

Martin Falk, Fabian Unterlass

## WIFO-Weißbuch: Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum

Das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen ist primär pfadabhängig: Volkswirtschaften, die in der Vergangenheit überdurchschnittlich wuchsen, werden vermutlich auch in Zukunft rascher expandieren als andere. Dies zeigt die empirische Untersuchung der Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum für den Zeitraum 1970 bis 2004. Beeinflusst werden kann das Wachstumstempo allerdings über die Investitionsquote sowie die Forschungs- und Entwicklungsquote. Dabei nimmt die Wirkung der Investitionsquote über die Zeit tendenziell ab, die der Forschungsquote tendenziell zu. Vor allem die Konzentration von Forschung und Entwicklung auf Spitzentechnologie wirkt nachhaltig wachstumsfördernd, keineswegs hingegen eine Spezialisierung auf Mittel- und Niedrigtechnologie.

Begutachtung: Viktor Steiner, Gunther Tichy, Martin Zagler • Wissenschaftliche Assistenz: Martina Agwi • E-Mail-Adressen: [Martin.Falk@wifo.ac.at](mailto:Martin.Falk@wifo.ac.at), [Fabian.Unterlass@wifo.ac.at](mailto:Fabian.Unterlass@wifo.ac.at) • Der Beitrag fasst die Ergebnisse einer Teilstudie des WIFO-Weißbuches "Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation" zusammen: Martin Falk, Fabian Unterlass, Teilstudie 1: Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum (60 Seiten, 40,00 €, Download 32,00 €: [http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo\\_search.get\\_abstract\\_type?p\\_language=1&pubid=27440](http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo_search.get_abstract_type?p_language=1&pubid=27440))

Bis Anfang der neunziger Jahre verringerte sich der Rückstand der EU 15 gegenüber den USA gemessen am Pro-Kopf-Einkommen erheblich. Seither vergrößert sich der Einkommensabstand zwischen den meisten europäischen Ländern und den USA allerdings wieder. Besonders in den europäischen Kernländern – aber auch in Japan und der Schweiz – könnte das Wachstumspotential nicht ausgeschöpft sein. Dagegen liegt das Wirtschaftswachstum in den drei skandinavischen Ländern Dänemark, Finnland und Schweden seit Mitte der neunziger Jahre deutlich über dem Durchschnitt der EU 15. Österreich rangiert im Vergleich der Wachstumsrate des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen in den letzten Jahren zwar im Mittelfeld der EU-Staaten, jedoch hinter den drei skandinavischen Ländern. Seit Mitte der neunziger Jahre wächst das Pro-Kopf-Einkommen in Österreich mit +1,7% pro Jahr etwas langsamer als in der EU 15 (+1,9% pro Jahr), in jüngster Zeit wieder etwas überdurchschnittlich.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach den Gründen des Wachstumsrückstands gegenüber den skandinavischen Ländern und nach den wirtschaftspolitischen Maßnahmen, welche das Wirtschaftswachstum in Österreich beschleunigen könnten. Zur Beantwortung dieser Fragen werden in der Folge mit einem ökonomischen Paneldatenansatz einige Determinanten des Wirtschaftswachstums (gemessen am Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen im Alter von 15 bis 64 Jahren, zu konstanten Kaufkraftparitäten) auf Basis von Paneldaten für die OECD-Länder im Zeitraum von 1970 bis 2004 analysiert:

- die Investitionen insgesamt,
- die Forschungs- und Entwicklungsquote,
- die Rolle des Humankapitals,
- die technologische Spezialisierung (z. B. Hochtechnologie- versus Niedrigtechnologiebereich),
- die Rolle des "Aufholeffekts",
- die Entwicklung des Arbeitskräftepotentials,

### Zunehmende Wachstumsunterschiede im OECD-Raum

*In Dänemark, Finnland und Schweden wuchs das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen seit Mitte der neunziger Jahre um durchschnittlich 2,2% pro Jahr. Gegenüber diesen Ländern weist Österreich einen Rückstand von ½ Prozentpunkt auf.*

- die Rolle der Industriestruktur und Wirtschaftsstruktur (Anteil der High-Tech-Branchen und wissensintensiven Dienstleistungen) und
- den Anteil der High-tech-Exporte an den Warenexporten insgesamt.

Zudem wurde untersucht, ob der Einfluss dieser Determinanten über die Zeit stabil ist. Unter den Bestimmungsgrößen, die in früheren Studien (z. B. "OECD Growth Project") vernachlässigt wurden, sind der Beitrag der Forschungsspezialisierung (z. B. Hochtechnologie, Mittel- versus Niedrigtechnologie), der Industriestruktur (Wertschöpfungsanteil der Branchen im Hoch-, Mittel- und Niedrigtechnologiebereich, Wertschöpfungsanteil von wissensintensiven Dienstleistungen) und der Exportstruktur (Anteil der Exporte von Hochtechnologieprodukten) hervorzuheben. Die Untersuchung basiert auf einem Paneldatensatz über 21 OECD-Länder und sieben Beobachtungszeitpunkte (jeweils Durchschnitte von Fünfjahresintervallen 1970/1974, 1975/1979, 1980/1984, 1985/1989, 1990/1994, 1995/1999, 2000/2004).

Die potentiellen Einflussfaktoren auf das Wirtschaftswachstum umfassen nicht nur den engen Bereich von Forschungs- und Entwicklungsausgaben und Investitionen in Humankapital, sondern auch eine Vielzahl anderer Variablen, etwa Regulierung auf Produkt-, Kapital- und Arbeitsmärkten, Infrastrukturinvestitionen und fiskalpolitische Einflussfaktoren (OECD, 2003).

---

### Ursachen des Wirtschaftswachstums: Ein Literaturüberblick

Zu den Ursachen des Wirtschaftswachstums in den Industrieländern liegt eine umfangreiche wirtschaftswissenschaftliche Literatur vor. Seit Anfang der neunziger Jahre hat das Interesse der Wirtschaftsforschung an diesem Thema stark zugenommen, eine Reihe von Wirtschaftsforschungsinstituten und internationalen Organisationen beschäftigen sich mit dieser Frage. Zu den wichtigsten Studien zählen die Arbeiten im Rahmen des "OECD Growth Project" (OECD, 2001, 2003). Demnach haben insbesondere Investitionen in Humankapital, Forschung und Entwicklung sowie Informations- und Kommunikationstechnologien einen signifikant positiven Einfluss auf das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen. Eine wichtige Rolle spielt laut diesen Studien auch die Deregulierung in den Netzwerkbranchen und auf den Gütermärkten oder auch andere Faktoren, wie z. B. die Regulierung auf dem Arbeitsmarkt, Preisstabilität, Sozialabgabenquote, staatliche Konsumquote, Staatsdefizit oder Schuldenstandsquote.

Die Studie des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland kommt zu ähnlichen Ergebnissen: Eine Steigerung der privaten und staatlichen Bruttoanlageinvestitionen in Relation zum BIP hat einen signifikant positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum in den OECD-Ländern. Der Offenheitsgrad einer Volkswirtschaft und die privaten Forschungs- und Entwicklungsausgaben tragen ebenfalls zur Steigerung des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen bei. Dagegen wirkt eine Steigerung der staatlichen Konsumquote, der staatlichen Defizitquote und der Sozialabgabenquote wachstumsdämpfend (Sachverständigenrat, 2002).

Aiginger – Falk (2005) belegen den wachstumsfördernden Einfluss von Zukunftsinvestitionen (Investitionen in Forschung und Entwicklung, Bildung sowie Informations- und Kommunikationstechnologien) und Deregulierung. Darüber hinaus habe eine geringe Volatilität der jährlichen Veränderungsrate des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen einen positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum. In Österreich sind die Schwankungen des Wirtschaftswachstums geringer als in anderen EU-Ländern, in den skandinavischen Ländern dagegen (insbesondere in der ersten Hälfte der neunziger Jahre) hoch.

---

### Bestimmungsfaktoren des Wirtschaftswachstums

Informationen über die Entwicklung des Wohlstands eines Landes liefert das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen zu konstanten Kaufkraftparitäten. Im Gegensatz zur Veränderungsrate des BIP berücksichtigt dieser Indikator die Entwicklung der Bevölkerung bzw. der Erwerbspersonen. Ein alternatives Maß wäre das BIP pro Kopf der Erwerbstätigen (absolut oder in Vollzeitäquivalenten). Um jedoch die Ergebnisse der Untersuchung mit anderen Studien (z. B. "OECD Growth Project") ver-

gleichen zu können, wird im Folgenden das BIP pro Kopf der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter verwendet.

### Übersicht 1: Überblick über die Variablen in der Regressionsanalyse

	Ø 1965/ 1969	Ø 1970/ 1974	Ø 1975/ 1979	Ø 1980/ 1984	Ø 1985/ 1989	Ø 1990/ 1994	Ø 1995/ 1999	Ø 2000/ 2004
<b>21 OECD-Länder</b>								
BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen, zu Kaufkraftparitäten von 2000	19.405	23.358	25.656	27.246	29.939	32.389	35.921	40.206
Veränderung gegen das Vorjahr in %	.	+ 3,78	+ 1,89	+ 1,21	+ 1,90	+ 1,59	+ 2,09	+ 2,28
Investitionsquote (ohne Lagerbildung), in % des BIP	22,99	23,57	21,83	20,30	20,40	19,90	20,55	21,25
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 0,59	- 1,75	- 1,53	+ 0,10	- 0,50	+ 0,64	+ 0,70
Ausbildung (nach Barro – Lee, 2000), Durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung	6,93	7,37	7,67	8,31	8,53	9,00	9,35	9,62
Veränderung gegen das Vorjahr in %	.	+ 1,40	+ 0,80	+ 1,81	+ 0,56	+ 1,23	+ 0,83	+ 0,63
Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors, in % des BIP	0,93 <sup>1)</sup>	0,83 <sup>2)</sup>	0,84 <sup>2)</sup>	0,87 <sup>3)</sup>	1,03	1,04	1,15	1,30
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten <sup>4)</sup>	.	- 0,14	+ 0,01	+ 0,09	+ 0,19	+ 0,02	+ 0,11	+ 0,15
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, Veränderung gegen das Vorjahr in %	+ 0,79	+ 1,04	+ 0,91	+ 1,06	+ 0,59	+ 0,89	+ 0,51	+ 0,70
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 0,25	- 0,13	+ 0,15	- 0,46	+ 0,29	- 0,37	+ 0,18
<b>3 skandinavische Länder</b>								
BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen, zu Kaufkraftparitäten von 2000	20.958	24.933	27.215	29.320	33.030	33.769	37.469	42.421
Veränderung gegen das Vorjahr in %	.	+ 3,53	+ 1,77	+ 1,50	+ 2,41	+ 0,44	+ 2,10	+ 2,51
Investitionsquote (ohne Lagerbildung), in % des BIP	24,06	24,17	22,10	19,29	20,90	18,25	18,15	18,73
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 0,11	- 2,07	- 2,81	+ 1,61	- 2,65	- 0,11	+ 0,58
Ausbildung (nach Barro – Lee, 2000), Durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung	7,52	7,63	8,12	8,62	8,79	9,49	10,09	10,35
Veränderung gegen das Vorjahr in %	.	+ 0,39	+ 1,32	+ 1,20	+ 0,50	+ 1,62	+ 1,19	+ 0,52
Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors, in % des BIP	.	0,63	0,72	0,90	1,21	1,41	1,88	2,43
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	-	+ 0,08	+ 0,18	+ 0,31	+ 0,20	+ 0,47	+ 0,55
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, Veränderung gegen das Vorjahr in %	+ 0,59	+ 0,43	+ 0,32	+ 0,53	+ 0,25	+ 0,39	+ 0,27	+ 0,29
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	- 0,16	- 0,11	+ 0,21	- 0,28	+ 0,14	- 0,12	+ 0,02
<b>Österreich</b>								
BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen, zu Kaufkraftparitäten von 2000	18.339	23.966	27.448	29.332	31.349	35.473	39.136	42.912
Veränderung gegen das Vorjahr in %	.	+ 5,50	+ 2,75	+ 1,34	+ 1,34	+ 2,50	+ 1,98	+ 1,86
Investitionsquote (ohne Lagerbildung), in % des BIP	22,81	24,42	23,29	21,31	21,70	22,93	22,41	21,78
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 1,61	- 1,12	- 1,98	+ 0,38	+ 1,23	- 0,51	- 0,64
Ausbildung (nach Barro – Lee, 2000), Durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung	7,34	7,35	7,42	7,34	7,50	7,76	8,05	8,35
Veränderung gegen das Vorjahr in %	.	+ 0,02	+ 0,19	- 0,20	+ 0,41	+ 0,70	+ 0,74	+ 0,74
Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors, in % des BIP	.	.	.	0,64	0,72	0,80	1,12	1,42
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	.	.	.	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,32	+ 0,30
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, Veränderung gegen das Vorjahr in %	- 0,09	+ 0,52	+ 0,58	+ 1,19	+ 0,20	+ 0,69	+ 0,25	+ 0,69
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 0,61	+ 0,06	+ 0,61	- 0,99	+ 0,49	- 0,44	+ 0,45

