelefone

Als letzter Indikator für die Aufgeschlossenheit der Schweiz bezüglich der Informations- und Kommunikationstechnologien soll die Anzahl der Mobiltelefone betrachtet werden. Auch bei diesem Indikator liegt die Schweiz nur im Mittelfeld der OECD Länder, wie Tabelle 22 zeigt.

Interessant ist auch, dass die Schweiz die Mobiltelefontechnologie eher zögerlich angenommen hat. So wurde die 10% Grenze der Anzahl Personen welche über ein Mobiltelefonabonnement verfügen im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung in der Schweiz erst 1997 überschritten, also drei Jahre nach den nordischen Ländern Schweden, Finnland und Norwegen (vgl. Tabelle 22). Dies hängt vermutlich ebenfalls unter anderem mit den vergleichsweise hohen Kosten für Mobiltelefonie in der Schweiz zusammen.

### 3.3.5 Fazit Neue Technologien

Die Indikatoren bezüglich der schweizerischen Industriestruktur zeigen, dass ein hoher Anteil der Wertschöpfung in High- und Medium-High-Tech-Industrien stattfindet. Dies wirkt sich mittels „knowledge spillovers“ positiv auf die gesamte Volkswirtschaft aus. Auch die hohen Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien sollten zu einem hohen

Tabelle 21: Anzahl verschlüsselter Server

Secure Servers pro Million Einwohner, Juli 1999	Neue Secure Servers pro Million Einwohner, Juli 1999- Juli 2000		
United States	117	United States	123
Australia	69	Australia	80
Luxembourg	60	Canada	69
New Zealand	60	New Zealand	67
Canada	59	<b>Switzerland</b>	<b>63</b>
<b>Switzerland</b>	<b>56</b>	Sweden	46
Sweden	46	United Kingdom	45
OECD	40	OECD	43
Finland	35	Luxembourg	42
Austria	30	Ireland	40
United Kingdom	29	Denmark	33
Norway	29	Norway	32
Ireland	26	Finland	32
Denmark	21	Germany	26
Germany	20	Austria	25
Netherlands	19	EU	21
EU	17	Netherlands	15
Belgium	16	Japan	14
Spain	11	France	11
France	11	Belgium	11
Japan	9	Spain	8
Italy	8	Italy	6
Portugal	6	Portugal	6
Greece	5	Greece	4

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

Tabelle 22: Mobiltelefone

Anteil der Bevölkerung welche über ein Mobiltelefon verfügen in % 2001	Jahr wo Prozentsatz der Bevölkerung mit Mobiltelefon > 10%		
Luxembourg	97.83%	Finland	1994
Italy	86.28%	Norway	1994
Austria	83.12%	Sweden	1994
Iceland	82.60%	Australia	1995
Norway	81.73%	Denmark	1995
Netherlands	81.02%	Iceland	1995
Finland	80.49%	New Zealand	1995
Sweden	80.46%	United States	1995
United Kingdom	78.66%	Canada	1996
Portugal	77.46%	Italy	1996
Belgium	74.75%	Japan	1996
Denmark	73.90%	Luxembourg	1996
Spain	73.25%	United Kingdom	1996
<b>Switzerland</b>	<b>72.93%</b>	Austria	1997
Greece	72.64%	Ireland	1997
Ireland	71.87%	Korea	1997
Germany	68.30%	Netherlands	1997
France	62.56%	Portugal	1997
New Zealand	62.41%	Spain	1997
Korea	61.35%	<b>Switzerland</b>	<b>1997</b>
Japan	58.85%	Belgium	1998
Australia	57.34%	France	1998
United States	45.12%	Germany	1998
Canada	34.90%	Greece	1998

Quelle: OECD Communications Database 2003

<sup>31</sup> Im Vergleich zu den USA kostet ein Zugangs-Korb bestehend aus 40 Stunden Internetzugang zu verschiedenen Zeiten in der Schweiz rund dreimal mehr. 2 MBit/s Standleitungen hingegen sind in der Schweiz wiederum relativ billig (vgl. OECD (2001b)).

