



BFS Aktuell

Sperrfrist: 13.10.2006, 9:15

.....

4 Volkswirtschaft

Neuchâtel, Oktober 2006

Kapitalentwicklung als wichtigster Wachstumsmotor der Schweizer Wirtschaft in den vergangenen 13 Jahren

Analyse der Wachstumsbeiträge der Produktionsfaktoren,
der Multifaktorproduktivität und der Bedeutung
der Kapitalintensität von 1991 bis 2004

.....

Auskunft:

Gregory Rais, BFS, Sektion Struktur und Konjunktur, Tel.: +41 32 71 36677

E-Mail: Gregory.Rais@bfs.admin.ch

Pierre Sollberger, BFS, Sektion Struktur und Konjunktur, Tel.: +41 32 71 36865

E-Mail: Pierre.Sollberger@bfs.admin.ch

Bestellnummer: 815-0400

1 Konzeptueller Überblick

1.1 Einführung

Die Produktivität stellt ein zentrales Element der Wachstumsanalysen dar. Diese setzen häufig die wirtschaftliche Leistung eines Landes mit der Arbeitskraft und dem Sachkapital in Beziehung, die dafür eingesetzt werden. Die Produktivität ist zudem ein wertvoller Indikator für die Effizienz, mit der die in einer Wirtschaft verfügbaren Ressourcen genutzt werden. Schliesslich dient die Entwicklung der Produktivität oft auch dazu, die relative Leistung der verschiedenen Volkswirtschaften zu vergleichen.

Die Datenlage liess bis anhin lediglich eine Untersuchung der Arbeitsproduktivität zu¹. Die 2005 und 2006 geleisteten Arbeiten des Bundesamtes für Statistik (BFS) im Bereich der Evaluation des nicht-finanziellen Kapitalstocks² ermöglichen es fortan, Schätzungen der Kapitalleistungen und der Entwicklung der Multifaktorproduktivität (MFP) zu erstellen.

Die vorliegende Publikation präsentiert erste Ergebnisse für die Schweiz für den Zeitraum 1991–2004. Sie wird durch einen detaillierten Methodenbericht ergänzt, der die Schritte zur Berechnung der MFP in der Schweiz erläutert. Der Methodenbericht sowie eine «Frage-Antwort-Rubrik» (FAQ, *Frequently Asked Questions*) sind online auf der BFS-Website verfügbar³.

1.2 Vom Konzept der Produktivität...

Die Produktionstätigkeit eines Unternehmens erfordert den kombinierten Einsatz verschiedener Faktoren wie Maschinen, Gebäude, Energie oder Arbeitskraft. Diese Faktoren lassen sich in verschiedene Kategorien einteilen. Die wichtigsten Kategorien für Analysen des Wirtschaftswachstums eines Landes sind die Faktoren Arbeit und Kapital. Letztere werden mit einem Mass der wirtschaftlichen Tätigkeit in Beziehung gesetzt. Dieser Quotient wird dann als «Produktivität dieses Faktors» bezeichnet. Er misst die Effizienz, mit welcher der betreffende Produktionsfaktor im Produktionsprozess genutzt wird.

Zur Messung der wirtschaftlichen Tätigkeit dient entweder der Bruttonutzenwert (BPW) oder die Bruttowertschöpfung (BWS). Für Wirtschaftsanalysen wird gewöhnlich die Verwendung der BWS empfohlen. Diese berücksichtigt ausschliesslich die Nettobeiträge (Produktion minus Vorleistungen⁴) der Unternehmen in der Produktionskette. Auf Länderebene ist das Bruttoinlandsprodukt (BIP) das aussagekräftigste Referenzaggregat. Das BIP bezieht die um einige korrigierende Faktoren (Steuern, Subventionen, usw.)⁵ bereinigte Summe der von den verschiedenen Wirtschaftszweigen erzeugten Bruttowertschöpfung.

¹ Für weiterführende Informationen über die Arbeitsproduktivität s. z.B.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Arbeitsproduktivität: Internationale Vergleiche: Datenlage und Interpretation*, Neuchâtel, 2004.

² Näheres dazu s.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Stock de capital non financier, Rapport méthodologique*, Neuchâtel, 2006.

³ Themenbereich Volkswirtschaft unter <http://www.bfs.admin.ch>

⁴ Wert der im Produktionsprozess verbrauchten, verarbeiteten oder umgewandelten Waren und Dienstleistungen. Näheres dazu s.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung: Eine Einführung in Theorie und Praxis – Methoden und Konzepte des ESVG*, Neuchâtel, 2003.

⁵ Für weiterführende Informationen s.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung: Eine Einführung in Theorie und Praxis – Methoden und Konzepte des ESVG*, Neuchâtel, 2003.

1.3 ...zur deren Messung

Die bekanntesten Produktivitätsmasse sind die **Arbeitsproduktivität** und die **Kapitalproduktivität**. Beides sind Teilproduktivitätsmasse. Jeder Produktionsfaktor wird gesondert betrachtet, obschon er nicht allein zur Wertschöpfung beiträgt. Man spricht gewöhnlich von augenscheinlicher Arbeits- bzw. Kapitalproduktivität. Die beiden Produktivitätsmasse dienen unterschiedlichen Analysezielen:

- Die **Arbeitsproduktivität** eignet sich besonders gut zur Messung des Lebensstandards eines Landes. Sie ist eng mit dem Begriff des Einkommens verbunden. Man geht davon aus, dass eine erhebliche Steigerung der Arbeitsproduktivität im Laufe der Zeit mittels Umverteilungsprozessen zu einer Erhöhung des Volkseinkommens und des Lebensstandards eines Landes führen. Die Arbeitsproduktivität ist somit eng mit den Konzepten des BIP und des Bruttonationaleinkommens (BNE) pro Kopf verbunden⁶.
- Die **Kapitalproduktivität** dient dazu, die Effizienz der Investitionen (d.h. ihre Fähigkeit, Wertschöpfung zu erzielen) zu messen. Die Kapitalproduktivität ist nicht zu verwechseln mit dem Kapitalertrag (Rendite). Letztere drückt die Fähigkeit des Kapitals aus, Einkommen (bzw. Gewinn) zu erzielen, während die Kapitalproduktivität die Effizienz des Kapitaleinsatzes im Produktionsprozess widerspiegelt.