Q: Barro – Lee (2000), OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA; 3 skandinavische Länder: Dänemark, Finnland, Schweden. – <sup>1)</sup> Australien, Kanada, USA. – <sup>2)</sup> Ohne Österreich, Belgien, Griechenland, Neuseeland, Portugal, Schweiz. – <sup>3)</sup> Ohne Neuseeland. – <sup>4)</sup> Nur jene Länder, für welche jeweils in beiden Perioden Daten vorliegen.

In der wirtschaftspolitischen Diskussion wird zumeist auf die Wachstumsrate des BIP pro Kopf (oder pro Kopf der Erwerbsfähigen) Bezug genommen. Eine wichtige Determinante dieser Variable ist ihr Ausgangsniveau: Je höher das Niveau des BIP pro Kopf ist, desto langsamer wächst die Volkswirtschaft. Die Korrelation beider Variablen ist signifikant negativ und liegt für die Zeiträume 1960/1969, 1970/1979 und 1980/1989 zwischen -0,61 und -0,86. Zudem sind keine Ausreißer zu erkennen. Das "Wirtschaftswunder" in einigen europäischen Ländern in den sechziger, siebziger und achtziger Jahren war somit zu einem großen Teil auf ein starkes Konvergenzwachstum zurückzuführen. Gleichzeitig waren das Grenzprodukt des Realkapitals und damit die Investitionsquote hoch. Seit den neunziger Jahren ist die Konvergenz jedoch

### Ausgangsniveau des BIP pro Kopf der Erwerbs- fähigen

deutlich schwächer geworden – der Korrelationskoeffizient beträgt nur noch rund –0,5 und ist schwach signifikant. In einigen Ländern (Finnland, Großbritannien, Schweden, USA) wächst das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen, obwohl es bereits ein hohes Niveau erreicht hat, schneller als in Ländern mit niedrigerem Pro-Kopf-Einkommen. Dies ist nicht mehr durch das Konzept der unbedingten Konvergenz erklärbar. Vielmehr könnten einige zentrale Determinanten des Wirtschaftswachstums an Einfluss gewonnen haben.

## Investitionen

Die Investitionstätigkeit ist eine der wichtigsten Determinanten des Wirtschaftswachstums. Als Beleg für diese Einschätzung wird häufig das "Wirtschaftswunder" im Europa der fünfziger Jahre herangezogen, welches durch hohes Pro-Kopf-Wachstum bei gleichzeitig stark steigender Investitionsquote gekennzeichnet war. In der Regel standen Volkswirtschaften mit hoher Investitionsquote an der Spitze der Dynamik. In hochentwickelten Ländern könnte der Zusammenhang zwischen der Investitionsquote und der Wachstumsrate des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen etwas schwächer ausfallen, da es nicht auf die Quantität, sondern auf die Struktur der eingesetzten Investitionen ankommt. So ging das überdurchschnittliche Wirtschaftswachstum in Skandinavien nicht mit einer signifikanten Steigerung der Investitionsquote einher.

Die Investitionsquote (Bruttoanlageinvestitionen ohne Lagerbildung in Prozent des BIP) liegt in den drei skandinavischen Ländern Dänemark, Finnland und Schweden ("3 skandinavische Länder") im Durchschnitt der Fünfjahresperioden seit 1990 zwischen 18% und 19% (Übersicht 1), nachdem sie zuvor über 20% betragen hatte. Hingegen blieb sie etwa in Österreich im Fünfjahresdurchschnitt konstant (rund 22%) und erhöhte sich in den hier untersuchten 21 OECD-Ländern von 19,9% im Durchschnitt 1990/1994 auf 21,3% in der Periode 2000/2004.

Übersicht 2: Anteile des High-Tech-Produktionssektors an den Warenexporten und Investitionen der Sachgütererzeugung

	Ø 1980/ 1984	Ø 1985/ 1989	Ø 1990/ 1994	Ø 1995/ 1999	Ø 2000/ 2004
<i>21 OECD-Länder</i>					
Anteile an den Warenexporten in %	10,91	13,55	15,49	18,69	21,93
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 2,64	+ 1,93	+ 3,20	+ 3,24
<i>3 skandinavische Länder</i>					
Anteile an den Warenexporten in %	8,30	11,35	14,22	20,71	23,89
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 3,05	+ 2,87	+ 6,49	+ 3,18
Anteile an den Investitionen in %	.	.	9,80	11,80	15,60
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten	.	.	.	+ 2,00	+ 3,60
<i>Österreich</i>					
Anteile an den Warenexporten in %	7,12	8,92	10,07	11,88	15,62
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 1,80	+ 1,15	+ 1,81	+ 3,74
Anteile an den Investitionen in %	5,10	8,00	7,30	8,60	13,90
Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten	.	+ 2,90	- 0,70	+ 1,30	+ 5,30

Q: OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA; 3 skandinavische Länder: Dänemark, Finnland, Schweden.

## Humankapital

Der Bestand an Humankapital einer Volkswirtschaft gilt in der Neuen Wachstumstheorie neben Forschung und Entwicklung bzw. Innovation als einer der bestimmenden Faktoren für Wachstum und Wohlstand eines Landes. Unter Humankapital versteht man die Gesamtheit der Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse und des Wissens der Individuen (Becker, 1993). Den Modellen der endogenen Wachstumstheorie zufolge stehen sowohl das Niveau der Ausstattung an Humankapital als auch dessen Veränderung in einem positiven Zusammenhang mit dem Wirtschaftswachstum. Wegen möglicher Rückkoppelungseffekte zwischen einer Vielzahl von Faktoren mit Humankapital sind aber nicht nur direkte, sondern auch indirekte Wachstumseffekte zu erwarten. Etwa ergeben sich Wechselwirkungen zwischen dem Bestand an Humankapital und dem Sachkapital ("capital skill complementarity") und zwischen Humankapital und Innovationsaktivitäten ("skill biased technological change").

Als Maß für das Humankapital wird häufig die durchschnittliche Zahl der Ausbildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung (im Alter zwischen 15 und 64 Jahren) herangezogen. Gemessen an dieser Kennzahl rangiert Österreich auf Basis der OECD-Daten mit rund 12 Jahren im Spitzenfeld, u. a. vor den skandinavischen Ländern, den Niederlanden und Großbritannien, aber hinter Staaten mit einem vergleichbaren Bildungssystem (z. B. Schweiz). Diese günstige Position Österreichs ist auf das gut ausgebaute Lehrlingsausbildungssystem zurückzuführen, welches in dieser Form in vielen anderen Ländern, wie z. B. in Skandinavien, nicht existiert. Defizite bezüglich der Quote der Personen mit Hochschulabschluss werden somit durch Stärken im Bereich der mittleren Qualifikation kompensiert. Gemessen an den durchschnittlichen Bildungsjahren nach Barro – Lee (2000), welche die Lehrlingsausbildung nicht berücksichtigen, schneidet Österreich mit 8 Bildungsjahren im internationalen Vergleich weniger gut ab, das Defizit in der Akademikerquote schlägt hier durch. Der Bestand an Humankapital (gemessen an den durchschnittlichen Bildungsjahren nach Barro – Lee, 2000) entspricht in Österreich nicht der Position Österreichs in der Einkommenshierarchie. Länder mit einem vergleichbaren BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen (zu Kaufkraftparitäten; z. B. Dänemark, Schweden, Schweiz, Kanada) weisen um 2 bis 3 Bildungsjahre pro Person mehr auf.

Übersicht 3: Verschiedene Berechnungen des Ausbildungsniveaus

	1965/ 1969	1970/ 1974	1975/ 1979	1980/ 1984	1985/ 1989	1990/ 1994	1995/ 1999	2000/ 2004
Durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung								
<i>21 OECD-Länder</i>								
OECD	8,69	9,02	9,45	9,87	10,28	10,64	11,04	11,36
Barro – Lee (2000)	6,93	7,37	7,67	8,31	8,53	9,00	9,35	9,62
<i>3 skandinavische Länder</i>								
OECD	9,15	9,47	9,90	10,36	10,76	11,11	11,47	11,73
Barro – Lee (2000)	7,52	7,63	8,12	8,62	8,79	9,49	10,09	10,35
<i>Österreich</i>								
OECD	9,16	9,34	9,75	10,28	10,88	11,31	11,71	12,21
Barro – Lee (2000)	7,34	7,35	7,42	7,34	7,50	7,76	8,05	8,35
Veränderung gegen die Vorperiode								
<i>21 OECD-Länder</i>								
OECD	.	+ 0,33	+ 0,43	+ 0,42	+ 0,41	+ 0,36	+ 0,40	+ 0,32
Barro – Lee (2000)	.	+ 0,44	+ 0,30	+ 0,64	+ 0,22	+ 0,47	+ 0,35	+ 0,27
<i>3 skandinavische Länder</i>								
OECD	.	+ 0,32	+ 0,43	+ 0,46	+ 0,40	+ 0,35	+ 0,36	+ 0,26
Barro – Lee (2000)	.	+ 0,11	+ 0,49	+ 0,50	+ 0,17	+ 0,70	+ 0,60	+ 0,26
<i>Österreich</i>								
OECD	.	+ 0,18	+ 0,41	+ 0,53	+ 0,60	+ 0,43	+ 0,40	+ 0,50
Barro – Lee (2000)	.	+ 0,01	+ 0,07	- 0,08	+ 0,16	+ 0,26	+ 0,29	+ 0,30

Q: Barro – Lee (2000), OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA; 3 skandinavische Länder: Dänemark, Finnland, Schweden.

Neuere empirische Studien belegen einen signifikant positiven Einfluss des Bestands an Humankapital auf das Niveau des Pro-Kopf-Einkommens. Dagegen finden die meisten Studien keine signifikanten Effekte des Humankapitals auf die Wachstumsrate des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen (einen Literaturüberblick bietet Topel, 1999). Gemäß einer panelökonometrischen Analyse auf Basis von Daten für OECD-Länder erhöht im Durchschnitt eine Steigerung der Zahl der Ausbildungsjahre der gesamten arbeitsfähigen Bevölkerung langfristig das Niveau des Pro-Kopf-Einkommens um 6% (Bassanini – Scarpetta, 2002). Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Steiner (2002) in einer Paneldatenanalyse und de la Fuente (2003) in einem Gutachten für die Europäische Kommission: Ein zusätzliches Jahr an durchschnittlicher Schulbildung (einschließlich der Ausbildung an Hochschulen) lässt das BIP pro Kopf ceteris paribus sofort um 5% und langfristig um weitere 5% steigen (de la Fuente, 2003). Empirische Studien, welche auch die Entwicklungsländer mit einbeziehen, finden ebenfalls einen signifi-

kanten Einfluss des Humankapitals auf das Wirtschaftswachstum (*Mankiw – Romer – Weil, 1992, Benhabib – Spiegel, 1994*).

