

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WIFO-Weißbuch:

**Mehr Beschäftigung durch Wachstum
auf Basis von Innovation und Qualifikation**

Teilstudie 3:

**Wachstum, Strukturwandel und Produktivität.
Disaggregierte Wachstumsbeiträge für
Österreich von 1990 bis 2004**

**Michael Peneder (Koordination), Martin Falk,
Werner Hölzl, Serguei Kaniovski, Kurt Kratena**

Wissenschaftliche Assistenz: Christine Kaufmann, Eva Sokoll

WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation

Teilstudie 3: Wachstum, Strukturwandel und Produktivität. Disaggregierte Wachstumsbeiträge für Österreich von 1990 bis 2004

**Michael Peneder (Koordination), Martin Falk, Werner Hölzl,
Serguei Kaniovski, Kurt Kratena**

Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag von
Wirtschaftskammer Österreich, Bundesarbeitskammer, Österreichischem
Gewerkschaftsbund und Landwirtschaftskammer Österreich

Mit finanzieller Unterstützung von Oesterreichischer Nationalbank, Androsch
International Consulting, Investkredit, Gewerkschaft Metall – Textil, Raiffeisen-
landesbank Oberösterreich, Oberbank AG, D. Swarovski & Co, Rauch Fruchtsäfte
Ges.m.b.H.

Wissenschaftliche Koordination: Michael Peneder

Begutachtung: Heinz Hollenstein (ETH Zürich),

Michael Pfaffermayr (Universität Innsbruck), Gunther Tichy (WIFO)

Wissenschaftliche Assistenz: Christine Kaufmann, Eva Sokoll

Projektleitung und Koordination: Karl Aiginger, Gunther Tichy, Ewald Walterskirchen

November 2006

Teilstudie 3: Wachstum, Strukturwandel und Produktivität

Disaggregierte Wachstumsbeiträge für Österreich von 1990 bis 2004

Michael Peneder (Koordination), Martin Falk, Werner Hölzl, Serguei Kaniovski, Kurt Kratena

1. Einleitung	1
2. Daten und Methode	2
3. Empirische Ergebnisse	6
3.1 Gesamtwirtschaftliche Wachstumszerlegung	6
3.2 Sektorale Wachstumszerlegung und MFPs	9
3.3 Sektorale Zerlegung nach Inputkategorien	16
Vorleistungen	16
Kapitalleistungen	18
Arbeitsleistungen	21
4. Zusammenfassung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen	25
Literaturhinweise	29
Anhang: Daten und Methode für die Intermediär- und Faktorkonten	30
A.1 Vorleistungskonten	30
A.2 Kapitalkonten	31
Bruttoanlageinvestitionen	31
Nettokapitalstöcke	32
Kapitalnutzungskosten	33
Kapitalleistungen	33
Arbeitskonten	34

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 1:	Hauptkomponenten des Wachstums	7
Übersicht 2:	Hauptkomponenten der Wachstumszerlegung nach Branchen	12
Übersicht 3:	Durchschnittliches jährliches Wachstum der Vorleistungen	17
Übersicht 4:	Durchschnittliches jährliches Wachstum der Kapitaleleistungen	19
Übersicht 5:	Durchschnittliches jährliches Wachstum der Arbeitsleistungen	22

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Hauptkomponenten der Wachstumszerlegung für die Gesamtwirtschaft	8
Abbildung 2:	Produktionswachstum sowie Beiträge von Wertschöpfung und Vorleistungen nach Branchen	13
Abbildung 3:	Wachstum der Wertschöpfung sowie Beiträge von Kapital, Arbeit und MFP nach Branchen	14
Abbildung 4:	Wachstumsbeitrag der Multifaktorproduktivität	15
Abbildung 5:	Wachstumsbeitrag der Vorleistungen	18
Abbildung 6:	Die Entwicklung der Wachstumsbeiträge von IKT und Nicht-IKT-Kapitalgütern	20
Abbildung 7:	Wachstumsbeitrag der Kapitaleleistungen	21
Abbildung 8:	Wachstum der Arbeitsstunden nach Altersgruppen	23
Abbildung 9:	Wachstum der Arbeitsstunden nach Qualifikation	24
Abbildung 10:	Wachstumsbeitrag der Arbeitsleistungen	24