Wirtschaftswachstum beitragen. Allerdings kann man Anzeichen für einen „digitalen Graben“ zwischen der Wirtschaft und der Bevölkerung feststellen. So ist die Anzahl der Secure Servers und der Anteil der Firmen, welche das Internet benutzen, relativ hoch. Dagegen ist der Anteil der Bevölkerung, welche das Internet nutzt, die Entwicklung der Anzahl Websites sowie die Verbreitung von Mobiltelefonen relativ gering. Um diesem Phänomen entgegenzuwirken, sollten moderne Informations- und Kommunikationstechnologien bereits in Schulen auf breiter Ebene gefördert werden und die Kosten für deren Zugang gesenkt werden.

## 4 Fazit

Eine eindeutige Antwort auf die eingangs gestellte Frage, ob die Gründe für die akute Wachstumsschwäche der schweizerischen Volkswirtschaft in den Bereichen Technologie, Innovation und Entrepreneurship zu finden sind, kann aufgrund dieser Standortbestimmung nicht gegeben werden. Dazu ergibt sich ein zu uneinheitliches Bild. Tabelle 23 gibt eine Übersicht über die Stärken und Schwächen der Schweiz.

Auffallend dabei ist der Trend zur Stagnation auf hohem Niveau bei vielen der Indikatoren. Besonders bei den Innovationsindikatoren ist dieses Phänomen ausgeprägt. So befinden sich die Forschungsaufwendungen auf sehr hohem Niveau. Betrachtet man jedoch deren Entwicklung, so stellt man fest, dass sie stagnieren oder gar zurückgehen. Da für Bio- und Informationstechnologien ebenfalls nur wenige Forschungsmittel ausgegeben werden, entsteht die Vermutung, dass sich die Schweiz nicht sehr offen gegenüber neuen Forschungsrichtungen zeigt. Dies überrascht insbesondere für die Biotechnologie, da die Schweiz sich durch ihre Stärke in den Bereichen Chemie und Pharmazie in einer sehr guten Ausgangslage für Biotechnologieforschung befindet. Dabei ist zu beachten, dass die vorhandenen statistischen Daten einige Jahre alt sind. Möglicherweise werden die aktuelle Daten ein etwas besseres Bild ergeben. Ferner ist offensichtlich, dass schweizerische Grosskonzerne (Novartis, Roche) vor allem in den USA in Biotechnologieforschung investiert haben um näher an ihrem wichtigsten Absatzmarkt zu sein.

Das gleiche Bild ergibt sich bei den Patenten. Hier nimmt die Schweiz bei der Anzahl Patente pro Kopf gar die Spitzenposition ein. Betrachtet man jedoch die Anzahl Patente in noch relativ jungen Forschungsgebieten wie IKT und Biotechnologie, findet sich die Schweiz fast am Schluss der Vergleichsländer wieder. Dies ist umso bedauerlicher, als die Schweiz gemessen an den Patenten pro eingesetzte Forschungsmillion am effizientesten forscht. Dies könnte allerdings auch ein Indikator dafür sein, dass die Schweiz hauptsächlich in bekannten Gebieten innoviert und so mit relativ geringem Aufwand neue Patente anmelden kann.

Dies erinnert an das eingangs erwähnte „das haben wir schon immer so gemacht“ und führt zu der Vermutung, dass die Schweiz sich nicht sehr offen gegenüber neuen Möglichkeiten und Marktchancen gibt.

Die schlechten Ergebnisse bei Entrepreneurship bestätigen diese Beobachtung. Eine wichtige Rolle dabei spielt das hohe Wohlstandsniveau, welches nur wenig Anreize zum Eingehen von Risiken und dem Aufbau einer Unternehmerkultur gibt. Dazu kommen administrative Hürden und Regulierungen, welche von den Unternehmern als weitaus schwerwiegender als die Finanzierungsschwierigkeiten genannt werden. Der Netto-abfluss von Venture Capital bekräftigt die Vermutung, dass die Schweiz kein attraktives Terrain für Unternehmensgründungen ist. Gegen die These der Besitzstandswahrung sprechen die Indikatoren, welche die Industriestruktur sowie die Verwendung fortschrittlicher Technologien betrachten. Hierbei steht die Schweiz gut da. Sie verfügt über den höchsten Anteil an Wertschöpfung, der aus High-Tech-Industrien resultiert und über 50% der Exporte fallen unter Medium-High bis High-Technologien. Dies führt nicht automatisch zu hohem Wirtschaftswachstum, ist aber für die Konkurrenzfähigkeit der schweizerischen