Die Indikatoren für das Humankapital sollten neben der Quantität auch seine Qualität abbilden. Die allgemein verwendete Approximation über die durchschnittlichen Schul- bzw. Ausbildungsjahre (einschließlich Hochschulbildung oder getrennt nach Sekundär- und Tertiärabschluss) der Erwerbstätigen oder die Akademikerquote selbst berücksichtigt ausschließlich den quantitativen Aspekt. Unterschiede in der Qualität des Bildungssystems, wie sie z. B. die PISA-Studie und deren Vorläufer TIMSS ("Third International Mathematics and Science Study") aufgedeckt haben, bleiben unerfasst. *Wößmann (2003)* schlägt deswegen vor, die Zahl der Schuljahre mit einem Qualitätsindex für das Bildungssystem zu gewichten. So kann etwa auf Basis der verschiedenen TIMSS-Daten der Bestand an Humankapital mit der Qualität des Bildungssystems zu einem qualitätsbereinigten Bestand an Humankapital verknüpft werden. In der vorliegenden Studie können aber Variable, die die Qualität des Bildungssystems (Schulen und Hochschulen) messen, nicht berücksichtigt werden, weil die Leistungstests Querschnittscharakter haben<sup>1)</sup>.

Aus den bisherigen Überlegungen lassen sich zwei Hypothesen formulieren: Ein Anstieg des Humankapitals erhöht das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen, d. h. eine Politik, die das Wachstum des Humankapitals beschleunigt, würde auch das Wachstum des BIP verstärken. Eine andere Hypothese, welche häufig von den Verfechtern der Neuen Wachstumstheorie postuliert wird, besagt, dass der Bestand an Wissen und Humankapital die Wachstumsrate des Pro-Kopf-Einkommens bestimmt.

In der Literatur wird den Forschungs- und Entwicklungsausgaben ein zentraler Erklärungswert für die Wachstumsunterschiede zwischen Unternehmen und zwischen Volkswirtschaften beigemessen (*Guelllec – Van Pottelsberghe, 2004*, auf Basis von OECD-Länderdaten und *Wieser, 2005*, auf Basis von Unternehmensdaten). *Coe – Helpman (1995)* ermitteln einen deutlichen Einfluss des in- und ausländischen Forschungs- und Entwicklungskapitalstocks auf die gesamte Faktorproduktivität für eine Gruppe von Industrieländern (21 OECD-Länder).

*Guelllec – Van Pottelsberghe (2004)* erweitern das Modell von *Coe – Helpman* um die öffentlichen Forschungs- und Entwicklungsausgaben und kommen zum Ergebnis, dass die Forschungs- und Entwicklungsausgaben sowohl des Unternehmenssektors als auch der öffentlichen Hand das Wachstum stimulieren. Auf Basis von Paneldaten für OECD-Länder ermitteln sie eine Steigerung der Produktivität um 0,13% in der Folge einer Erhöhung der privaten Forschungs- und Entwicklungsausgaben um 1%. Eine Anhebung der öffentlichen Forschungs- und Entwicklungsausgaben um 1% bewirkt sogar eine Steigerung der gesamten Faktorproduktivität um 0,17%.

Für die Gruppe der OECD-Länder finden *Bassanini – Scarpetta – Hemmings (2001)* ebenfalls einen positiven Einfluss der Forschungs- und Entwicklungsquote im Unternehmenssektor auf das Pro-Kopf-Wachstum. Auch *Buslei – Steiner (2004)* belegen auf der Basis von OECD-Daten einen signifikant positiven Einfluss der Innovationskraft eines Landes auf das Wirtschaftswachstum.

Der in diesen Studien festgestellte positive Zusammenhang zwischen dem Niveau der Innovationskraft (z. B. gemessen an der Forschungs- und Entwicklungsquote) und der Wachstumsrate des Pro-Kopf-Einkommens ist konsistent mit den Aussagen der Neuen Wachstumstheorie.

Auch Untersuchungen des Zusammenhangs zwischen der Änderung der Forschungs- und Entwicklungsquote und der Wachstumsrate des Pro-Kopf-Einkommens kommen zu einem eindeutigen Ergebnis: Eine Analyse des Wirtschaftswachstums und seiner potentiellen Einflussfaktoren für das Jahresgutachten des Sachverständigenrates (2002) zeigt anhand der Datenbasis für 21 OECD-Länder und für den Zeitraum 1960 bis 1999 ähnlich wie frühere Studien einen positiven Wachstumseffekt der Veränderung der Forschungs- und Entwicklungsquote im Unternehmenssektor. *Aiginger – Falk (2005)* belegen ebenfalls einen signifikant positiven Einfluss der Ände-

<sup>1)</sup> Analysen auf Basis von Querschnittsdaten sind wegen der geringen Fallzahl wenig aussagekräftig. Analysen auf Basis von Paneldaten haben zudem den Vorteil, dass länderspezifische Effekte berücksichtigt und dynamische Anpassungsprozesse modelliert werden können.

## Innovationen, Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten

rung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors in Prozent des BIP auf das Wirtschaftswachstum in den OECD-Ländern. Der Anstieg der Forschungsausgaben der Unternehmen in Österreich von 0,8% auf 1,1% des BIP dürfte demnach in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre 0,3 Prozentpunkte zum Wirtschaftswachstum beigetragen haben.

Ein wichtiger Aspekt der Wirksamkeit von Forschungs- und Entwicklungsausgaben ist dabei die Spezialisierung. Der Anteil der Forschungsausgaben, die in den High-Tech-Sektor fließen, nimmt für die Summe der 21 OECD-Länder seit den siebziger Jahren kontinuierlich zu, in den 3 skandinavischen EU-Ländern Dänemark, Finnland und Schweden aber weit überdurchschnittlich: seit Anfang der achtziger Jahre bis 2004 von durchschnittlich 34,8% auf 61,9%. In Österreich fiel dieser Zuwachs geringer (von 29,2% auf 42,1%), seit Mitte der neunziger Jahre verringerte sich der Anteil sogar wieder um rund 5 Prozentpunkte (Übersicht 4). Die Spezialisierung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Richtung Spitzentechnologien könnte zum kräftigen Wirtschaftswachstum dieser Ländergruppe (Dänemark, Finnland und Schweden) beigetragen haben.

Übersicht 4: Struktur der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Unternehmen nach dem Technologieniveau

	1970/ 1974	1975/ 1979	1980/ 1984	1985/ 1989	1990/ 1994	1995/ 1999	2000/ 2004
Durchschnittliche Anteile in %							
<b>21 OECD-Länder</b>							
High-Tech-Sektor	35,57 <sup>1)</sup>	36,64 <sup>1)</sup>	40,66 <sup>2)</sup>	42,09 <sup>3)</sup>	46,47 <sup>4)</sup>	49,02 <sup>4)</sup>	51,13 <sup>4)</sup>
Medium-High-Tech-Sektor	37,84 <sup>1)</sup>	37,91 <sup>1)</sup>	37,75 <sup>5)</sup>	35,26 <sup>6)</sup>	33,64 <sup>5)</sup>	32,14 <sup>4)</sup>	31,79 <sup>7)</sup>
Medium-Low-Tech-Sektor	15,15 <sup>1)</sup>	15,13 <sup>1)</sup>	14,45 <sup>5)</sup>	12,76 <sup>3)</sup>	11,99 <sup>4)</sup>	10,13 <sup>8)</sup>	8,88 <sup>9)</sup>
Low-Tech-Sektor	11,36 <sup>1)</sup>	10,41 <sup>1)</sup>	9,08 <sup>10)</sup>	9,61 <sup>11)</sup>	8,81 <sup>10)</sup>	9,37 <sup>12)</sup>	9,57 <sup>13)</sup>
<b>3 skandinavische Länder</b>							
High-Tech-Sektor	30,24	31,88	34,81	39,20	45,56	54,57	61,91
Medium-High-Tech-Sektor	35,67	36,60	35,77	35,85	32,46	30,53	25,44 <sup>14)</sup>
Medium-Low-Tech-Sektor	17,63	15,45	14,02	11,09	9,02	6,73	5,69 <sup>14)</sup>
Low-Tech-Sektor	16,46	16,07	15,40	13,85	12,95	9,62	5,02 <sup>14)</sup>
<b>Österreich</b>							
High-Tech-Sektor	.	.	29,18	28,27	45,69	47,16	42,11
Medium-High-Tech-Sektor	.	.	46,17	42,12	28,92	35,94	.
Medium-Low-Tech-Sektor	.	.	17,88	21,00	17,53	.	.
Low-Tech-Sektor	.	.	6,77	8,60	7,87	.	.
Veränderung der Anteile gegen die Vorperiode in Prozentpunkten							
<b>21 OECD-Länder</b>							
High-Tech-Sektor <sup>15)</sup>	.	+ 1,07	+ 4,04	+ 4,95	+ 3,11	+ 2,55	+ 2,12
Medium-High-Tech-Sektor <sup>15)</sup>	.	+ 0,06	- 1,61	- 1,86	- 2,25	- 0,91	- 0,23
Medium-Low-Tech-Sektor <sup>15)</sup>	.	- 0,02	- 0,90	- 2,55	- 0,50	- 1,54	- 2,07
Low-Tech-Sektor <sup>15)</sup>	.	- 0,95	- 1,63	- 0,84	+ 0,56	- 0,04	- 0,59
<b>3 skandinavische Länder</b>							
High-Tech-Sektor	.	+ 1,64	+ 2,93	+ 4,39	+ 6,35	+ 9,02	+ 7,33
Medium-High-Tech-Sektor <sup>15)</sup>	.	+ 0,93	- 0,83	+ 0,08	- 3,39	- 1,94	- 5,33
Medium-Low-Tech-Sektor <sup>15)</sup>	.	- 2,18	- 1,43	- 2,93	- 2,07	- 2,29	- 1,01
Low-Tech-Sektor <sup>15)</sup>	.	- 0,39	- 0,67	- 1,55	- 0,90	- 3,34	- 2,27
<b>Österreich</b>							
High-Tech-Sektor	.	.	.	- 0,91	+17,42	+ 1,47	- 5,04
Medium-High-Tech-Sektor	.	.	.	- 4,05	-13,21	+ 7,03	.
Medium-Low-Tech-Sektor	.	.	.	+ 3,12	- 3,48	.	.
Low-Tech-Sektor	.	.	.	+ 1,84	- 0,74	.	.