Die **Multifaktorproduktivität** ist ein breiter gefasstes Produktivitätsmass als die beiden vorher genannten. Sie berücksichtigt *alle* Inputs, die in den Produktionsprozess eingehen, und misst die Effizienz ihres kombinierten Einsatzes im Rahmen der Produktionstätigkeit. Mittels Untersuchung der Kapitalintensität dokumentiert sie den veränderten Einsatz der Ressourcen Arbeit und Kapital im Zeitverlauf. Die Kapitalintensität setzt den Faktor Kapital in Beziehung zum Faktor Arbeit und ihre Analyse fördert interessante wirtschaftliche Relationen zu Tage, wie das nachfolgende Kapitel 2 zeigen wird.

Bei der Interpretation der MFP sind zwei Punkte zu beachten:

- Technisch betrachtet ist das **Wachstum der MFP ein Saldowert**. Sie entspricht der Differenz zwischen BIP-Wachstum, gemessen zu Vorjahrespreisen, und den Inputänderungen der Faktoren Arbeit und Kapital, welche nach ihrem jeweiligen Anteil an den Gesamtfaktorkosten gewichtet sind. Die MFP ist somit nicht direkt messbar, wie zum Beispiel die Arbeitsproduktivität.
- Entgegen der gängigen Meinung **ist die Multifaktorproduktivität kein adäquates Mass für den technischen Fortschritt**. Die MFP widerspiegelt neben dem Einfluss des technologischen Wandels weitere Komponenten wie Skalenerträge, Veränderungen in der Zusammensetzung des Arbeitsangebots, konjunkturelle Schwankungen, nicht berücksichtigte Aktiva (immaterielle Werte, natürliche Ressourcen, ...) und statistische Messfehler. Der Eindruck einer allzu engen Korrelation zwischen MFP und technologischem Fortschritt ist deshalb unbedingt zu vermeiden.

⁶ Für weiterführende Informationen s.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Strukturanalysen der Schweizer Volkswirtschaft. Aufteilung der Entwicklungsraten des BIP und des BNE pro Kopf 1991 bis 2003*, Neuchâtel, 2006. Erscheint demnächst.

2 Methodische Betrachtungen

2.1 Methodische Grundlage

Die Schätzungen der MFP in der Schweiz beruhen weitgehend auf der von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) konzipierten Methode⁷. Deren Anwendung auf die Schweiz erforderte gewisse Anpassungen im Hinblick auf die verfügbaren Datenquellen⁸. Vorauszuschicken ist ferner, dass im vorliegenden Dokument einzig das **Wachstum⁹ der MFP** erörtert wird.

2.2 Von der Messung des Wachstums der Multifaktorproduktivität ...

Wie vorgängig erwähnt, ist das Wachstum der MFP ein Saldowert, das Residuum des BIP-Wachstums zu Preisen des Vorjahres, das nach Abzug der Wachstumsbeiträge¹⁰ von Arbeit und Kapital verbleibt. Da die Entwicklung des BIP bekannt ist, besteht der **erste Schritt des Verfahrens** darin, die Wachstumsrate dieser beiden Produktionsfaktoren zu messen. Dabei ist die Ausgangslage in den beiden Bereichen unterschiedlich:

- Der **Arbeitsinput** wird im Einklang mit internationalen Empfehlungen anhand der **Anzahl tatsächlich geleisteter Arbeitsstunden** geschätzt. In der Schweiz liefert die Arbeitsvolumenstatistik (AVOL) diese Angaben. Sie erfasst die von Arbeitnehmenden und selbständig Erwerbenden innerhalb eines Rechnungszeitraums effektiv geleisteten produktiven Arbeitsstunden. Die

Daten über den Arbeitsinput sind ab 1991 verfügbar¹¹.

- Komplexer ist die Lage beim **Kapitalinput**. Der nicht-finanzielle Kapitalstock¹² der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) misst nicht den Kapitalinput als solchen. Es empfiehlt sich daher, eine spezifische Flussgrösse der aus diesem Kapitalstock bezogenen Leistungen zu ermitteln. Diese **Kapitalleistungen** ermöglichen die Berechnung des effektiven Kapitaleinsatzes im Produktionsprozess. Sie sind das geeignetste Mass für Anwendungen im Rahmen der Produktivitätsanalyse.

In einem **zweiten Schritt** müssen die Veränderungsraten der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital zu einem Gesamtinput-Index aggregiert werden. Dabei wird der jeweilige Anteil eines Faktors an den Gesamtfaktorkosten als Gewichtungskoeffizient verwendet.

Schliesslich erhalten wir das Wachstum der MFP, das der Differenz zwischen BIP-Veränderung zu Vorjahrespreisen und der Veränderung der Gesamtinputs entspricht.

$$\ln\left(\frac{MFP_t}{MFP_{t-1}}\right) = \ln\left(\frac{BIP_t}{BIP_{t-1}}\right) - \alpha \ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right) - (1-\alpha) \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) \quad (1)$$

Wobei:

$$\ln\left(\frac{MFP_t}{MFP_{t-1}}\right) = \text{Wachstumsrate der Multifaktorproduktivität.}$$

$$\ln\left(\frac{BIP_t}{BIP_{t-1}}\right) = \text{Wachstumsrate des Bruttoinlandprodukts zu Preisen des Vorjahres.}$$

$$\ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right) = \text{Wachstumsrate des Arbeitsinputs.}$$

$$\ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) = \text{Wachstumsrate des Kapitalinputs.}$$

$$\alpha = \text{Anteil der Arbeitskosten an den Gesamtfaktorkosten.}$$

⁷ Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), *Compendium of Productivity Indicators*, Paris, 2005.

⁸ An dieser Stelle werden lediglich die Endgleichungen vorgestellt. Weiterführende Angaben finden sich in: Bundesamt für Statistik (BFS), *Productivité multifactorielle, Rapport de méthode*, Neuchâtel, 2006.

⁹ Die Berechnung der Wachstumsraten erfolgt hier nach der Logarithmusmethode. $\Delta X_t = \frac{1}{k} \ln\left(\frac{X_{t+k}}{X_t}\right)$. Wobei k der Anzahl Beobachtungsperioden entspricht.