1. Einleitung

Obwohl das Wirtschaftswachstum meist aus einer gesamtwirtschaftlichen Perspektive betrachtet wird, setzt es sich doch aus einer Vielzahl unterschiedlicher einzelwirtschaftlicher Ereignisse zusammen. In der empirischen Analyse hängt die Wahl der Betrachtungsebene von den erwarteten Wirkungszusammenhängen sowie den verfügbaren Beobachtungen, also von Theorie und Daten ab. Die unmittelbare Nähe zu den eigentlichen Zielgrößen, wie gesamtwirtschaftliches Wachstum, Beschäftigung und hohe Einkommen, spricht grundsätzlich für die Aggregation. Wenn die gesamtwirtschaftliche Entwicklung aber von sehr unterschiedlichen Teilprozessen, z. B. in den einzelnen Branchen oder Untergruppen der Produktionsfaktoren, gekennzeichnet ist, bietet die Betrachtung disaggregierter Einheiten einen wertvollen Zugewinn an Information. Sie ermöglicht die Beobachtung struktureller Veränderungen und verbessert damit unser Verstehen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

Ausgehend von diesen Überlegungen beschäftigt sich das vorliegende Kapitel mit einem eng begrenzten, zu den anderen Beiträgen der empirischen Wachstumsanalyse komplementären Aspekt. Konkret geht es um die Identifizierung unterschiedlicher Wachstumsbeiträge in Österreich unter Berücksichtigung weitgehender Disaggregation der Daten nach Branchen und Produktionsfaktoren für den Zeitraum von 1990 bis 2004. Der theoretische und methodische Bezugsrahmen ist die moderne Literatur zur Zerlegung von Wachstumsbeiträgen mit sektoralen Produktionsfunktionen ("sectoral growth accounting"), wie er z. B. in den Arbeiten von *Jorgenson – Ho – Stiroh* (2005) oder *van Ark – Inklaar – McGuckin* (2003) dargestellt wird. Dieser Ansatz geht bereits auf sehr frühe Arbeiten von *Solow* (1956, 1957) sowie methodischer Weiterentwicklungen z. B. durch *Jorgenson – Griliches* (1967) oder *Jorgenson – Gollop – Fraumeni* (1987) zurück. Neben den direkt messbaren Wachstumsbeiträgen unterschiedlicher Produktionsfaktoren, wird indirekt und näherungsweise auch der Beitrag des faktorungebundenen technologischen Wandels in Form der "Multifaktorproduktivität" (MFP)¹⁾ bestimmt. *Schreyer – Pilat* (2001) sowie *OECD* (2001) bieten übersichtliche Darstellungen zum "state of the art" in der Produktivitätsmessung²⁾.

Dieses Kapitel ist folgendermaßen aufgebaut. Der Einleitung folgt zunächst eine Darstellung der verwendeten Daten und der allgemeinen Methode der sektoralen Wachstumszerlegung, während weiterführende Erklärungen zur Berechnung der einzelnen Komponenten von Vorleistungen, Kapital und Arbeit in einem separaten Anhang ausgeführt werden. Der dritte Ab-

¹⁾ Wir folgen hier der gebräuchlichen Terminologie der OECD. In der Literatur wird die MFP auch häufig als "Totale Faktorproduktivität" (TFP) bezeichnet. Während der Begriff "Totale Faktorproduktivität" dem theoretischen Anspruch als Maß für den "reinen" technologischen Fortschritt entspringt, trägt die Bezeichnung "Multifaktorproduktivität" der empirischen Erfahrung Rechnung, dass zwar für eine möglichst große Vielzahl von Produktionsfaktoren kontrolliert wird, diese aber nie vollständig erfasst werden.

²⁾ Siehe auch O'Mahony und van Ark (2003) für eine umfassende Darstellung sektoraler Arbeitsproduktivitäten für die EU, Japan und die USA.

schnitt präsentiert die empirischen Ergebnisse, die dann im vierten Abschnitt zusammengefasst und einer wirtschaftspolitischen Wertung unterzogen werden.

2. Daten und Methode

Die Datenbasis für die Berechnung der disaggregierten Wachstumsbeiträge steht in dieser Form erstmals für Österreich zur Verfügung. Sie wurde vom WIFO im Rahmen der internationalen Forschungskoooperation EU KLEMS erstellt. Besonderer Dank gilt dabei Statistik Austria, ohne deren Unterstützung das Projekt nicht möglich gewesen wäre. Die Hauptvariablen der Wachstumszerlegung werden in den nachfolgenden methodischen Erläuterungen, die detaillierteren Datenreihen zur Konstruktion dieser Variablen im Anhang erklärt³).

Das Konzept der Wachstumszerlegung beruht auf weitreichenden produktionstheoretischen Annahmen und stellt gleichzeitig sehr hohe Ansprüche an die verfügbaren Daten (näheres dazu im Anhang). Die Multifaktorproduktivität ebenso wie die Wachstumsbeiträge der einzelnen Faktoren sind daher immer nur eine näherungsweise Quantifizierung.