Q: OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA. 3 skandinavische Länder: Dänemark, Finnland, Schweden. – <sup>1)</sup> Ohne Belgien, Griechenland, Neuseeland, Österreich, Portugal, Schweiz. – <sup>2)</sup> Ohne Griechenland, Neuseeland, Portugal. – <sup>3)</sup> Ohne Portugal, Schweiz. – <sup>4)</sup> Ohne Neuseeland, Portugal, Schweiz. – <sup>5)</sup> Ohne Griechenland, Neuseeland, Portugal, Schweiz. – <sup>6)</sup> Ohne Griechenland, Portugal, Schweiz. – <sup>7)</sup> Ohne Dänemark, Neuseeland, Portugal, Österreich, Schweiz. – <sup>8)</sup> Ohne Neuseeland, Portugal, Österreich, Schweiz. – <sup>9)</sup> Ohne Dänemark, Kanada, Neuseeland, Portugal, Österreich, Schweiz, USA. – <sup>10)</sup> Ohne Griechenland, Neuseeland, Schweiz. – <sup>11)</sup> Ohne Griechenland, Schweiz. – <sup>12)</sup> Ohne Neuseeland, Österreich, Schweiz. – <sup>13)</sup> Ohne Dänemark, Kanada, Österreich, Schweiz, USA. – <sup>14)</sup> Ohne Dänemark. – <sup>15)</sup> Nur jene Länder, für welche jeweils in beiden Perioden Daten vorliegen.

**Industriestruktur**

Die Industriestruktur hat sich in den Industrieländern in den vergangenen Jahrzehnten entscheidend gewandelt, nicht nur durch die wachsende Bedeutung des Dienstleistungsbereichs, sondern auch innerhalb der Industrie hin zu wissens- und forschungsintensiven Branchen (Übersichten 5 und 6). Wachstumsträchtige Spitzentechnologien zählen – trotz jüngster bemerkenswerter Erfolge im Export von High-Tech-Gütern – weder zu den Stärken der österreichischen Exportstruktur noch der Industriestruktur (Übersichten 2 und 5). Der Anteil des Hochtechnologiesektors an der Wertschöpfung der Sachgütererzeugung betrug in Österreich im Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2004 10%, im OECD-Durchschnitt 13% und in den drei nordischen Ländern 17%. Zu der unterdurchschnittlichen Größe kommt die schwache Dynamik: Seit Anfang der achtziger Jahre nahm der Hochtechnologieanteil in Österreich um 2½ Prozentpunkte zu, im OECD-Durchschnitt um 4 Prozentpunkte und in den drei nordischen Ländern sogar um 10 Prozentpunkte. Die Industriestruktur entspricht somit nicht der Position Österreichs in der Einkommenshierarchie als eines der reichsten Industrieländer. Das Zusammenspiel von alter Industriestruktur und hohem Pro-Kopf-Einkommen wird in der Literatur auch als "Österreich-Paradoxon" bezeichnet (Pender, 2001).

Übersicht 5: Industriestruktur nach dem Technologieniveau

	1970/ 1974	1975/ 1979	1980/ 1984	1985/ 1989	1990/ 1994	1995/ 1999	2000/ 2004
Durchschnittlicher Anteil an der Wertschöpfung der Sachgütererzeugung insgesamt in %							
<i>21 OECD-Länder</i>							
High-Tech-Sektor	5,25 <sup>1)</sup>	7,11 <sup>2)</sup>	8,88 <sup>3)</sup>	9,93 <sup>3)</sup>	11,20 <sup>4)</sup>	11,90 <sup>5)</sup>	12,74 <sup>5)</sup>
Low-Tech-Sektor	43,59 <sup>6)</sup>	42,56 <sup>7)</sup>	41,97 <sup>7)</sup>	41,69 <sup>7)</sup>	42,17 <sup>7)</sup>	39,57	38,44 <sup>8)</sup>
Medium-High-Tech-Sektor	23,56 <sup>9)</sup>	25,82 <sup>10)</sup>	24,73 <sup>11)</sup>	25,37 <sup>11)</sup>	25,20 <sup>12)</sup>	26,83 <sup>13)</sup>	26,76 <sup>13)</sup>
Medium-Low-Tech-Sektor	23,54 <sup>9)</sup>	24,48 <sup>10)</sup>	23,67 <sup>9)</sup>	22,29 <sup>9)</sup>	21,61 <sup>14)</sup>	21,88 <sup>13)</sup>	22,11 <sup>13)</sup>
<i>3 skandinavische Länder</i>							
High-Tech-Sektor	5,14 <sup>15)</sup>	6,31 <sup>15)</sup>	7,54	9,06	10,63	14,96	17,29
Low-Tech-Sektor	46,74	44,79	44,60	43,02	41,95	38,10	35,96
Medium-High-Tech-Sektor	22,14 <sup>15)</sup>	22,84 <sup>15)</sup>	25,36	26,12	25,90	26,12	25,80
Medium-Low-Tech-Sektor	22,55 <sup>15)</sup>	22,31 <sup>15)</sup>	22,50	21,80	21,52	20,82	20,74
<i>Österreich</i>							
High-Tech-Sektor	.	.	7,84	9,44	10,25	9,94	10,29
Low-Tech-Sektor	42,09	40,54	39,86	37,46	37,60	36,66	34,75
Medium-High-Tech-Sektor	.	.	22,31	23,15	25,14	25,52	26,77
Medium-Low-Tech-Sektor	.	.	29,99	29,95	27,01	27,88	27,84
Veränderung der Anteile gegen die Vorperiode in Prozentpunkten							
<i>21 OECD-Länder<sup>16)</sup></i>							
High-Tech-Sektor	.	+ 0,43	+ 0,87	+ 1,05	+ 0,69	+ 1,39	+ 0,84
Low-Tech-Sektor	.	- 1,01	- 0,59	- 0,27	+ 0,47	- 2,05	- 0,92
Medium-High-Tech-Sektor	.	+ 0,30	- 0,89	+ 0,65	- 0,26	+ 1,33	- 0,08
Medium-Low-Tech-Sektor	.	- 0,15	+ 0,31	- 1,38	- 0,68	+ 0,01	+ 0,23
<i>3 skandinavische Länder</i>							
High-Tech-Sektor <sup>16)</sup>	.	+ 1,16	+ 1,05	+ 1,52	+ 1,58	+ 4,33	+ 2,33
Low-Tech-Sektor	.	- 1,95	- 0,19	- 1,58	- 1,07	- 3,85	- 2,14
Medium-High-Tech-Sektor <sup>16)</sup>	.	+ 0,70	+ 0,33	+ 0,76	- 0,22	+ 0,21	- 0,32
Medium-Low-Tech-Sektor <sup>16)</sup>	.	- 0,24	- 1,15	- 0,70	- 0,28	- 0,70	- 0,08
<i>Österreich</i>							
High-Tech-Sektor	.	.	.	+ 1,60	+ 0,80	- 0,31	+ 0,35
Medium-High-Tech-Sektor	.	.	.	+ 0,84	+ 1,99	+ 0,38	+ 1,25
Medium-Low-Tech-Sektor	.	.	.	- 0,04	- 2,93	+ 0,87	- 0,04
Low-Tech-Sektor	.	- 1,56	- 0,67	- 2,40	+ 0,14	- 0,94	- 1,92

Q: OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA; 3 skandinavische Länder: Dänemark, Finnland, Schweden. – <sup>1)</sup> Kanada, Dänemark, Norwegen. – <sup>2)</sup> Dänemark, Frankreich, Kanada, Norwegen. – <sup>3)</sup> Ohne Australien, Belgien, Irland, Niederlande, Neuseeland, Portugal, Schweiz. – <sup>4)</sup> Ohne Australien, Belgien, Niederlande, Neuseeland, Portugal, Schweiz. – <sup>5)</sup> Ohne Australien, Neuseeland, Schweiz. – <sup>6)</sup> Ohne Spanien, Schweiz. – <sup>7)</sup> Ohne Schweiz. – <sup>8)</sup> Ohne Australien. – <sup>9)</sup> Dänemark, Kanada. – <sup>10)</sup> Dänemark, Frankreich, Kanada. – <sup>11)</sup> Ohne Australien, Belgien, Irland, Niederlande, Neuseeland, Norwegen, Schweiz. – <sup>12)</sup> Ohne Australien, Belgien, Niederlande, Neuseeland, Norwegen, Schweiz. – <sup>13)</sup> Ohne Australien, Neuseeland, Norwegen, Schweiz. – <sup>14)</sup> Ohne Australien, Belgien, Niederlande, Neuseeland, Norwegen, Portugal, Schweiz. – <sup>15)</sup> Dänemark. – <sup>16)</sup> Nur jene Länder, für welche jeweils in beiden Perioden Daten vorliegen.

## Übersicht 6: Struktur von Dienstleistungssektor und produzierendem Bereich

	1970/ 1974	1975/ 1979	1980/ 1984	1985/ 1989	1990/ 1994	1995/ 1999	2000/ 2004
Durchschnittliche Anteile am BIP in %							
<b>21 OECD-Länder</b>							
Dienstleistungen insgesamt	56,75 <sup>1)</sup>	58,70 <sup>2)</sup>	60,36 <sup>3)</sup>	62,71 <sup>4)</sup>	66,09	67,63	68,86
Wissensintensive Dienstleistungen	12,25 <sup>5)</sup>	13,82 <sup>6)</sup>	14,19 <sup>7)</sup>	16,44 <sup>8)</sup>	17,89 <sup>9)</sup>	18,81 <sup>10)</sup>	20,30 <sup>11)</sup>
Produzierender Bereich	25,44 <sup>1)</sup>	23,54 <sup>2)</sup>	22,05 <sup>3)</sup>	21,36 <sup>4)</sup>	19,45	19,19	18,04
<b>3 skandinavische Länder</b>							
Dienstleistungen insgesamt	57,68	60,46	62,52	64,13	67,88	67,82	68,92
Wissensintensive Dienstleistungen	13,24 <sup>12)</sup>	12,23 <sup>13)</sup>	12,83 <sup>13)</sup>	14,53 <sup>13)</sup>	15,79	16,05	17,69
Produzierender Bereich	23,80	22,75	22,09	21,53	19,36	21,10	20,16
<b>Österreich</b>							
Dienstleistungen insgesamt	.	57,14	60,02	62,99	65,72	66,83	67,33
Wissensintensive Dienstleistungen	.	13,38	14,42	16,12	17,42	18,29	19,59
Produzierender Bereich	.	24,43	22,82	21,95	20,10	19,56	20,19
Veränderung der Anteile gegen die Vorperiode in Prozentpunkten							
<b>21 OECD-Länder</b>							
Dienstleistungen insgesamt <sup>14)</sup>	.	+ 2,26	+ 1,79	+ 2,73	+ 3,32	+ 1,55	+ 1,23
Wissensintensive Dienstleistungen <sup>14)</sup>	.	+ 1,58	+ 0,84	+ 1,48	+ 1,17	+ 1,02	+ 1,30
Produzierender Bereich	.	- 1,81	- 1,65	- 0,88	- 1,95	- 0,26	- 1,15
<b>3 skandinavische Länder</b>							
Dienstleistungen insgesamt	.	+ 2,77	+ 2,06	+ 1,62	+ 3,75	- 0,07	+ 1,11
Wissensintensive Dienstleistungen <sup>14)</sup>	.	+ 1,04	+ 0,60	+ 1,69	+ 1,12	+ 0,27	+ 1,64
Produzierender Bereich	.	- 1,05	- 0,67	- 0,55	- 2,18	+ 1,75	- 0,94
<b>Österreich</b>							
Dienstleistungen insgesamt	.	.	+ 2,88	+ 2,97	+ 2,73	+ 1,11	+ 0,50
Wissensintensive Dienstleistungen	.	.	+ 1,04	+ 1,71	+ 1,30	+ 0,87	+ 1,30
Produzierender Bereich	.	.	- 1,61	- 0,87	- 1,85	- 0,54	+ 0,63

Q: OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA; 3 skandinavische Länder: Dänemark, Finnland, Schweden. – 1) Ohne Österreich, Irland, Portugal, Spanien, Schweiz. – 2) Ohne Irland, Spanien, Schweiz. – 3) Ohne Irland, Schweiz. – 4) Ohne Schweiz. – 5) Dänemark, Deutschland, Niederlande, Norwegen. – 6) Österreich, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Niederlande, Norwegen. – 7) Österreich, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Japan, Kanada, Niederlande, Norwegen, Spanien. – 8) Österreich, Australien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Spanien, USA. – 9) Ohne Belgien, Griechenland, Irland, Portugal. – 10) Ohne Irland. – 11) Ohne Irland, Japan. – 12) Dänemark. – 13) Ohne Schweden. – 14) Nur jene Länder, für welche jeweils in beiden Perioden Daten vorliegen.