¹⁰ Der Beitrag eines Produktionsfaktors entspricht seiner nach seinem Anteil an den Gesamtfaktorkosten gewichteten Wachstumsrate. Näheres dazu s.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Die Schweizer Wirtschaft von den Neunzigerjahren bis heute, Wichtige Fakten und Konjunkturanalysen*, Neuchâtel, 2005.

¹¹ Für weiterführende Informationen s.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Arbeitsmarktindikatoren 2006*, Neuchâtel, 2006.

¹² Vgl.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Stock de capital non financier, Rapport méthodologique*, Neuchâtel, 2006.

$(1-\alpha)$ = Anteil der Kapitalkosten an den Gesamtfaktorkosten.

2.3 ...über die BIP-Wachstumsbeiträge...

Anhand der obigen Gleichung (1) lassen sich die verschiedenen Faktoren, die zum BIP-Wachstum beitragen, darstellen und quantifizieren. Dabei sei daran erinnert, dass die Veränderungsraten lediglich einen pauschalen Eindruck von der Rolle der Produktionsfaktoren für das Wirtschaftswachstum liefern. Möchte man den BIP-Wachstumsbeitrag eines bestimmten Faktors genauer kennen, so muss nicht nur dessen Entwicklung, sondern auch dessen gesamtwirtschaftliches Gewicht berücksichtigt werden. Diese wirtschaftliche Bedeutung eines Inputs lässt sich anhand seines Anteils an den Gesamtfaktorkosten messen¹³.

Komponenten des Wirtschaftswachstums sind somit:

- die Wachstumsrate des **Arbeitsinputs** (Veränderung der Anzahl geleisteter Arbeitsstunden), gewichtet nach dessen Anteil an den Gesamtfaktorkosten;
- die Veränderungsrate des **Kapitalinputs** (Veränderung der Kapitaleinkünfte), ebenfalls gewichtet nach dessen Anteil an den Gesamtfaktorkosten.
- die Wachstumsrate der **MFP**, die – als Mass für die **kombinierte Produktivität** von Arbeit und Kapital – die Effizienz misst, mit der die einzelnen Produktionsfaktoren im Produktionsprozess genutzt werden.

Durch Umstellung der obigen Gleichung (1) erhalten wir den anteilmässigen Beitrag dieser drei Komponenten des BIP-Wachstums:

$$\ln\left(\frac{BIP_t}{BIP_{t-1}}\right) = \ln\left(\frac{MFP_t}{MFP_{t-1}}\right) + \alpha \ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right) + (1-\alpha) \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) \quad (2)$$

Wobei:

$$\alpha \ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right) = \text{Beitrag des Arbeitsinputs.}$$

$$(1-\alpha) \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) = \text{Beitrag des Kapitalinputs.}$$

2.4 ... zur Kapitalintensität des Produktionsapparates

Der Einfluss der Kombination der Produktionsfaktoren auf die Wirtschaftstätigkeit kann anhand des Verhältnisses zwischen Kapital und Arbeit, der so genannten **Kapitalintensität**, verdeutlicht werden. Werte über 1 bedeuten, dass eine Volkswirtschaft in ihrem Produktionsprozess mehr Kapital als Arbeit verwendet. Man spricht in diesem Fall von einer kapitalintensiven Wirtschaft. Die Kapitalintensität drückt den Kapitaleistungsbetrag pro geleistete Arbeitsstunde aus.

Ausgehend von der obigen Gleichung (1) ist uns schwer nachzuweisen, dass sich die Veränderungsrate der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde aus dem Beitrag der Kapitalintensität und der Veränderung der Multifaktorproduktivität zusammensetzt.

$$\ln\left(\frac{LP_t}{LP_{t-1}}\right) = \ln\left(\frac{MFP_t}{MFP_{t-1}}\right) + (1-\alpha) \left[\ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) - \ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right) \right] \quad (3)$$

Wobei:

$$\ln\left(\frac{LP_t}{LP_{t-1}}\right) = \text{Wachstumsrate der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde.}$$

$$\left[\ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) - \ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right) \right] = \text{Wachstumsrate der Kapitalintensität.}$$

$$(1-\alpha) \left[\ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) - \ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right) \right] = \text{Beitrag der Kapitalintensität.}$$

Die Gleichung (3) ist wichtig für die Analyse, da sie einen direkten Bezug zwischen der Entwicklung der Kapitalintensität und der Zuwachsrate der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde herstellt. Grundsätzlich gilt: Je höher die Kapitalintensität, umso höher ist auch die Arbeitsproduktivität¹⁴. Eine ähnliche Überlegung lässt sich bezüglich der Produktivität des Kapitals anstellen, wobei diesmal eine umgekehrte Relation gilt: Je höher die Kapitalintensität, umso niedriger die Produktivität des Kapitals.

¹³ Für weitere Informationen zur Messung und Interpretation der Beiträge s.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Die Schweizer Wirtschaft von den Neunzigerjahren bis heute, Wichtige Fakten und Konjunkturanalysen*, Neuchâtel, 2005, Kasten 3, S.36.

¹⁴ Für weiterführende Informationen s.: Burda Michael, Wyplosz Charles, *Makroökonomie: Eine europäische Perspektive* (2. Auflage) München Vahlen Verlag, 2003.

3 Hauptergebnisse

3.1 Vorbemerkungen

Im Gegensatz zu den Untersuchungen der Arbeits- oder Kapitalproduktivität sind MFP-Analysen nur bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von mehreren Jahren aussagekräftig. Die MFP drückt das Zusammenspiel einer Vielzahl von Faktoren wie Anpassungskosten, technischer Fortschritt, Skalenerträge, Konjunkturreffekte oder unvorhersehbare Schocks aus und ist deshalb nur im Rahmen mittelfristiger Analysen sinnvoll.

Zur Beobachtung des langfristigen Entwicklungstrends der MFP wurden die zwischen zwei konjunkturellen Wendepunkten gemessenen mittleren jährlichen Wachstumsraten verwendet¹⁵. Alternativ dazu könnte man eine «Peak-to-Peak» – Analyse (d.h. einen Vergleich zwischen ganzen Konjunkturzyklen) durchführen, doch ist die Datenlage in der Schweiz hierfür nicht ausreichend.