Ausgangspunkt ist die Annahme einer translog Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen, die für jede Branche die reale Produktion Y in Abhängigkeit von N heterogenen Inputfaktoren X_i sowie der Technologie A darstellt. Diese entspricht der Cobb-Douglas Produktionsfunktion:

$$(1) \quad Y_j(t) = A_j(t) F_j[X_i(t)] \quad \text{mit} \quad F_j[X_i(t)] = \prod_{i=1}^N X_i(t)^{\sigma_{ij}} \quad \text{und} \quad \sum_{i=1}^N \sigma_{ij} = 1$$

Der Exponent σ_{ij} bezeichnet dabei die Outputelastizität des Produktionsfaktors X_i d. h. er gibt an, um wie viele Prozent sich die Produktion verändert, wenn im Sektor j der Faktor X_i um 1% erhöht wird. Die Annahme konstanter Skalenerträge impliziert, dass die Summe dieser Exponenten gleich Eins und die Funktion damit linear-homogen ist. Weiters nehmen wir an, dass für alle Outputelastizitäten gilt: $0 < \sigma_{ij} < 1$. Daraus folgt, dass in jedem Sektor das Grenzprodukt aller Faktoren (d. h. der zusätzliche Output bei einer weiteren Einheit Input) positiv ist, aber bei fortlaufender Vermehrung immer kleiner wird.

Unter der weiteren Annahme eines vollkommenen Wettbewerbs auf allen Produkt- und Faktormärkten werden alle Inputs X_i zu ihrem jeweiligen Grenzprodukt entlohnt, das unter der Annahme gleicher Technologien über alle Branchen hinweg ident ist:

³) EU KLEMS wird durch das 6. Rahmenprogramm der Europäischen Kommission finanziert. Das WIFO ist Teil eines internationalen Konsortiums, dem 14 Forschungseinrichtungen aus 10 europäischen Ländern sowie die Universitäten in Harvard (USA) und Keio (Japan) angehören. Die Forschungsgemeinschaft wird vom Groningen Growth and Development Center (GGDC) in den Niederlanden unter Prof. Bart van Ark geleitet. Das WIFO entwickelt mit Unterstützung von Statistik Austria die österreichischen Kennzahlen für die Produktivitätsanalyse und wird zudem den Beitrag der zunehmenden Arbeitsteilung sowie der Verbesserung der Qualifikationsstruktur zum Produktivitätswachstum auf internationaler Ebene analysieren. Nähere Informationen finden Sie unter <http://www.wifo.ac.at/wifo/euklems.html>.

$$(2) \quad p(X_i) = A \frac{\partial F(X_i)}{\partial X_i} = \sigma_i \frac{A}{X_i} \prod_{i=1}^N X_i^{\sigma_i} = \sigma_i \frac{AF(X_i)}{X_i} = \sigma_i \frac{Y}{X_i}$$

Unter diesen Bedingungen entsprechen die Exponenten σ_i genau dem Anteil der jeweiligen Produktionsfaktoren X_i an den gesamten Faktorentgelten – eine für die Berechnung der Wachstumsbeiträge sehr hilfreiche Eigenschaft des gewählten Funktionstyps. Hebt man die Restriktion gleicher Faktorpreise quer über alle Branchen auf, dann erfolgt die Wachstumszerlegung in analoger Weise, aber mit branchenspezifischer Technologie A_j und unterschiedlichen Faktorpreisen $p(X_{ij})$, die sich aus den entsprechenden Anteilen der Faktorentgelte im jeweiligen Sektor ergeben:

$$\sigma_{ij} = p(X_{ij}) \frac{X_{ij}}{Y_j}.$$

Die Wachstumsrate des Produktionswertes lässt sich somit vereinfacht als Summe der technologischen Veränderungen sowie der mit ihren jeweiligen Anteilen an den Gesamtausgaben gewichteten Veränderungsrate der Produktionsfaktoren darstellen.

Für empirische Arbeiten benötigt man noch eine adäquate Entsprechung für Wachstumsraten in diskreten Zeitintervallen. Unter den Annahmen einer translog Produktionsfunktion bei konstanten Skalenerträgen und vollkommenem Wettbewerb gilt der Törnqvist-Index als die beste Annäherung an die Ableitungen in stetiger Zeit. Dabei werden die Wachstumsraten als logarithmische Differenzen gemessen und das arithmetische Mittel der Anteile der Faktorentgelte in den Jahre t und $t - 1$ zur Gewichtung verwendet.

Das Ergebnis zeigt die Wachstumsrate der Produktion in Abhängigkeit der technologischen Veränderung sowie dem mit den jeweiligen Output-Elastizitäten gewichteten Wachstum der Produktionsfaktoren. Dieser Wachstumsbeitrag kann auch negativ sein, wenn z. B. der Einsatz bestimmter Produktionsfaktoren geringer war als im Jahr davor.