## Hypothesen zu den Bestimmungsfaktoren des Pro-Kopf-Wachstums

Hypothese 1: Das Ausgangsniveau des BIP pro Kopf ist eine wesentliche Determinante des Pro-Kopf-Wachstums. Darin spiegelt sich der Aufholprozess von wirtschaftlich schwächeren Ländern.

Hypothese 2: Der Einfluss der Investitionsquote auf das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen ist signifikant positiv; der Effekt könnte sich über die Zeit etwas abgeschwächt haben.

Hypothese 3: Die Forschungs- und Entwicklungsquote des Unternehmenssektors hat einen signifikanten und positiven Einfluss auf die Entwicklung des BIP pro Kopf. Zudem dürfte die Grenzproduktivität des Produktionsfaktors Forschung und Entwicklung höher sein als die der Investitionen.

Hypothese 4: Der Wachstumseinfluss von Forschung und Entwicklung hat sich seit den neunziger Jahren verstärkt.

Hypothese 5: Das Wachstum des BIP pro Kopf dürfte nicht nur von der Höhe der Forschungs- und Entwicklungsquote, sondern zusätzlich von der Struktur der Forschungs- und Entwicklungsausgaben abhängen. Je höher der Anteil der Forschungsausgaben im Hochtechnologiebereich ist, desto höher ist der zusätzliche Effekt auf das BIP pro Kopf.

Hypothese 6: Eine Ausrichtung der Industriestruktur auf forschungsintensive Branchen ist vorteilhaft für das Wachstum. Dies gilt auch für eine Spezialisierung auf wissensintensive Dienstleistungen.

Hypothese 7: Der Bestand an Humankapital ist eine wichtige Determinante des Wirtschaftswachstums.

Hypothese 8: Das Wachstum des Arbeitskräftepotentials hat einen geringen Einfluss auf das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen.

Auf Basis einer empirischen Analyse kommt *Peneder (2003)* zum Ergebnis, dass die Verschiebung der Industriestruktur hin zu wissens- und forschungsintensiven Branchen einen wesentlichen Anteil an der Erklärung der Wachstumsdifferenzen innerhalb der Industrieländer hat. Dagegen könnte eine starke Ausweitung des Dienstleistungssektors

tors ein Hemmnis für künftiges Wachstum sein – ein Phänomen, welches bereits Baumol (1967) theoretisch erklärt. Der Dienstleistungssektor ist jedoch sehr heterogen. Die "wissensintensiven" Dienstleistungen (NACE 72 bis NACE 74) zeichnen sich durch einen hohen Anteil an Personen mit Hochschulabschluss aus und sind wichtigste Anwender neuer Technologien. Die Branche hat erheblich an Bedeutung für die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung und Wertschöpfung gewonnen. In Österreich hielt ihr Wachstum aber nicht ganz mit der internationalen Entwicklung Schritt (Übersicht 6).

### Das empirische Wachstumsmodell

Ausgangspunkt des empirischen Wachstumsmodells ist ein um den Faktor Humankapital erweitertes Solow-Modell. Das Wachstumsgleichgewicht lässt sich anhand folgender Gleichung beschreiben:

$$\ln(y_{it}) = \alpha \ln(y_{it-1}) + \beta_1 \ln(INV_{it}) + \beta_2 \ln(EDU_{it}) + \beta_3 \ln(RDXGDP_{it}) + \gamma' \ln Z_{it} + \lambda_i + \varpi_i + \varepsilon_{it}$$

$y_{it}$  . . . BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen zu konstanten Kaufkraftparitäten in Land  $i$  und Zeitperiode  $t$ . Zu den Bestimmungsfaktoren zählen das Ausgangsniveau des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen ( $y_{it-1}$ ), die Investitionsquote ( $INV_{it}$ ), ein Indikator für die Ausstattung mit Humankapital ( $EDU_{it}$ ), die Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Unternehmenssektor in Prozent des BIP ( $RDXGDP_{it}$ ), Zeiteffekte ( $\lambda_i$ ) und Ländereffekte ( $\varpi_i$ ). Der Vektor  $Z_{it}$  enthält eine Vielzahl von anderen möglichen Determinanten, etwa die Forschungsspezialisierung, Indikatoren für die Industriestruktur und den Exportanteil von Hochtechnologiegütern ( $\varepsilon$  . . . Fehler- oder Störterm).

Zieht man auf beiden Seiten der Gleichung die entsprechenden Werte der Vorperiode ab, so erhält man die Schätzgleichung in ersten Differenzen. Unter der Annahme, dass die Fehlerterme der Gleichung in Niveaus nicht korreliert sind, kann man zweifach verzögerte Werte für  $y$  als Instrumente für die Gleichung in ersten Differenzen verwenden. Zur Lösung des Endogenitätsproblems werden im ökonometrischen Modell alle erklärenden Variablen als prädeterminiert betrachtet. Die Gleichung kann mit Hilfe des "System-GMM-Schätzers", eines verallgemeinerten Momentenschätzers von (Blundell – Bond, 1998), geschätzt werden.

Aufgrund der zu erwartenden Multikollinearität zwischen einigen erklärenden Faktoren (z. B. zwischen der Industriestruktur und der Forschungs- und Entwicklungsquote) könnten einige Variable einzeln nicht mehr signifikant sein, obwohl sie gemeinsam einen hohen Erklärungswert haben. Aus diesem Grund werden Wald-Tests auf gemeinsame Signifikanz der betreffenden Variablen durchgeführt. Zudem können aufgrund der Multikollinearität nicht alle Erklärungsvariablen in einem gemeinsamen Modell getestet werden. Deswegen wird neben den Hauptdeterminanten Investitionsquote, Humankapital und Forschungs- und Entwicklungsquote jeweils nur ein zusätzlicher Faktor in die Schätzgleichung aufgenommen (z. B. in Übersicht 9 "Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Unternehmen nach Technologieniveau", in Übersicht 10 "Anteil an der Wertschöpfung der Sachgütererzeugung nach Technologieniveau", in Übersicht 11 "Anteil des High-Tech-Sektors an den Exporten der Sachgütererzeugung insgesamt").

Die geschätzten Koeffizienten des Wachstumsmodells können direkt als kurzfristige Produktionselastizitäten interpretiert werden. Die langfristigen Produktionselastizitäten werden nicht direkt geschätzt, sondern können durch Division der geschätzten Koeffizienten durch  $(1 - \alpha)$  berechnet werden. Die partielle Produktionselastizität eines Faktors entspricht dem Quotienten aus der Grenzproduktivität und der Durchschnittsproduktivität. Um die marginalen Effekte der einzelnen Produktionsfaktoren zu ermitteln, können entweder die Grenzproduktivitäten berechnet werden oder die relativen Produktionselastizitäten und die Anteile der einzelnen Faktoren an der Wertschöpfung gegenübergestellt werden. So liegt etwa der Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am BIP im Durchschnitt der OECD-Länder bei 20%, der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Unternehmen bei 1,3%. Damit lautet das Verhältnis der beiden Anteile 1 : 15. Wenn das Verhältnis zwischen den relativen Produktionselastizitäten für Forschung und Entwicklung und für die Investitionen höher ist als 1 : 15, ist es für die Volkswirtschaft lohnend, mehr in Forschung und Entwicklung als in Sachkapital zu investieren.

## Ökonometrische Schätzergebnisse des Wachstumsmodells

### Forschungs- und Entwicklungsquote

Die Regressionsergebnisse belegen einen positiven und signifikanten Einfluss einer Änderung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Unternehmenssektor (in Prozent des BIP) auf das Pro-Kopf-Wachstum in den OECD-Ländern.

Da die abhängige Variable jeweils eine logarithmierte Größe (bzw. die erste Differenz einer logarithmierten Größe) ist und die Determinanten ebenfalls in logarithmierter Form einfließen, sind die Schätzkoeffizienten als kurzfristige Elastizitäten zu interpretieren. Sie geben an, um welchen Prozentsatz sich das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen ändert, wenn die Forschungs- und Entwicklungsquote um 1% zunimmt. Die

kurzfristige Elastizität beträgt 0,027, die langfristige ist mit 0,23<sup>2)</sup> erheblich höher (Übersicht 7). Eine Zunahme der Forschungsquote im Unternehmensbereich um 10% (z. B. von 1,3% auf 1,43%) erhöht somit das BIP pro Kopf in der selben Periode um durchschnittlich 0,27%. Aufschluss über die Größenordnung des Effekts der Forschungsausgaben liefert der Vergleich der relativen Produktionselastizitäten mit den relativen Faktoranteilen (d. h. Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Unternehmen in Prozent des BIP in Relation zur Investitionsquote). Demnach ist die kurzfristige Produktionselastizität der Investitionen viermal so hoch wie die von Forschung und Entwicklung. Für die Wertschöpfungsanteile ergibt sich ein Verhältnis von 1 : 15. Dies legt den Schluss nahe, dass es für die Volkswirtschaft lohnend ist, noch mehr in Forschung und Entwicklung und nicht in Sachkapital zu investieren.

Die Steigerung der Forschungsquote der Unternehmen hat einen signifikanten und positiven Einfluss auf das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen. Eine Zunahme der Quote um 10% (z. B. von 1,3% auf 1,43%) erhöht das BIP pro Kopf in der selben Periode um durchschnittlich 0,27%.

### Übersicht 7: Determinanten des Wirtschaftswachstums

#### Ergebnisse der Panel-Analyse

BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen der Vorperiode, zu Kaufkraftparitäten, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln y_{i,t-1}$ )	0,882** (17,97)
Investitionsquote, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln INV_{it}$ )	0,113** (4,21)
Ausbildung, durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre (nach Barro – Lee, 2000) der erwerbsfähigen Bevölkerung, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln EDU_{it}$ )	- 0,014 (- 0,75)
Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln RDXGDP_{it}$ )	0,027** (2,89)
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln GRLABFOR_{it}$ )	- 0,001 (- 0,09)
Konstante	- 0,077 (- 0,34)
AR(1)-Test ( <i>p</i> -Wert)	0,002
AR(2)-Test ( <i>p</i> -Wert)	0,756
Sargan-Test auf Überidentifikation ( <i>p</i> -Wert)	0,9
Zahl der Beobachtungen	131
Zahl der Länder	21

Q: WIFO-Berechnungen. \* ... signifikant auf einem Niveau von 10%, \*\* ... signifikant auf einem Niveau von 5%, kursive Zahlen in Klammern ... *t*-Statistik. Die Koeffizienten können als kurzfristige Elastizitäten interpretiert werden. Zur Berücksichtigung der relativ geringen Zahl der Fälle wurde die Windmeijer-Korrektur angewandt. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA.

Zur Überprüfung der Robustheit der Resultate wurde auch eine semi-logarithmische Funktion für den Einfluss der Forschungs- und Entwicklungsquote auf das BIP pro Kopf untersucht. Eine log-lineare Spezifikation unterstellt, dass eine Veränderung der Forschungs- und Entwicklungsquote das Wachstum des BIP pro Kopf beeinflusst. Die Semi-Elastizität des BIP pro Kopf bezogen auf die Forschungs- und Entwicklungsquote wurde vom WIFO auf 0,016 geschätzt. Die Elastizität<sup>3)</sup> ist mit 0,021 fast so hoch wie in der log-linearen Spezifikation.