Im vorliegenden Kapitel werden drei Analysen erörtert. Als Erstes wird eine Quantifizierung der Beiträge der Produktionsfaktoren und der MFP zum Wirtschaftswachstum für den Zeitraum 1991–2004 vorgenommen. Diese Analyse wird durch eine Untersuchung des Zusammenhangs zwischen MFP-Wachstumsrate, Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde und Kapitalintensität ergänzt. Das Kapitel schliesst mit einem kurzen internationalen Ausblick. Dabei werden die Schweizer MFP-Daten den Ergebnissen der wichtigsten OECD-Länder gegenübergestellt.

Die Ergebnisse werden ohne Rücksicht auf die Endsumme gerundet. Die Totalbeträge können daher geringfügig von der Summe der Einzelwerte abweichen.

3.2 Beitrag der Produktionsfaktoren und der MFP zum Wirtschaftswachstum

Die Tabelle T1 gibt einen detaillierten Überblick über die Veränderungsraten bzw. die Beiträge der verschiedenen in Kapitel 2 vorgestellten Parameter für den Zeitraum 1991–2004. Da MFP-Analysen nur bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von mehreren Jahren sinnvoll sind, werden keine Aussagen zu einzelnen Jahren gemacht. Eine Ausnahme bildet das Jahr 2004: Damals befand sich die Schweizer Wirtschaft an einem Wendepunkt, was einen gesonderten Kommentar erfordert. Die neuesten verfügbaren Informationen bestätigen übrigens den nachhaltigen Charakter dieser Wende.

Im Folgenden wird zunächst die Entwicklung während des gesamten Zeitraums 1991–2004 erörtert. Anschließend wird näher auf die einzelnen Zeitabschnitte eingegangen, die im unteren Teil der Tabelle T1 aufgeführt sind.

1991–2004

Das mittlere jährliche BIP-Wachstum¹⁶ von 1,1% ergibt sich aus den Beiträgen der Faktoren Arbeit (+0,0%) und Kapital (+0,6%) sowie aus einem Anstieg der Multifaktorproduktivität um +0,4%. Die Tabelle T1 liefert allerdings nicht genügend detaillierte Angaben, um die Entwicklung dieser letztgenannten Komponente erklären zu können. Die MFP ist Ausdruck der Veränderungen der Arbeitsproduktivität und des Beitrags der Kapitalintensität (s. Gleichung (3), Kapitel 2.4). Diese beiden Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle T2 aufgeführt, welche zudem die zur Berechnung ihrer jeweiligen Produktivitätsentwicklungsrate benötigten Veränderungen des Arbeits- und Kapitalinputs ausweist.

¹⁵ Für weiterführende Informationen zum Konzept des Konjunkturzyklus, s: Bundesamt für Statistik (BFS), *Arbeitsproduktivität : Internationale Vergleiche : Datenlage und Interpretation*, Neuchâtel, 2004.

¹⁶ Sofern nicht anderes angegeben ist, werden die Veränderungsraten zu Preisen des Vorjahres ausgedrückt.

T 1* Beitrag der Produktionsfaktoren zum wirtschaftlichen Wachstum in Prozentpunkten

Jahre	Veränderung des BIP (1)	Arbeitsinput (2)	Kapitalinput (3)	MFP (4) = (1) – (2) – (3)
1992	0,0%	-0,6%	0,5%	0,2%
1993	-0,2%	-0,7%	0,3%	0,2%
1994	1,1%	0,4%	0,6%	0,1%
1995	0,4%	-0,9%	0,8%	0,5%
1996	0,5%	-1,2%	0,7%	1,0%
1997	1,9%	-0,5%	0,7%	1,6%
1998	2,8%	1,3%	0,9%	0,5%
1999	1,3%	1,5%	0,9%	-1,1%
2000	3,5%	0,5%	0,8%	2,2%
2001	1,0%	-0,5%	0,6%	0,9%
2002	0,3%	-0,4%	0,6%	0,1%
2003	-0,2%	0,3%	0,3%	-0,8%
2004	2,3%	1,5%	0,5%	0,3%
1991–1996	0,4%	-0,6%	0,6%	0,4%
1996–2000	2,4%	0,7%	0,8%	0,8%
2000–2003	0,4%	-0,2%	0,5%	0,1%
1991–2000	1,2%	0,0%	0,7%	0,6%
2000–2004	0,9%	0,2%	0,5%	0,1%
1991–2004	1,1%	0,0%	0,6%	0,4%

Die Ergebnisse werden ohne Rücksicht auf die Endsumme gerundet. Die Totalbeträge können daher geringfügig von der Summe der Einzelwerte abweichen.

Quelle: BFS

T 2* Durchschnittliche Wachstumsrate

Jahre	Arbeitsproduktivität pro geleisteter Arbeitsstunde (5) = (1) – (7)	Kapitalproduktivität (6) = (1)–(8)	Arbeitsinput (7)	Kapitalinput (8)	Kapitalintensität (9) = (8)–(7)	Beitrag der Kapitalintensität (10)
1992	1,0%	-1,5%	-0,9%	1,5%	2,4%	0,7%
1993	0,8%	-1,3%	-1,0%	1,1%	2,1%	0,7%
1994	0,5%	-0,9%	0,6%	2,0%	1,4%	0,4%
1995	1,7%	-2,2%	-1,3%	2,6%	3,8%	1,1%
1996	2,2%	-1,8%	-1,6%	2,3%	4,0%	1,2%
1997	2,6%	-0,7%	-0,7%	2,6%	3,3%	0,9%
1998	1,0%	-0,5%	1,8%	3,3%	1,5%	0,4%
1999	-0,8%	-1,8%	2,1%	3,1%	1,0%	0,3%
2000	2,8%	0,7%	0,7%	2,8%	2,1%	0,6%
2001	1,7%	-1,1%	-0,7%	2,1%	2,9%	0,8%
2002	0,9%	-1,8%	-0,6%	2,1%	2,6%	0,8%
2003	-0,6%	-1,3%	0,4%	1,1%	0,7%	0,2%
2004	0,2%	0,6%	2,1%	1,6%	-0,5%	-0,1%
1991–1996	1,2%	-1,6%	-0,9%	1,9%	2,7%	0,8%
1996–2000	1,4%	-0,6%	1,0%	2,9%	1,9%	0,6%
2000–2003	0,7%	-1,4%	-0,3%	1,8%	2,0%	0,6%
1991–2000	1,3%	-1,1%	-0,1%	2,3%	2,4%	0,7%
2000–2004	0,5%	-0,9%	0,3%	1,7%	1,4%	0,4%
1991–2004	1,1%	-1,0%	0,1%	2,1%	2,1%	0,6%

Die Ergebnisse werden ohne Rücksicht auf die Endsumme gerundet. Die Totalbeträge können daher geringfügig von der Summe der Einzelwerte abweichen.