Volkswirtschaft von Bedeutung. Zudem tätigt die Schweiz sehr hohe Investitionen in IKT. Dies ist heute ebenfalls sehr wichtig, da die Bereitstellung einer modernen Infrastruktur die Grundlage für das Entstehen einer Wissensgesellschaft bildet. Die nur mittelmässigen Werte bezüglich Verbreitung und Verwendung des Internets lassen vermuten, dass die Schweiz erst spät die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien aufgenommen hat. Diese Vermutung wird auch durch die relativ langsame Verbreitung der Mobiltelefonie unterstützt. Firmen scheinen etwas offener für neue Technologien zu sein, wie die höhere Internetnutzung und die relativ grosse Anzahl an verschlüsselten Servern zeigt. Allerdings ist bei diesen Indikatoren die Datenlage nicht besonders gut.

Tabelle 23: Übersicht Wachstumstreiber in der Schweiz

<b>"Growth drivers" in der Schweiz</b>	
+	-
<i>Innovationsindikatoren</i>	
Gesamte Forschungsausgaben (Niveau)	Gesamte Forschungsausgaben (Veränderung)
Forschungsausgaben der Industrie (Niveau)	Forschungsausgaben der Industrie (Veränderung)
Anteil Ausgaben für Innovationen	Staatl. Ausgaben für Forschung (Niveau)
Firmen welche neue oder verbesserte Produkte eingeführt haben	Staatl. Forschungsfinanzierung für Biotechnologie und Gesundheitswesen
Grundlagenforschung	Patente allgemein (Veränderung)
Wissenschaftliche Publikationen	Biotech und IKT Patente
Patente allgemein (Niveau)	
<i>Entrepreneurshipindikatoren</i>	
High-Tech Venture Capital	Start-ups
	Entrepreneurship
	Venture Capital
	Early stage Venture Capital
<i>Indikatoren bzgl. Verwendung neuer Technologien</i>	
Anteile an High-Tech Industrien	Private Internetnutzung
Exportanteile High- und Medium High-Tech Industrien	Verbreitung Mobiltelefonie
IKT Intensität	
Kommerzielle Internetnutzung	

Betrachtet man das Kollektiv der Indikatoren, entsteht der Eindruck, dass die Schweiz sich in einer Art Lethargie befindet. Das Potenzial zu mehr Wachstum ist mit Sicherheit vorhanden. Es fehlen jedoch die richtigen Anreize, um die Schweizer Wirtschaft aus ihrem Dornröschenschlaf zu wecken. Es bleibt zu hoffen, dass dies geschieht, bevor die Schweiz die negativen Folgen der wirtschaftlichen Stagnation zu spüren bekommt.

## 5 Anhang

Tabelle A 1: Innovationen im Dienstleistungssektor

Anteil der Ausgaben für Innovationen am Umsatz im Dienstleistungssektor in% 1996	Anteil der Firmen in % welche im Dienstleistungssektor neue oder technologisch verbesserte Produkte oder Prozesse eingeführt haben 1994-96
Iceland	4.80
Denmark	4.70
United Kingdom	4.00
Sweden	3.80
Norway	3.50
Austria	3.00
Germany	3.00
European Union	2.80
Finland	2.40
Ireland	2.10
<b>Switzerland</b>	<b>1.70</b>
Netherlands	1.60
Belgium	1.20
France	1.20
Portugal	1.10
Germany	76.00
Ireland	70.80
<b>Switzerland</b>	<b>62.20</b>
Netherlands	55.70
Austria	54.50
Canada	46.40
United Kingdom	44.50
Belgium	44.10
Finland	42.80
Sweden	41.50
France	40.50
Portugal	33.10
Norway	33.00