Die Änderung der Investitionsquote hat wie erwartet einen signifikant positiven Effekt auf das Wirtschaftswachstum. Im Durchschnitt der OECD-Länder bewirkt eine Erhöhung der Investitionsquote des Unternehmenssektors um 1% eine Zunahme des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen – innerhalb von fünf Jahren – um 0,11% und langfristig<sup>4)</sup> um 0,96%.

2) Die langfristige Elastizität ergibt sich als Verhältnis zwischen der kurzfristigen Elastizität und 1 minus des Koeffizienten vor dem verzögerten BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen (für die Forschungs- und Entwicklungsquote  $\frac{0,027}{1 - 0,882} = 0,23$ ; Übersicht 7).

3) Die Elastizität ergibt sich als Produkt der Semi-Elastizität von 0,016 und der durchschnittlichen Forschungs- und Entwicklungsquote im Unternehmenssektor.

4) Für die Investitionsquote ergibt sich die langfristige Elastizität wie folgt:  $\frac{0,113}{1 - 0,882} = 0,96$ .

## Investitionsquote

### Datenbasis

Die empirische Analyse basiert auf einem Paneldatensatz für 21 OECD-Länder (Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien und USA), der aus bis zu sieben nicht überlappenden Perioden besteht: 1970/1974, 1975/1979, 1980/1984, 1985/1989, 1990/1994, 1995/1999 und 2000/2004.

Als Indikator für die volkswirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten dienen die Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Unternehmenssektor in Prozent des Bruttoinlandsproduktes sowie zusätzlich die Struktur der Forschungs- und Entwicklungsausgaben (OECD, Main Science and Technology Indicators).

Die Daten zur Bildung sind der aktuellen Online-Datenbank von Barro – Lee (2000) und der Datenbank der OECD entnommen.

Als Indikator für die Industriestruktur werden die Wertschöpfungsanteile der Industrie im High-Tech-Sektor, Medium-High-Tech-Sektor, Medium-Low-Tech-Sektor und Low-Tech-Sektor (Gliederung laut OECD) herangezogen.

Der Koeffizient des verzögerten BIP pro Kopf der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter beträgt 0,882. Dies impliziert eine Konvergenzgeschwindigkeit (im Sinne der "conditional beta convergence") von 2,5% pro Jahr  $\left(\frac{\ln(0,882)}{5} \cdot 100 = 2,5\right)$ . Die Einkommensdifferenz eines Landes gegenüber den Industrieländern mit dem höchsten Volkseinkommen sinkt demnach im Durchschnitt um 2,5% pro Jahr. Die "Halbwertszeit" ist entsprechend hoch: Um die Hälfte des Rückstands zu schließen, dauert es 28 Jahre  $\left(\frac{\ln(2)}{2,5}\right)$ .

## Humankapital

Übersicht 8 zeigt den positiven und signifikanten Einfluss von Veränderungen des Humankapitals (gemessen an der durchschnittlichen Zahl der Bildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung nach Barro – Lee, 2000) auf das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen. Die kurzfristige Elastizität liegt bei 0,031, die langfristige bei 0,74. Anhand der durchschnittlichen Zahl der Bildungsjahre laut OECD ergibt sich eine langfristige Elastizität des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen bezüglich der Humankapitalinvestitionen von 0,61. Die Schätzparameter sind allerdings wegen der hohen Multikollinearität zwischen Humankapital und Forschungs- und Entwicklungsquote der Unternehmen nicht signifikant, sobald man die Forschungsquote in die Wachstumsgleichung einbezieht. Jedoch zeigt der Wald-Test, dass die Forschungsquote und die Zahl der Bildungsjahre gemeinsam hochsignifikant sind. Eine Anhebung der durchschnittlichen Zahl der Bildungsjahre (nach Barro – Lee, 2000) um ein Jahr ausgehend vom Stichprobenmittelwert von 8,85 Bildungsjahren erhöht das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen langfristig um 8,2%.

Der Bestand an Humankapital hat einen positiven Einfluss auf das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen. Eine Anhebung der durchschnittlichen Zahl der Bildungsjahre um ein Jahr (von 9 auf 10 Jahre) erhöht das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen langfristig um 8,2%.

Auf Basis der OECD-Daten ergibt sich ein entsprechender Effekt von +5,9%. Zum gleichen Ergebnis kommen Bassanini – Scarpetta (2002), Steiner (2002) und de la Fuente (2003) im Rahmen einer Studie für die Europäische Kommission. Gemäß einer Berechnung auf Basis ihrer Schätzergebnisse würde in Österreich eine Steigerung des Anteils der Personen mit Hochschulabschluss<sup>5)</sup> von jetzt 15% auf das OECD-Niveau von 24% eine Erhöhung des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen um 3,2% bewirken.

Die Insignifikanz des Humankapitals in einigen Regressionen auf das Wirtschaftswachstum kann mit der geringen Varianz dieser Variablen zusammenhängen. Tatsächlich unterscheidet sich die Quantität der Bildung zwischen den Industrieländern relativ wenig, insbesondere im Vergleich mit dem Variationskoeffizient anderer Wachstumseinflüsse wie z. B. der Forschungsquote. Eine detaillierte Sensitivitätsanalyse zeigt, dass die Insignifikanz des Humankapitals maßgeblich durch die Berücksichtigung von Irland verursacht wird. Auch die Beschränkung auf die Zeit nach 1975 erhöht das Signifikanzniveau. Die Signifikanz der Humankapitalvariablen verbessert

<sup>5)</sup> Dabei wird angenommen, dass eine Anhebung der Hochschulabschlussquote um 9 Prozentpunkte die durchschnittlichen Zahl der Bildungsjahre in Österreich um 0,36 Jahre erhöht.

sich weiter, wenn man OECD-Länder mit unterdurchschnittlichem Pro-Kopf-Einkommen in die Schätzgleichung aufnimmt (z. B. Mexiko und Türkei)<sup>4)</sup>.

### Übersicht 8: Einfluss des Humankapitals auf das Wirtschaftswachstum

#### Ergebnisse der Panel-Analyse

	(1)	(2)	(3)
BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen der Vorperiode, zu Kaufkraftparitäten, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln y_{it-1}$ )	0,975** (44,73)	0,958** (34,70)	0,952** (27,94)
Investitionsquote, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln INV_{it}$ )	0,189** (4,93)	0,155** (6,50)	0,148** (6,60)
Ausbildung, durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln EDU_{it}$ ) OECD			0,030 (0,87)
Barro – Lee (2000)	0,056* (2,06)	0,031 (1,25)	
Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln RDXGDP_{it}$ )		0,019** (2,99)	0,019 (3,14)
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln GRLABFOR_{it}$ )	- 0,020** (- 4,92)	- 0,017** (- 4,24)	- 0,017** (- 4,26)
Zeiteffekte	Ja	Ja	Ja
Konstante	0,155 (1,12)	0,104 (0,76)	0,069 (0,33)
Wald-Test: ( $\Delta \ln EDU_{it}$ ) = ( $\Delta \ln RDXGDP_{it}$ ) = 0 (p-Wert)	0,01		0,01
AR(1)-Test (p-Wert)	0,00	0,00	0,00
AR(2)-Test (p-Wert)	0,53	0,62	0,62
Sargan-Test auf Überidentifikation (p-Wert)	0,92	0,94	0,94
Langfristige Elastizität der durchschnittlichen Zahl der Bildungsjahre auf das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen	2,2	0,74	0,61
Effekt der Anhebung der Zahl der Bildungsjahre um 1 Jahr auf das BIP in %		+ 8,2	+ 5,9
Langfristige Elastizität der Forschungs- und Entwicklungsquote		0,45	0,39
Zahl der Beobachtungen	106	106	106
Zahl der Länder	22	22	22

Q: WIFO-Berechnungen. \* ... signifikant auf einem Niveau von 10%, \*\* ... signifikant auf einem Niveau von 5%, kursive Zahlen in Klammern ... t-Statistik. 22 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Japan, Kanada, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, Türkei, USA.

Die Erweiterung des empirischen Modells um die Struktur der Forschungs- und Entwicklungsausgaben zeigt, dass die Änderung des Anteils der Forschungsausgaben im High-Tech-Sektor bei gegebener Forschungsquote einen zusätzlichen Wachstumseffekt auslöst (Übersicht 9). Dagegen hat eine Spezialisierung der Forschungsaktivitäten auf den Low-Tech-Bereich – ebenso wie auf den Medium-High- and Medium-Low-Bereich – keinen zusätzlichen (positiven) Effekt auf das Pro-Kopf-Wachstum. Die Spezialisierung auf Spitzentechnologien beeinflusst das Pro-Kopf-Wachstum sogar stärker als die Forschungs- und Entwicklungsquote selbst: Im Durchschnitt der untersuchten OECD-Länder beträgt die Elastizität des Anteils der Forschungsausgaben im High-Tech-Sektor 0,045, jene der Forschungsquote insgesamt 0,020. Bei gegebener Forschungs- und Entwicklungsquote ist demnach die Umschichtung der Forschungsausgaben zum High-Tech-Sektor effektiver als die Steigerung der Forschungsquote mit unveränderter Struktur. Diese Aussagen gelten allerdings für den Durchschnitt der OECD-Länder und sind nicht unmittelbar auf ein einzelnes Land übertragbar.

### Struktur der Forschungsausgaben

<sup>4)</sup> Für die Berechnung wurden deswegen Irland ausgeschieden und Mexiko sowie die Türkei aufgenommen (Übersicht 8).

Übersicht 9: Einfluss der Struktur der Forschungs- und Entwicklungsausgaben nach dem Technologieniveau auf das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen

	(1)	(2)	(3)	(4)
BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen der Vorperiode, zu Kaufkraftparitäten, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln y_{it-1}$ )	0,882** (16,71)	0,900** (18,63)	0,898** (19,74)	0,896** (17,69)
Investitionsquote, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln INV_{it}$ )	0,172** (5,44)	0,145** (5,15)	0,140** (4,03)	0,126** (4,48)
Ausbildung, durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre (nach Barro – Lee, 2000) der erwerbsfähigen Bevölkerung, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln EDU_{it}$ )	0,017 (1,19)	-0,018 (-0,78)	0,002 (0,15)	0,001 (0,05)
Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln RDXGDP_{it}$ )	0,020* (2,04)	0,027** (2,83)	0,024** (3,16)	0,020** (2,08)
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln GRLABFOR_{it}$ )	-0,002 (-0,44)	-0,003 (-0,55)	-0,001 (-0,22)	-0,001 (-0,18)
Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Unternehmen, Veränderung gegen das Vorjahr in Prozentpunkten				
High-Tech-Sektor ( $\Delta \ln TI_{H,it}$ )	0,045** (2,15)			
Medium-High-Tech-Sektor ( $\Delta \ln TI_{MH,it}$ )		-0,038** (-2,03)		
Medium-Low-Tech-Sektor ( $\Delta \ln TI_{ML,it}$ )			-0,004 (-0,27)	
Low-Tech-Sektor ( $\Delta \ln TI_{L,it}$ )				-0,002 (-0,21)
Konstante	-0,016 (-0,07)	0,002 (0,01)	-0,022 (-0,10)	-0,046 (-0,18)
Wald-Test: $\Delta \ln (RDXGDP_{it}) = \Delta \ln (TI_{X,it}) = 0$ ( <i>p</i> -Wert)	0,034	0,027	0,018	0,104
AR(1) Test ( <i>p</i> -Wert)	0,006	0,004	0,007	0,006
AR(2) Test ( <i>p</i> -Wert)	0,635	0,615	0,540	0,524
Sargan-Test auf Überidentifikation ( <i>p</i> -Wert)	0,998	0,997	0,997	0,992
Anzahl der Beobachtungen	115	110	109	113
Zahl der Länder	20	19	19	20

Q: WIFO-Berechnungen. \* . . . signifikant auf einem Niveau von 10%, \*\* . . . signifikant auf einem Niveau von 5%, kursive Zahlen in Klammern . . . *t*-Statistik. 19 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, Spanien, USA; zusätzlich in der ersten Spalte Schweiz, in der letzten Spalte Portugal.