Quelle: BFS

Durch Kombination der Tabellen T1 und T2 lässt sich Folgendes ermitteln:

- Der **Anstieg der MFP** um +0,4% im Zeitraum 1991–2004 ist das Ergebnis eines mittleren jährlichen **Wachstums der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde** von +1,1% und eines mittleren jährlichen **Beitrags der Kapitalintensität** von +0,6%.
- Die Neunzigerjahre waren bekanntlich durch einen tief greifenden **Umbau des Produktionsapparates** der Schweiz geprägt. Diese Restrukturierung bewirkte zunächst einen **starken Rückgang der Anzahl geleisteter Arbeitsstunden**. Man erinnert sich: Die Erwerbslosigkeit stieg in der Schweiz bis 1997 markant an, um sich anschliessend schrittweise zu verringern. Die Restrukturierung führte ferner zu einer merklichen **Erhöhung der Kapitaleleistungen** für den im Produktionsprozess eingesetzten Kapitalstock. Anders ausgedrückt: Die Kapitalintensität hat sich über den gesamten Zeitraum hinweg stark erhöht.
- Da die **Zunahme des Arbeitsinputs** gleichzeitig äusserst gering war (+0,1%, vgl. Tabelle T2, Spalte 7), stieg die **Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde** – wie bereits erwähnt – um 1,1%. Analog dazu bedeutet das über der BIP-Zuwachsrate (+1,1%) liegende **mittlere jährliche Wachstum des Kapitalinputs** (+2,1%), dass sich die **Kapitalproduktivität verringert** hat (-1,0%, vgl. Tabelle T2, Spalte 6).
- Wie bereits gesagt wurde, ist eine sinkende Kapitalproduktivität absolut nicht mit einem negativen Kapitalertrag (Rendite) gleichzusetzen. Letzterer drückt die Fähigkeit des Kapitals aus, Einkommen (bzw. Gewinn) zu erzielen, während die Kapitalproduktivität die Effizienz des Kapitaleinsatzes im Produktionsprozess misst. Zudem ist der Beitrag des Kapitalinputs zum Wirtschaftswachstum immer positiv. Dies hat damit zu tun, dass der Kapitalstock im Laufe der Zeit stetig wächst¹⁷. Selbstverständlich kann die absolute Summe der Investitionen eines Jahres im Vergleich zum Vorjahr sinken, der Kapitalstock an sich wächst jedoch weiter. Ist die **Kapitalakkumulationsrate** grösser als das Wirtschaftswachstum, so ist das Ergebnis – wie im Falle der Schweiz – eine **systematisch negative Entwicklung der Kapitalproduktivität**.

Ausgehend von diesen Grundgegebenheiten empfiehlt sich eine verfeinerte Analyse des Zeitraums 1991–2004. Dieser wird hierfür in **vier Abschnitte** eingeteilt, die spezifischen Phasen des Wirtschaftszyklus entsprechen (konjunkturelle Wendepunkte). Die vier Zeitabschnitte werden im Folgenden kurz erörtert, wobei ein besonderes Augenmerk den wirtschaftlichen Verhältnissen der einzelnen Perioden gilt.

1991–1996

Dieser Zeitabschnitt ist durch ein **instabiles wirtschafts-politisches Umfeld** gekennzeichnet (Untergang der Sowjetunion, Invasion Kuweits, massiver Erdölpreisanstieg, Immobilienkrise, restriktive Geldpolitik, usw.). Die Schweizer Wirtschaft hat zudem mit den ökonomischen Folgen der späten 80er-Jahre (Immobilienblase, problematisches Bankenrisikomanagement, hohe Inflation, usw.) sowie einer hohen Erwerbslosigkeit zu kämpfen. Dieses Umfeld hat zur Folge, dass die **Schweizer Wirtschaft nahezu stagniert** (durchschnittliches jährliches BIP-Wachstum von +0,4%). Das **Investitionsklima bleibt verhalten**, die Investitionen sinken im Schnitt um -0,5% pro Jahr. Stark rückläufig sind insbesondere die Bauinvestitionen (-1,1%), bedingt durch die Massnahmen zur Eindämmung der Immobilienspekulation und den starken Anstieg der Hypothekarzinsen. Die Ausrüstungsinvestitionen ihrerseits stagnieren (+0,1%). Die mittlere jährliche Zunahme des Kapitalinputs um +1,9% bewirkt – bei gleichzeitig schwachem Wirtschaftswachstum – eine **sinkende Kapitalproduktivität** (-1,6%). Demgegenüber hat der **Rückgang des Arbeitsinputs** (-0,9%) eine **Erhöhung der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde** (+1,2%) zur Folge. Das schliesslich resultierende bescheidene Wirtschaftswachstum in diesem Zeitraum (+0,4%) ist den Beiträgen des **Kapitalinputs** (+0,6%) und der **MFP** (+0,4%) zuzuschreiben, die stark genug waren, um den **Rückgang des Beitrages des Arbeitsinputs** (-0,6%) zu kompensieren.