Quelle: OECD STI Scoreboard 2001

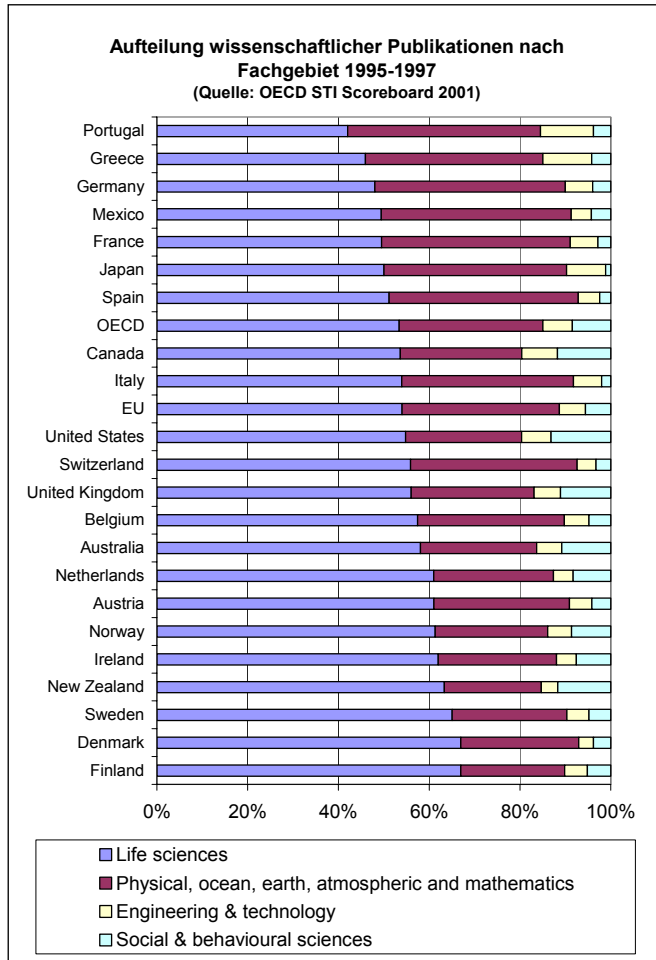


Abbildung A 1: Aufteilung wissenschaftlicher Publikationen nach Fachgebiet

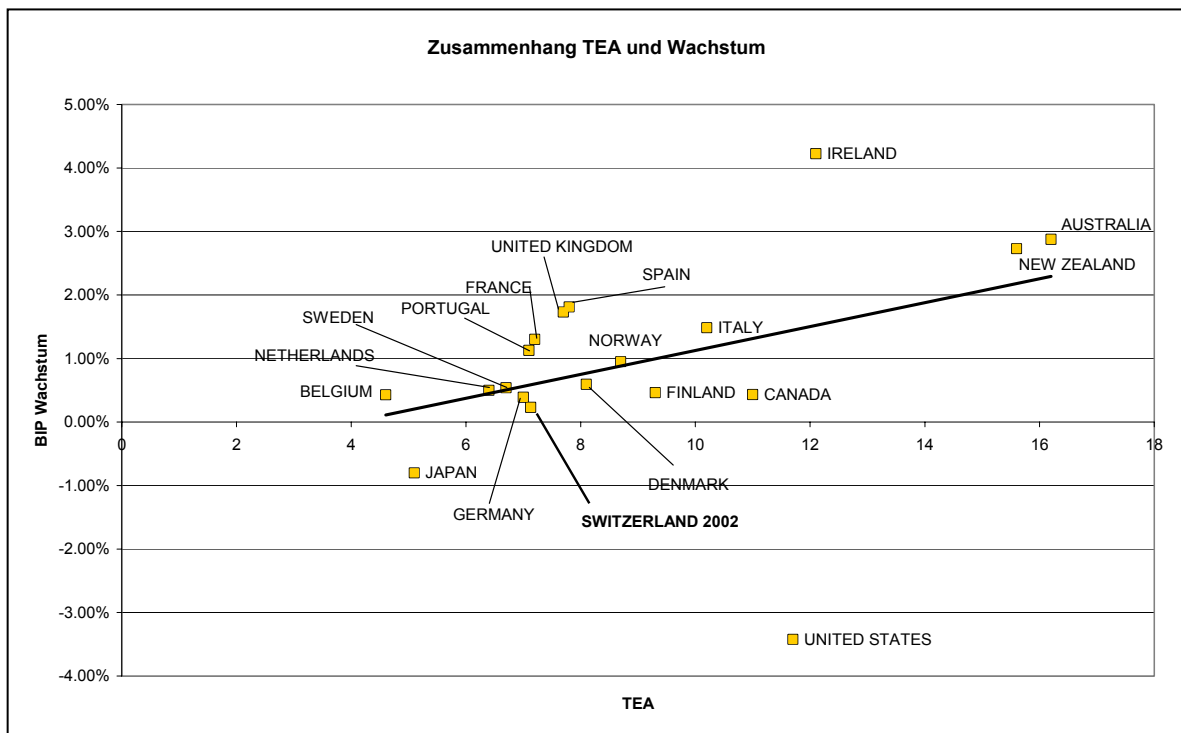


Abbildung A 2: Zusammenhang zwischen Total Entrepreneurial Activity (TEA) und BIP pro Kopf Wachstum 2001  
 [BIP Wachstum pro Kopf 2001 in %; TEA-Wert 2001 (Koeffizient: 0.001845, t-Statistik 1.62266); C:  
 Koeffizient: -0.007014; t-Statistik: -0.645152]

## 6 Literaturverzeichnis

- AIGINGER, KARL UND MICHAEL. LANDESMANN (2002): „Competitive economic performance: USA versus EU“, WIIW Forschungsbericht No. 291, November 2002, Wien
- AIGINGER, KARL, GEORG HUTSCHENREITER, HEINZ HOLLENSTEIN, NORBERT KNOLL, HANNES LEO, ROBERT WIESER (2001): „Innovation and productivity of European manufacturing“ Final report of a project commissioned by the European Commission, DG Enterprise, Vienna
- ARVANITIS, SPYROS, HEINZ HOLLENSTEIN, DAVID MARMET (2003): „Die Schweiz auf dem Weg zu einer Wissensbasierten Ökonomie: eine Bestandesaufnahme“, seco Strukturberichterstattung Nr. 17, Bern
- ARVANITIS, SPYROS, HEINZ HOLLENSTEIN, DAVID MARMET (2003b): „Die Schweiz auf dem Weg zu einer Wissensbasierten Ökonomie: eine Bestandesaufnahme“, Zusammenfassung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen, seco, Bern
- ARVANITS SPYROS UND HEINZ HOLLENSTEIN (2002): Emerging Patterns of R&D in the Swiss Economy, KOF Arbeitspapiere No 61, ETH Zürich
- ARVANITIS, SPYROS, HEINZ HOLLENSTEIN UND STEPHAN LENZ (2002b): „The effectiveness of Government Promotion of Advanced Manufacturing Technologies“, KOF Working Papers, ETH Zürich



- ARVANITIS, SPYROS, DAVID MARMET, DANIEL STAIB (2000): „Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in schweizerischen Unternehmen“, KOF/ETH Panelumfrage 2000, Bundesamt für Statistik, Bern
- ARVANITIS, SPYROS UND DANIEL STAIB (2002): „Qualitätsbezogene und technologische Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Industriezweige“, seco Strukturberichterstattung Nr. 10, Bern
- AUDRETSCH, DAVID B UND ROY THURIK (2001): „Linking Entrepreneurship to growth“, OECD STI Working Papers 2001/2, Paris