## Industriestruktur

Ähnlich wie für die Forschungsausgaben soll eine Erweiterung des empirischen Modells um die Industriestruktur Übersicht 10 zeigen, welche Sektoren das Wachstum des BIP pro Kopf besonders unterstützen. Die Industriestruktur wird dabei an den Wertschöpfungsanteilen nach Technologieintensität auf Basis der OECD-Klassifikation (Hochtechnologie, Mitteltechnologie getrennt nach "Medium-High" und "Medium-Low, Niedrigtechnologie) gemessen. Da die Variablen "Änderung der Forschungs- und Entwicklungsquote" und "Änderung der Industriestruktur" (jeweils vier Indikatoren zur Industriestruktur) stark miteinander korreliert sind, werden Wald-Tests auf gemeinsame Signifikanz ausgewiesen. Demnach sind Änderung der Forschungsquote und der Industriestruktur in allen vier Spezifikationen gemeinsam signifikant; in Spezifikation (1) dominiert der Effekt der Wertschöpfung des High-Tech-Sektors den Effekt der Forschungs- und Entwicklungsquote (Übersicht 10).

Eine Spezialisierung der Sachgütererzeugung auf Hochtechnologiebranchen ist demnach wachstumsförderlich. Wenn der Anteil der Wertschöpfung der High-Tech-Branchen um 1% steigt, erhöht sich das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen um 0,074%. Von diesen Branchen gehen daher offenbar positive externe Effekte auf andere Branchen aus (intersektorale Spill-overs). Umgekehrt wirkt sich eine Spezialisierung auf den Low-Tech- oder Medium-Low-Bereich negativ auf das BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen aus.

## Übersicht 10: Einfluss der Industriestruktur auf das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen

	(1)	(2)	(3)	(4)
BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen der Vorperiode, zu Kaufkraftparitäten, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln y_{it-1}$ )	0,949** (15,8)	0,779** (13,98)	0,905** (21,69)	0,882** (16,12)
Investitionsquote, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln INV_{it}$ )	0,195** (3,60)	0,081** (4,19)	0,106** (3,70)	0,123** (3,98)
Ausbildung, durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre (nach Barro – Lee, 2000) der erwerbsfähigen Bevölkerung, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln EDU_{it}$ )	0,070** (2,62)	0,034 (1,10)	-0,041 (-1,04)	0,003 (0,12)
Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln RDXGDP_{it}$ )	-0,016 (-0,92)	0,026* (1,79)	0,046** (4,61)	0,021** (1,88)
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln GRLABFOR_{it}$ )	-0,007 (-1,28)	-0,001 (-0,29)	-0,002 (-2,35)	-0,003 (-0,42)
Anteil an der Wertschöpfung der Sachgütererzeugung insgesamt, Veränderung gegen die Vorperiode in %				
High-Tech-Sektor ( $\Delta \ln STAN_{H,it}$ )	0,074** (2,12)			
Medium-High-Tech-Sektor ( $\Delta \ln STAN_{MH,it}$ )		0,051 (0,70)		
Medium-Low-Tech-Sektor ( $\Delta \ln STAN_{ML,it}$ )			-0,079** (-2,49)	
Low-Tech-Sektor ( $\Delta \ln STAN_{L,it}$ )				-0,030 (-0,56)
Konstante	0,258 (1,03)	-0,561** (-2,93)	-0,058 (-0,29)	-0,139 (-0,51)
Wald-Test: $\Delta \ln (RDXGDP_{it}) = \Delta \ln (STAN_{X,it}) = 0$ (p-Wert)	0,056	0,001	0,001	0,024
AR(1) Test (p-Wert)	0,020	0,003	0,002	0,002
AR(2) Test (p-Wert)	0,578	0,993	0,419	0,672
Sargan-Test auf Überidentifikation (p-Wert)	0,9	0,9	0,9	0,9
Zahl der Beobachtungen	80	76	75	123
Zahl der Länder	18	17	17	21

Q: WIFO-Berechnungen. \* . . . signifikant auf einem Niveau von 10%, \*\* . . . signifikant auf einem Niveau von 5%, kursive Zahlen in Klammern . . . t-Statistik. 17 OECD-Länder: Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Niederlande, Portugal, Österreich, Schweden, Spanien, USA; zusätzlich in der ersten Spalte Norwegen, in der letzten Spalte Australien, Neuseeland, Norwegen, Schweiz.

Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn statt dem Wertschöpfungsanteil der Exportanteil herangezogen wird (Übersicht 11): Eine Steigerung des Anteils der Hochtechnologieexporte an den Gesamtexporten um 1% bringt kurzfristig eine Erhöhung des Pro-Kopf-Wachstums um 0,028% mit sich.

Gemäß einer Dekompositionsanalyse für ausgewählte Länder und Ländergruppen (Österreich, die drei skandinavischen Länder Dänemark, Finnland, Schweden) auf Basis der hier berechneten Ergebnisse zeigt, dass der Wachstumsbeitrag des Wertschöpfungsanteils der High-Tech-Branchen in den drei skandinavischen Ländern besonders hoch ist (Übersichten 12 und 13). Während die Veränderung des Wertschöpfungsanteils der High-Tech-Branchen in Österreich keinen Wachstumsbeitrag liefert, entfallen in den drei skandinavischen Ländern seit den neunziger Jahren 0,44 Prozentpunkte des Pro-Kopf-Wachstums von insgesamt 2,3% pro Jahr auf die Zunahme des Anteils der High-Tech-Branchen. In Bezug auf die Struktur der Forschungsausgaben der privaten Unternehmen zeigt die Dekomposition für die skandinavischen Länder ebenfalls einen tendenziell positiven Beitrag des High-Tech-Sektors: Durch die Umschichtung der Forschungsausgaben hin zum High-Tech-Sektor wird ein Wachstumseffekt von +0,07 Prozentpunkte erzielt, während in Österreich der Rückgang der Forschungsausgaben im High-Tech-Sektor relativ zu den gesamten Forschungsausgaben seit den frühen neunziger Jahren einen negativen Wachstumsbeitrag mit sich bringt (-0,02 Prozentpunkte).

Übersicht 11: Einfluss des Anteils von High-Tech-Exporten auf das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen

BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen der Vorperiode, zu Kaufkraftparitäten, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln y_{it-1}$ )	0,916** (15,15)
Investitionsquote, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln INV_{it}$ )	0,110** (3,26)
Ausbildung, durchschnittliche Zahl der Bildungsjahre (nach Barro – Lee, 2000) der erwerbsfähigen Bevölkerung, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln EDU_{it}$ )	0,026* (1,68)
Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors, in % des BIP, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln RDXGDP_{it}$ )	0,001 (0,12)
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln GRLABFOR_{it}$ )	-0,004 (-0,61)
Anteil des High-Tech-Sektors an den Exporten der Sachgütererzeugung insgesamt, Veränderung gegen die Vorperiode in % ( $\Delta \ln HIGHTECHEXPORTS_{it}$ )	0,028** (2,52)
Konstante	-0,015 (-0,06)
Wald-Test: $\Delta \ln (RDXGDP_{it}) = \Delta \ln (HIGHTECHEXPORTS_{it}) = 0$ (p-Wert)	0,038
AR(1) Test (p-Wert)	0,003
AR(2) Test (p-Wert)	0,955
Sargan-Test auf Überidentifikation (p-Wert)	0,9
Zahl der Beobachtungen	98
Zahl der Länder	21

Q: WIFO-Berechnungen. \* . . . signifikant auf einem Niveau von 10%, \*\* . . . signifikant auf einem Niveau von 5%, kursive Zahlen in Klammern . . . t-Werte. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA.

Übersicht 12: Zerlegung des Wirtschaftswachstums für ausgewählte Länder – Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Unternehmen nach dem Technologieniveau

	Öster- reich	3 skandi- navische Länder	EU 15 <sup>1)</sup>	EU 15 <sup>2)</sup>	USA
Veränderung 2000/2004 gegenüber 1990/1994					
BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen zu Kaufkraftparitäten, durchschnittliche jährliche Veränderung in %					
Tatsächlich	+ 1,92	+ 2,32	+ 2,10	+ 2,36	+ 2,00
Erklärt	+ 2,07	+ 1,97	+ 1,96	+ 2,08	+ 2,53
Abweichung in Prozentpunkten	+ 0,15	- 0,35	- 0,14	- 0,28	+ 0,54
Wachstumsbeitrag in Prozentpunkten					
Veränderung des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen zu Kaufkraftparitäten gegenüber der Vorperiode (1980/1984 bis 1990/1994)	+ 1,71	+ 1,27	+ 1,40	+ 1,49	+ 1,83
Veränderung der Investitionsquote	- 0,08	+ 0,05	+ 0,07	+ 0,09	+ 0,34
Veränderung der Zahl der Bildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung	± 0,00	± 0,00	± 0,00	± 0,00	± 0,00
Änderung der Forschungs- und Entwicklungsquote	+ 0,14	+ 0,13	+ 0,06	+ 0,06	+ 0,01
Veränderung der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter	± 0,00	± 0,00	± 0,00	± 0,00	± 0,00
Veränderung des Anteils der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors an der Sachgütererzeugung insgesamt					
High-Tech-Sektor	- 0,02	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,03	± 0,00
Medium-High-Tech-Sektor	- 0,13	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,03	- 0,01
Medium-Low-Tech-Sektor	+ 0,11	- 0,03	- 0,01	- 0,01	- 0,03
Low-Tech-Sektor	- 0,04	+ 0,03	- 0,01	± 0,00	± 0,00
Zeiteffekt	+ 0,39	+ 0,39	+ 0,39	+ 0,39	+ 0,39

Q: WIFO-Berechnungen. "3 skandinavische Länder": Dänemark, Finnland, Schweden. Berechnung auf Basis der Fünfjahresdurchschnitte der beiden Perioden. – 1) Ohne Luxemburg, Irland und Portugal. – 2) Ohne Luxemburg und Portugal.

In den bisherigen Modellberechnungen wurde unterstellt, dass die Wachstumseffekte über die Zeit stabil sind. Tests auf Strukturbruch zeigen aber eine signifikante Abschwächung des Einflusses der Investitionsquote über die Zeit und einen leichten Bedeutungsgewinn der Forschungs- und Entwicklungsquote (siehe dazu Falk – Unterlass, 2006). Auch der Wachstumseffekt des Anteils des High-Tech-Sektors an den Forschungsausgaben nahm ab den neunziger Jahren zu.

## Veränderung der Wachstumseffekte über die Zeit

Tests auf Strukturbruch weisen darauf hin, dass der Wachstumseinfluss der Investitionen ab den neunziger Jahren signifikant abgenommen, während der Wachstumseinfluss der F&E-Aktivitäten seit den achtziger Jahren etwas zugenommen hat. Deutlich stärker geworden ist auch der Wachstumseinfluss der Spezialisierung in Richtung des Hochtechnologiebereichs.