1996–2000

Mit einer schwachen Inflation, einem starken Wachstum bei unseren wichtigsten Handelspartnern, einer Lockerung der Geldpolitik und dem Aufschwung der Finanzmärkte **verbessert sich das wirtschaftliche Umfeld der Schweiz merklich**. Das Ergebnis ist eine deutliche Ausweitung des BIP (mittlere jährliche Zuwachsrate: +2,4%). Die seit 1997 anhaltende Nachfragesteigerung widerspiegelt sich im verbesserten Geschäftsgang des

¹⁷ Bedingt durch den kumulativen Charakter der Methode des permanenten Inventars (PIM), die zur Berechnung des Kapitalstocks verwendet wird. Für weiterführende Informationen über die PIM s.: Bundesamt für Statistik (BFS), *Stock de capital non financier, Rapport méthodologique*, Neuchâtel, 2006.

verarbeitenden Gewerbes¹⁸ (mittleres jährliches BWS-Wachstum von +1,8% gegenüber +0,7% im Zeitraum 1991–1996). Das günstige Klima bewirkt ein **Wachstum der Investitionen** (+3,5%), insbesondere bei den Ausrüstungsgütern (+6,7%). Die Folge davon ist ein Zuwachs des Kapitalinputs um durchschnittlich +2,9% pro Jahr, was die **Kapitalproduktivität sinken** lässt (-0,6%). Umgekehrt setzt sich der seit 1995 anhaltende Aufwärtstrend bei der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde fort, mit einem mittleren Zuwachs um +1,4% pro Jahr (mit Ausnahme von 1999). Somit trugen beide **Produktionsfaktoren – Arbeit und Kapital – ebenso wie die MFP zum Wirtschaftswachstum bei**. Auffallend ist, dass der **Wachstumsbeitrag der MFP** in diesem Zeitraum **doppelt so hoch ist wie in der Vorperiode 1991–1996** (+0,8 Prozentpunkte).

2000–2003

Die Schweizer Wirtschaft gerät in eine **Stagnationsphase** (mittleres jährliches BIP-Wachstum: +0,4%), bedingt insbesondere durch den Einbruch der Finanzmärkte, die globale Verunsicherung (Anschläge vom 11. September, zweiter Golfkrieg, weltweite Konjunkturabkühlung, usw.). Das **sinkende Investitionsniveau** (-1,4%) ist in erster Linie auf den markanten Rückgang der Ausrüstungsinvestitionen (-2,7%) zurückzuführen. Als Folge davon **verlangsamt sich das Wachstum des Kapitalinputs** (+1,8% gegenüber +2,9% Periode 1996–2000). Der **Arbeitsinput** ist ebenfalls **rückläufig** (-0,3%). Nach einem starken Anstieg im Jahr 2001 (+1,7%) verringert sich das Wachstum der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde allmählich und wird schliesslich negativ (-0,6% im Jahr 2003). Bei der Kapitalproduktivität setzt sich der Abwärtstrend weiter fort. Wie schon im Zeitraum 1991–1996 erweist sich der **Kapitalinput** als **Hauptmotor des Wirtschaftswachstums** (Beitrag von +0,5 Prozentpunkten).

2004

Dieses Jahr verlangt nach einer gesonderten Betrachtung, signalisiert es doch die Rückkehr auf den Wachstumspfad (BIP-Wachstum: +2,3%). Ursache dafür ist

insbesondere die deutliche **Ausweitung der Investitionen** (Ausrüstungsinvestitionen +4,9%; Bauinvestitionen +3,9%). Diese Entwicklung ist Ausdruck eines **beschleunigten Kapitalinputwachstums** (+1,6% gegenüber +1,1% im Jahr 2003). Da der Kapitalinput aber weniger stark wuchs als das BIP, erhöhte sich die **Kapitalproduktivität** (+0,6%). Eine ähnliche Situation wurde sonst einzig im Jahr 2000 notiert. Der **Arbeitsinput weitet sich ebenfalls stark aus** (+2,1%). Diese Zunahme der tatsächlich geleisteten Arbeitsstunden ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass 2004 ein Schaltjahr war und mehr Feiertage auf Wochenenden fielen als 2003. Da das BIP stärker anstieg als der Arbeitsinput, kehrte die Entwicklung der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde in den positiven Bereich zurück (+0,2%). Der **Arbeitsinput** erweist sich als **Hauptmotor des Wirtschaftswachstums 2004** (Beitrag von +1,5 Prozent, d.h. über 60% des BIP-Wachstums).

Festzuhalten ist zum Schluss dieses Abschnitts, dass die Betrachtung der einzelnen Konjunkturphasen den **prozyklischen Charakter** der MFP-Entwicklung deutlich macht. Stagniert die Wirtschaft (wie zum Beispiel 1991–1996), tendiert die MFP rückläufig, während sie in Zeiten der Hochkonjunktur (ab 2004 zum Beispiel) eher erstarkt.

3.3 MFP und Kapitalintensität

Vor dem Blick über die Grenzen empfiehlt es sich, etwas näher auf die **Entwicklung der Kapitalintensität** (Spalte 9 von Tabelle T2) und den Zusammenhang zwischen dieser Variablen und der Arbeits- und Kapitalproduktivität einzugehen.

Aus Tabelle T2 geht hervor, dass der Arbeitsinput im **Zeitraum 1991–2004** weniger stark wächst als der Kapitalinput und das BIP (+0,1%, respektive +2,1% und +1,1%). Die unterschiedliche Dynamik der beiden Produktionsfaktoren hat eine mittlere jährliche Erhöhung der Kapitalintensität um 2,1% zur Folge. Über den gesamten Berichtszeitraum hinweg erhöht sich der Anteil der Arbeit an den Gesamtfaktorkosten, während der Anteil des Kapitals schwindet (jährliche Mittelwerte). Wir haben es hier mit einer strukturellen Veränderung hinsichtlich des Einsatzes der Produktionsfaktoren und einem Umbau des Produktionsapparates zu tun. **Die Schweizer Wirtschaft wird immer kapitalintensiver**. Mit anderen Worten: Pro tatsächlich geleisteter Arbeitsstunde wird immer mehr Kapital benötigt, um immer mehr Waren und Dienstleistungen zu produzieren.

¹⁸ Laut der international gebräuchlichen Definition umfasst das verarbeitende bzw. produzierende Gewerbe die Unternehmen des sekundären Sektors, deren wirtschaftliche Haupttätigkeit darin besteht, Roh- bzw. Grundstoffe oder Teile mechanisch, physikalisch oder chemisch in neue Erzeugnisse umzuwandeln. Der Zusammenbau von Warenteilen fällt auch unter die Herstellung von Waren, sofern die Tätigkeit nicht dem Bau zuzuordnen ist. Die Branchen Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Energie- und Wasserversorgung und Bau gehören nicht zum produzierenden Gewerbe.