- BAYGAN, GÜNSELİ UND M. FREUDENBERG (2000): „The Internationalization of Venture Capital Activity in OECD Countries: Implications for Measurement and Policies“, STI Working papers 2000/7, OECD Growth Project Background Papers No 3
- BODMER, FRANK UND SILVIO BORNER (HRSG.) (2004): „Wohlstand ohne Wachstum – Die Hintergrundberichte“, WWZ-Studie, Basel: Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum
- COMTESSE, XAVIER L, ALAN HODGKINSON, UND EVA KRUG (2002): „Success Factors and Barriers to Innovation in Switzerland“, Forum Bavois, <http://www.softxs.ch/innovation/bavois/BavoisForum-20020518.pdf> (Stand August 2003)
- DACHS, BERNHARD , HELMUT GASSLER, ANTON GEYER, GERNOT HUTSCHEREITER, NORBERT KNOLL, HANNES LEO, MANFRED PAIER, MICHAEL PENEDER, SIMON POHN-WEIDINGER, DORIS SCHARTINGER, ANDREAS SCHIBANY UND GERHARD STREICHER, KOORDINATION WOLFGANG POLT (2001): „Research and Technology Report 2001“, Technology Information Consulting Policy (tip), Vienna <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?isIlink=1&bereich=2&l1=0&l2=0&l3=0&OID=6323#> Stand (August 2003)
- DJANKOV, SIMEON, RAFAEL LA PORTA, FLORENCIO LOPEZ DE SILANES UND ANDREI SHLEIFER (2001): „The regulation of entry“, World Bank and Harvard University [http://post.economics.harvard.edu/faculty/shleifer/papers/regulation\\_June\\_2001.pdf](http://post.economics.harvard.edu/faculty/shleifer/papers/regulation_June_2001.pdf) (Stand August 2003)
- EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD (2003): <http://trendchart.cordis.lu/scoreboard2003/index.html>
- EVCA (2003): „EVCA Yearbook 2003“, Annual Survey of Pan-European Private Equity & Venture Capital Activity“, European Private Equity & Venture Capital Association 2003, London
- FORAY, DOMINIQUE (2002): „Innovation capabilities: The Swiss puzzle“, <http://www.dauphine.fr/imri/Foray/swiss%20puzzle.html> (Stand August 2003)
- GUELLEC DOMINIQUE AND BRUNO VAN POTTELSBERGE DE LA POTTERIE (2001): „R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries“, OECD STI Working Papers 2001/3, Paris
- HAOUR, G, B. LELEUX, B. SURLEMONT UND T. VOLERY (2002): „Global Entrepreneurship Monitor, 2002 Swiss Excecutive Report“, IMD, HEC, UNISG, <http://www01.imd.ch/documents/research/gemreport.pdf> (Stand August 2003)
- IMD(1999): „The world competitiveness yearbook 1999“, IMD Lausanne