Übersicht 13: Zerlegung des Wirtschaftswachstums für ausgewählte Länder – Industriestruktur nach dem Technologieniveau

	Öster- reich	3 skandi- navische Länder	EU 15 <sup>1)</sup>	EU 15 <sup>2)</sup>	USA
Zeitraum 2000/2004 gegenüber 1990/1994					
<i>BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen zu Kaufkraftparitäten, durchschnittliche jährliche Veränderung in %</i>					
Tatsächlich	+ 1,92	+ 2,32	+ 2,10	+ 2,36	+ 2,00
Erklärt	+ 2,34	+ 2,31	+ 2,39	+ 2,50	+ 2,84
Abweichung in Prozentpunkten	+ 0,42	- 0,01	+ 0,29	+ 0,14	+ 0,84
Wachstumsbeitrag in Prozentpunkten					
Veränderung des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen zu Kaufkraftparitäten gegenüber der Vorperiode (1980/1984 bis 1990/1994)	+ 1,63	+ 1,21	+ 1,42	+ 1,50	+ 1,75
Veränderung der Investitionsquote	- 0,07	+ 0,04	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,28
Veränderung der Zahl der Bildungsjahre der erwerbsfähigen Bevölkerung	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,01
Veränderung des Anteils der Wertschöpfung an der Sachgütererzeugung insgesamt					
High-Tech-Sektor	± 0,00	+ 0,44	+ 0,14	+ 0,15	+ 0,02
Medium-High-Tech-Sektor	+ 0,07	- 0,02	+ 0,03	+ 0,06	- 0,05
Medium-Low-Tech-Sektor	- 0,01	+ 0,01	- 0,01	± 0,00	± 0,00
Low-Tech-Sektor	- 0,10	- 0,18	- 0,10	- 0,12	+ 0,02
Zeiteffekt	+ 0,84	+ 0,84	+ 0,84	+ 0,84	+ 0,84

Q: WIFO-Berechnungen. – 1) Ohne Luxemburg und Irland. – 2) Ohne Luxemburg.

Das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen ist primär pfadabhängig, wie die empirische Untersuchung auf Basis von OECD-Daten für den Zeitraum 1970 bis 2004 gezeigt hat: Volkswirtschaften, die in der Vergangenheit überdurchschnittlich wuchsen, werden vermutlich auch in Zukunft rascher expandieren als andere. Das Wachstumstempo kann aber über die Investitionsquote und die Forschungs- und Entwicklungsquote beeinflusst werden. Dabei nimmt die Wirkung einer Änderung der Investitionsquote über die Zeit tendenziell ab, jene der Forschungsquote tendenziell zu. Vor allem die Konzentration von Forschung und Entwicklung auf Spitzentechnologie wirkt nachhaltig wachstumsfördernd, keineswegs hingegen eine Spezialisierung auf Mittel- und Niedrigtechnologie.

Ähnlich unterstützt eine Spezialisierung der Sachgütererzeugung auf Hochtechnologiebranchen (gemessen am Wertschöpfungsanteil) das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen. Umgekehrt wirkt sich eine Spezialisierung auf den Bereich der Niedrigtechnologien dämpfend aus. Ähnlich hat die Veränderung des Anteils der Hochtechnologieexporte in den OECD-Ländern einen signifikant positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum.

Darüber hinaus besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Veränderung des Bestands an Humankapital und der Wachstumsrate des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen. Die Anhebung der Zahl der durchschnittlichen Bildungsjahre der Erwerbsfähigen bewirkt in den OECD-Ländern langfristig eine Zunahme des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen um durchschnittlich 6% bis 8%, je nach Indikator für die Humankapitalinvestitionen. Für Österreich würde eine Steigerung des Anteils von Personen mit Hochschulabschluss auf OECD-Niveau einen Anstieg des langfristigen BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen um 3,2% auslösen.

Für eine österreichische Wachstumsstrategie sind diese Ergebnisse von herausragender Bedeutung. Die Studie zeigt, dass die Pfadabhängigkeit des Wachstums in Österreich besonders ausgeprägt ist; gemeinsam mit anderen Indikatoren lässt dies auf

## Schlussfolgerungen

einen unzureichenden Strukturwandel schließen: Österreichs Wirtschaft hat sich auf die Produktion von hoher Mitteltechnologie in höchster Qualität spezialisiert und ist auf diesem Gebiet international auch sehr erfolgreich, nicht zuletzt als Folge relativ sinkender Lohnkosten. Der Hochtechnologiesektor (nach OECD-Definition) ist zu klein und wächst im internationalen Vergleich zu langsam. Zwar nahm der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben im High-Tech-Bereich Anfang der neunziger Jahre gegenüber den achtziger Jahren kräftig zu. Dies schlug sich jedoch nicht in einer Zunahme des Wertschöpfungsanteils des High-Tech-Sektors nieder.

Aufbauend auf den Ergebnissen der empirischen Analyse lassen sich einige Grundelemente einer wachstums- und beschäftigungsfördernden Wirtschaftspolitik formulieren:

- deutliche Umschichtung jeder Förderung (Ansiedlungs-, Gründungs- und Forschungsförderung) zugunsten von High-Tech-Unternehmen,
- Schaffung von Anreizen für Unternehmen im Bereich der mittleren Technologien, ihre Wertschöpfung in Richtung Hochtechnologie zu verlagern.
- Da der Wachstumseinfluss der Investitionen sinkt, sollten künftige Maßnahmen zur Förderung von Forschung und Entwicklung oder Innovationsaktivitäten Vorrang vor Maßnahmen zur Stärkung der privaten Investitionstätigkeit (durch Investitionszulagen) haben.
- Zusätzliche Anreize für die Umsetzung von neuem, durch Forschung und Entwicklung generiertem Wissen in neue Produkte sollten geschaffen werden.
- Programme, die Technikakzeptanz und Technikinteresse in der Schule wecken, sollten ausgebaut werden.
- Die Anhebung des Bestands an Humankapital sollte als vorrangiges Ziel definiert werden. Der gute Bildungsstand in der Breite der österreichischen Bevölkerung ist zwar ein Vorteil, Defizite bestehen aber im Bereich der Hochschulabschlussquote. Für die Umsetzung von neuem Wissen und dessen Diffusion werden jedoch gerade auch mehr Personen mit Hochschulabschluss benötigt. Dazu sollen Maturanten und Maturantinnen stärker als bisher für ein Studium motiviert werden, und die Einwanderungspolitik sollte verstärkt qualifizierte Arbeitskräfte attrahieren (nach dem Vorbild der USA, "H1 B Visa"). In diesem Sinne sollten aber auch minderqualifizierten Migranten und Migrantinnen die Möglichkeit und auch der Anreiz geboten werden, sich weiterzubilden.

## Literaturhinweise

- Aiginger, K., Falk, M., "Explaining Differences in Economic Growth among OECD Countries", *Empirica*, 2005, 32(1), S. 19-43.
- Barro, R. J., Lee, J. W., "International Data on Educational Attainment: Updates and Implications", CID Working Paper, 2000, (42).
- Bassanini, A., Scarpetta, S., "Does Human Capital Matter for Growth in OECD Countries? A Pooled Mean-Group Approach", *Economic Letters*, 2002, (74), S. 399-405.
- Bassanini, A., Scarpetta, S., Hemmings, P., "Economic Growth: The Role of Policies and Institutions. Panel Data Evidence from OECD Countries", OECD, Economics Department Working Papers, 2001, (283).
- Baumol, W. J., "The Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis", *American Economic Review*, 1967, 57, S. 415-426.
- Becker, G. S., *Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*, Chicago-London, 1993.
- Benhabib, J., Spiegel, M., "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-country Data", *Journal of Monetary Economics*, 1994, 34(2), S. 143-174.
- Blundell, R., Bond, S., "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models", *Journal of Econometrics*, 1998, (87), S. 115-143.
- Buslei, H., Steiner, V., *Demografische Entwicklung und Wirtschaftswachstum im internationalen Vergleich, Endbericht*, DIW Berlin, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Berlin, 2004.
- Coe, D., Helpman, E., "International R&D Spillovers", *European Economic Review*, 1995, 39(5), S. 859-887.
- de la Fuente, A., *Das Humankapital in der wissensbasierten globalen Wirtschaft. Teil II: Bewertung auf der Länderebene, Abschlussbericht für die EU-Kommission Beschäftigung und Soziales*, Brüssel, 2003.

- Falk, M., Unterlass, F., "Teilstudie 1: Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum", in Aiginger, K., Tichy, G., Walterskirchen, E., WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation, WIFO, Wien, 2006, [http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo\\_search.get\\_abstract\\_type?p\\_language=1&pubid=27440](http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo_search.get_abstract_type?p_language=1&pubid=27440).
- Guellec, D., Van Pottelsberghe, B., "From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 2004, 66(3), S. 353-378.
- Mankiw, N. G., Romer, D., Weil, D. N., "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, 1992, 107(2), S. 407-437.
- OECD (2001A), The New Economy: Beyond the Hype, Final Report on the OECD Growth Project, Paris, 2001.
- OECD (2001B), Science, Technology and Industry Scoreboard, Paris, 2001.
- OECD, The Sources of Economic Growth in the OECD Countries, Paris, 2003.
- OECD, Education at a Glance, Paris, 2005.
- Peneder, M., "Eine Neubetrachtung des "Österreich-Paradoxon"", WIFO-Monatsberichte, 2001, 74(12), S. 737-748, [http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo\\_search.get\\_abstract\\_type?p\\_language=1&pubid=20964](http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo_search.get_abstract_type?p_language=1&pubid=20964).
- Peneder, M., "Industrial Structure and Aggregate Growth", Structural Change and Economic Dynamics, 2003, (14), S. 427-448.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Einflussfaktoren des wirtschaftlichen Wachstums in Industrieländern: Eine Analyse mit Paneldaten, Jahresgutachten 2002/2003, Wiesbaden, 2002.
- Steiner, V., "Intertemporale Effekte der Bildungspolitik", in Theurl, E., Sausgruber, R., Winner, H. (Hrsg.), Kompendium der österreichischen Finanzpolitik, Springer, Berlin, 2002.
- Topel, R., "Labor Markets and Economic Growth", in Ashenfelter, O., Card, D. (Hrsg.), Handbook of Labor Economics, Elsevier, Amsterdam, 1999.
- Wieser, R., "Research and Development Productivity and Spillovers: Empirical Evidence at the Firm Level", Journal of Economic Surveys, 2005, 19(4), S. 587-622.
- Wößmann, L., "Specifying Human Capital: A Review and some Extensions", Journal of Economic Surveys, 2003, 17(3), S. 239-270.
- Zagler, M., Dürnecker, G., "Fiscal Policy and Economic Growth", Journal of Economic Surveys, 2003, 17(3), S. 397-418.

### *Determinants of Economic Growth in the OECD Countries – Summary*

This paper provides new evidence for the determinants of long-term economic growth in OECD countries. In particular, we investigated the role of specialised R&D activities (i.e., R&D investment in the high-tech sector), human resources, R&D expenditure by business as a percentage of GDP, high-technology exports, industry structure and the lagging growth rate as a measure of catch-up growth. To model the determinants, we use a dynamic panel data model estimated with a system GMM estimator. The data are taken from a panel of OECD countries for the period of 1970-2004, measured as five-year averages. To our knowledge this paper is the first to investigate whether the specialisation of R&D activities (i.e., R&D investment in the high-tech sector) has an additional effect on per-capita GDP. We found that the ratio of business enterprises' R&D expenditures to GDP, human resources measured as average years of education, and the share of high-tech exports are all significantly related to per-capita GDP in the long term. More importantly, we found that the share of R&D investment in the high-tech sector has strong positive effects on per-capita GDP in the long term. The magnitude of the effect indicates the presence of substantial technological spillover effects. Furthermore, we found that the value added by technology-driven industries shows a significantly positive correlation to per-capita GDP. Finally, there is a high degree of persistence in per-capita GDP over time.