In den Jahren 2000–2004 ist ein **abflauendes Wachstum der Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde** zu beobachten. Diese erhöhte sich im Schnitt noch um +0,5% pro Jahr, während der Zuwachs in den 90er-Jahren im Mittel 1,3% betragen hatte. Im gleichen Zeitraum verzeichnete die Multifaktorproduktivität einen durchschnittlichen Anstieg um 0,1% pro Jahr – ein sechs Mal niedrigerer Wert als im vorherigen Jahrzehnt. Bemerkenswert ist, dass sich diese beiden Entwicklungen vor dem Hintergrund eines **abgeschwächten Wachstums der Kapitalintensität** vollzogen. Letztere erhöhte sich zwischen 2000 und 2004 im Schnitt um +1,4% pro Jahr, verglichen mit +2,4% in den 90er-Jahren. Hauptursache dieser Entwicklung ist die **Verlangsamung der Kapitalakkumulation** der Schweizer Wirtschaft. Diese Gegebenheit lässt sich anhand der Entwicklung des durchschnittlichen **Anteils der Investitionen am BIP** illustrieren. Im Zeitraum 1991–2000 beträgt die Investitionsquote noch 24%, um dann in den Jahren 2000–2004 auf 22% zu sinken. Dasselbe gilt für den **durchschnittlichen Anteil der Investitionen** am nicht-finanziellen Kapitalstock, der von 5,0% in den 90er-Jahren auf 4,0% im Zeitraum 2000–2004 zurückgeht.

Diese verschiedenen Komponenten widerspiegeln die Tatsache, dass die **Schweizer Wirtschaft ein ausserordentlich hohes Niveau der Kapitalintensität erreicht hat**. Pro Arbeitsstelle wird heute sehr viel mehr Kapital eingesetzt als vor 13 Jahren, was den Erhalt eines hohen Lebensstandards ermöglicht, obschon die Anzahl tatsächlich geleisteter Arbeitsstunden praktisch stagniert. Allerdings ist heute noch nicht ersichtlich, ob die Verlangsamung des Rhythmus der Kapitalakkumulation auf konjunkturelle oder strukturelle Faktoren, oder allenfalls auf einen Attraktivitätsverlust der Schweiz als Produktionsstandort, zurückzuführen ist.

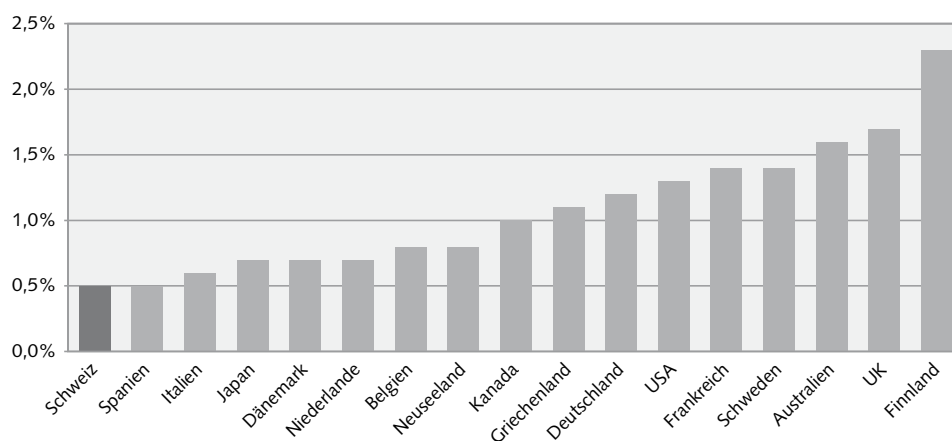
3.4 Internationale Vergleiche

Die im folgenden Ländervergleich verwendeten Daten entstammen der Datenbank der OECD¹⁹. Die in diesem Dokument beschriebene Methodik ist der von der OECD entwickelten ähnlich. Die Schweizer Daten sind jedoch detaillierter: 16 Kategorien von Sachanlagen in der Schweiz gegenüber 6 für die Daten der OECD. Internationale Vergleiche der Grössenordnung bleiben jedoch möglich.

Die Schweiz weist im Vergleich der OECD-Länder das schwächste jahresdurchschnittliche Wachstum der MFP (+0,5%) im Zeitraum 1991–2003 auf (vgl. Grafik G1).

Internationaler Vergleich der durchschnittlichen Wachstumsraten der MFP, 1991–2003¹

G 1



¹ 1991–2002 für Australien, Japan und Neuseeland

Quelle: BFS und OECD Productivity database

© Bundesamt für Statistik (BFS)

¹⁹ Dirk Pilat et Paul Schreyer, *Aperçu de la base de données sur la productivité de l'OCDE*, Observateur international de la productivité, numéro 8, printemps 2004.

T 3* Internationaler Vergleich der Beiträge, in Prozentpunkten, der Produktionsfaktoren zum Wirtschaftswachstum, 1991–2003¹

Land	Veränderung des BIP	Arbeitsinput	Kapitalinput	MFP
Deutschland	1,4%	-0,4%	0,7%	1,2%
Australien	3,7%	1,1%	1,1%	1,6%
Belgien	1,9%	0,5%	0,6%	0,8%
Kanada	3,1%	1,1%	1,0%	1,0%
Dänemark	2,1%	0,4%	1,1%	0,7%
Spanien	2,8%	1,1%	1,2%	0,5%
USA	3,1%	0,9%	0,9%	1,3%
Finnland	2,5%	0,0%	0,2%	2,3%
Frankreich	1,9%	-0,1%	0,6%	1,4%
Griechenland	2,7%	0,6%	1,0%	1,1%
Italien	1,4%	0,0%	0,8%	0,6%
Japan	0,9%	-0,7%	1,0%	0,7%
Neuseeland	3,3%	1,7%	0,8%	0,8%
Niederlande	2,3%	0,9%	0,7%	0,7%
UK	2,7%	0,1%	0,9%	1,7%
Schweden	2,0%	-0,2%	0,8%	1,4%
Schweiz	1,0%	-0,1%	0,6%	0,5%

¹ 1991–2002 für Australien, Japan und Neuseeland

Die Ergebnisse werden ohne Rücksicht auf die Endsumme gerundet. Die Totalbeträge können daher geringfügig von der Summe der Einzelwerte abweichen.

Quelle: BFS und OECD *Productivity database*

Dieses Ergebnis ist Ausdruck eines verhaltenen Wirtschaftswachstums (+1,0%) und eines negativen Beitrags des Arbeitsinputs (-0,1%). Der Kapitalinput (+0,6%) ist zwar positiv, vermag aber die Situation nicht wesentlich zu ändern (s. Tabelle T3).