- OBSERVATORY OF EUROPEAN SMES (2002): No 5: „Business demography in Europe“, European Communities 2002
- OECD (1996): „The Knowledge Based Economy“, OECD GD 102, OECD, Paris
- OECD (2001a): „Science, Technology and Industry Outlook: Drivers of Growth“, OECD, Paris
- OECD (2001b): Science Technology and Industry Scoreboard, OECD, Paris
- OECD (2002): Science Technology and Industry Outlook, OECD, Paris
- OECD (2003): Telecommunications Database, OECD, Paris
- GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT 2001-2002:  
[http://www.weforum.org/pdf/gcr/Overall\\_Competitiveness\\_Rankings.pdf](http://www.weforum.org/pdf/gcr/Overall_Competitiveness_Rankings.pdf) (Stand August 2003)
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1999): „Funding a Revolution – Government support for computing research“, National academy press, Washington DC
- PILAT, DIRK UND FRANK LEE (2001): „Productivity Growth in ICT-Producing and ICT-Using Industries: A Source of Growth differentials in the OECD“, STI Working Papers 2001/4, OECD, Paris
- PILAT, DIRK, FRANK LEE UND BART VAN ARK (2002): „Perspectives and use of ICT: A sectoral perspective on productivity growth in the OECD area“, OECD Economic Studies No.35, 2002/2, Paris
- SAX, CHRISTOPH (2004): „Solow-Residuen im Vergleich“, in: Bodmer und Borner (2004)
- SCHREYER, PAUL (2000): „The contribution of Information and Communication Technology to output growth: a study of the G7 countries“, STI Working Paper 200/2, OECD, Paris
- SMITH, KEITH (2000): „What is the knowledge economy? Knowledge-intensive industries and distributed knowledge bases“, DRUID Summer Conference, Oslo
- SSTC (2002): „A nine point program for swiss science and technology“ Swiss Science and Technology Council, SSTC Document 2/2002
- STEHREER, ROBERT UND JULIA WÖRZ (2003): „Industrial Diversity, Trade patterns and Productivity Convergence“, WIIW Working Papers No 23, Vienna
- VERSPAGEN, BART (1996): „Technology indicators and economic growth in the European area: some empirical evidence“, in Van Ark, Bart und Nicholas Crafts (1996), „Quantitative aspects of post-war European economic growth“, Cambridge University Press
- WÜRTH, REINHOLD (2003): Homepage des Interfakultären Instituts für Entrepreneurship, Uni Karlsruhe  
[http://www.uni-karlsruhe.de/~iep/Institutsseite\\_d/index.html](http://www.uni-karlsruhe.de/~iep/Institutsseite_d/index.html) (Stand August 2003)