Über das ganze Jahrzehnt betrachtet **differieren die Komponenten des Wirtschaftswachstums in den einzelnen OECD-Ländern**. In Finnland, Frankreich und Deutschland ist die Dynamik der MFP der wichtigste BIP-Wachstumsfaktor. In Japan ist der Kapitalinput mit einem Beitrag von über 90% zum BIP-Wachstum der unbestrittene Wirtschaftsmotor. Kaum erstaunlich also, dass dieses Land die stärkste Entwicklung der Kapitalintensität verzeichnet, gefolgt von Spanien und dem Vereinigten Königreich. Auffallend ist ferner, dass einzig **Australien und Finnland eine positive Entwicklung der Kapitalproduktivität** aufweisen. In beiden Ländern übersteigt das BIP-Wachstum die Zunahme des Kapitalinputs.

4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die jüngsten Arbeiten des BFS im Bereich der Messung des nicht-finanziellen Kapitalstocks haben die Voraussetzung geschaffen, um die Kapitaleistungen und das **Wachstum der Multifaktorproduktivität (MFP)** schätzen zu können. Das Spektrum möglicher Analysen der Schweizer Wirtschaftsleistung wird durch diese Arbeiten erheblich erweitert. Fortan können auch bisher fehlende Komponenten wie die **Kapitalproduktivität** oder die **Kapitalintensität** integriert werden. Diese Arbeiten, gestützt auf eine Methodik, welche der von der OECD entwickelten ähnlich ist, haben erste Resultate ermöglicht, welche mit dem System der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung vollständig kompatibel sind.

Der Beitrag dieses neuen statistischen Instruments ist bedeutend. **Die MFP misst die Effizienz, mit der die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital im Produktionsprozess genutzt werden.** Sie dokumentiert – mittels Untersuchung der Kapitalintensität – den veränderten Einsatz der Ressourcen Arbeit und Kapital im Zeitverlauf. Technisch betrachtet entspricht das Wachstum der MFP der Differenz zwischen dem Wirtschaftswachstum, gemessen am BIP, und den Beiträgen der Faktoren Arbeit und Kapital.

Die Analysen des MFP-Wachstums in der Schweiz haben gezeigt, dass der Produktionsfaktor **Kapital** der **Hauptmotor des Wirtschaftswachstums** im Zeitraum 1991–2004 war. Der Zuwachs an Kapital trägt in entscheidender Weise zum BIP-Wachstum bei. Diese Entwicklung geht einher mit einer starken Zunahme der Kapitalintensität, dem Verhältnis zwischen Kapitalinput

und Arbeitsinput. Die **Schweizer Wirtschaft wird immer kapitalintensiver**. Die Zunahme dieses Quotienten bedeutet, dass pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde immer mehr Kapital eingesetzt wird. Da pro Arbeitsstunde auch immer mehr Güter und Dienstleistungen produziert werden, steigt parallel zur Kapitalintensität auch die Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde. Allerdings ist zu beobachten, dass sich das **Wachstum der Kapitalintensität** in jüngster Zeit (2000–2004) allmählich abgeschwächt hat. Gegenwärtig ist noch nicht ersichtlich, ob diese Veränderung auf konjunkturelle oder strukturelle Faktoren, oder allenfalls auf einen Attraktivitätsverlust der Schweizer Volkswirtschaft zurück zu führen ist. Allerdings ist bei Analysen in diesem Bereich stets zu beachten, dass die Entwicklung der MFP ausgesprochen prozyklisch verläuft und dass eine Interpretation der Ergebnisse nur über eine längerfristige Periode betrachtet sinnvoll ist. Vor diesem Hintergrund ist auch zu berücksichtigen, dass die jüngsten verfügbaren Daten für den nachhaltigen Charakter der 2004 beobachteten konjunkturellen Wende und für eine neuerliche Investitionsdynamik sprechen.

Die nun vorliegenden Ergebnisse des BFS werfen ein neues Licht auf Themen wie **Wachstum, Konkurrenzfähigkeit und Stellung der Schweizer Wirtschaft im Weltwirtschaftsgefüge**. Sie stellt damit zusätzliche statistische Grundlagen für die Analysen bzw. Entscheidungen bereit, die ihrerseits unser wirtschaftliches Umfeld beeinflussen können.

5 Bibliographie

- Dirk Pilat et Paul Schreyer, *Aperçu de la base de données sur la productivité de l'OCDE*, Observateur international de la Productivité, numéro 8, printemps 2004.
- Fernald, J. G. & Basu, S., «*Why is Productivity Procyclical? Why do we Care?*», International Finance Discussions Papers, No. 638, Board of Governors of the Federal Reserve System, 1996.
- Bundesamt für Statistik (BFS), *Arbeitsproduktivität: Internationale Vergleiche: Datenlage und Interpretation*, Neuchâtel, 2004.
- Bundesamt für Statistik (BFS), *Strukturanalysen der Schweizer Volkswirtschaft. Aufteilung der Entwicklungsraten des BIP und des BNE pro Kopf 1991 bis 2003*, Neuchâtel, 2006. Erscheint demnächst.
- Bundesamt für Statistik (BFS), *Die Schweizer Wirtschaft von den Neunzigerjahren bis heute, Wichtige Fakten und Konjunkturanalysen*, Neuchâtel, 2005, Neuchâtel, 2005.
- Bundesamt für Statistik (BFS), *Stock de capital non financier, Rapport méthodologique*, Neuchâtel, 2006.
- Bundesamt für Statistik (BFS), *Productivité multifactorielle, Rapport méthodologique*, Neuchâtel, 2006.
- Bundesamt für Statistik (BFS), *Arbeitsmarktindikatoren 2006*, Neuchâtel, 2006.
- Bundesamt für Statistik (BFS), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung: Eine Einführung in Theorie und Praxis – «Methoden und Konzepte des ESG»*, Neuchâtel, 2003.
- Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), *Compendium of Productivity Indicators*, Paris, 2005.
- Wölfl, A. & Hajkova, D. (2006), «*Measuring Multifactor Productivity Growth*», 29th General Conference of The International Association for Research in Income and Wealth, August 2006.