Der faktorungebundene technologische Wandel wird im Sinne der Multifaktorproduktivität (MFP) als Residuum gemessen:

$$(3) \quad \Delta MFP_j = \ln \frac{Y_j(t)}{Y_j(t-1)} - \sum_{i=1}^N \frac{[\sigma_{ij}(t-1) + \sigma_{ij}(t)]}{2} \ln \frac{X_{ij}(t)}{X_{ij}(t-1)}$$

Die indirekte Berechnung der Multifaktorproduktivität impliziert, dass diese neben dem reinen technologischen Wandel auch alle Abweichungen der realen Verhältnisse von den Modellannahmen misst, wie z. B. externe Effekte und steigende Skalenerträge. Generell sind z. B. die Kostenanteile verzerrt, wenn die Faktorentgelte nicht dem jeweiligen Grenzprodukt entsprechen. In der Berechnung von Wachstumsbeiträgen werden diese Probleme zwar durch die Differenzenbildung etwas entschärft, dennoch ist die Multifaktorproduktivität immer nur eine *lineare Approximation* der tatsächlichen Verhältnisse. Der relativ einfache theoretische Bezugsrahmen hat dabei den Vorteil, dass die Annahmen transparent und daher auch bestreitbar sind.

Die in diesem Kapitel verwendete KLEMS-Methode zeichnet sich im Besonderen dadurch aus, dass die Inputfaktoren x_i möglichst detailliert aufgegliedert werden. In den nachfolgenden Berechnungen umfassen sie folgende Untergruppen, die in den Berechnungen jeweils einzeln Berücksichtigung finden:

- K** – zehn Klassen unterschiedlicher Kapitalgüter (Landwirtschaftliche Güter, Informationstechnologien, Kommunikationstechnologien, Sonstige Maschinen und Geräte, Fahrzeuge, Software, Wohnbauten, Infrastrukturbauten, Sonstige Nicht-Wohnbauten, Sonstige Kapitalgüter)
- L** – neun Gruppen von Arbeit, die aus der Kombination von drei Ausbildungskategorien ("hoch", "mittel" und "wenig qualifiziert") mit drei Altersgruppen (15 bis 29, 30 bis 49 sowie über 50 Jahre) gebildet wurden;
- E** – Energie
- M** – drei Arten materieller Vorprodukte (Rohstoffe, Vorleistungen aus Informations- und Kommunikationstechnologien, sonstige materielle Vorleistungen)
- S** – intermediäre Dienstleistungen.

Sowohl bei den Kapitaldiensten als auch für die Arbeitsleistungen kann man die Wachstumsbeiträge in einen reinen Mengen- und einen Qualitätseffekt trennen. Der Qualitätseffekt misst dabei, welcher Wachstumsbeitrag durch die Verschiebung in der Nutzung von weniger zu höher produktiven Faktoren entsteht.

Will man über die Einzelergebnisse für die unterschiedlichen Branchen hinausgehend eine analoge Wachstumszerlegung für die gesamte Volkswirtschaft vornehmen, dann stehen unterschiedliche Methoden zur Auswahl, die mit unterschiedlich restriktiven Annahmen auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. *Jorgenson – Ho – Stiroh* (2005, S. 361ff) unterscheiden drei Aggregationsmethoden:

- Die *Aggregierte Produktionsfunktion* ("aggregate production function" – APF) ist der restriktivste Ansatz, weil er u. a. auf den Annahmen beruht, dass für alle Wirtschaftsaktivitäten der gleiche funktionale Zusammenhang zwischen Faktoreinsatzmengen und Wertschöpfung besteht und für die Produktionsfaktoren ebenso wie die Wertschöpfung auf vollkommenen Märkten idente Preise gelten. Unter diesen Bedingungen genügt es, wenn man zuerst die Wertschöpfung und die Faktorentgelte über alle Wirtschaftszweige summiert und dann deflationiert. Unterschiede zwischen den Branchen sind unter diesen strengen Homogenitätsbedingungen bedeutungslos.
- Die *Aggregierte Produktionsmöglichkeitsgrenze* ("aggregate production possibility frontier" – PPF) unterscheidet sich von der Aggregierten Produktionsfunktion dadurch, dass die Annahme einer über alle Branchen homogenen Wertschöpfungsfunktion aufgehoben wird. Der Wertschöpfungspreis muss nicht mehr über alle Wirtschaftszweige gleich sein und bei der Aggregation werden mögliche Substitutionsbeziehungen zwischen der

Wertschöpfung unterschiedlicher Branchen berücksichtigt. Konkret erfolgt die Aggregation als Törnqvist-Index der Wertschöpfung in den einzelnen Branchen, wobei das reale Wachstum der Wertschöpfung je Sektor mit dem über zwei Jahre gemittelten Anteil an der gesamten Wertschöpfung gewichtet wird. Dieser Ansatz hält aber weiter die Annahme homogener Inputpreise in allen Branchen aufrecht, so dass die Aggregation der Faktoreinsatzmengen wiederum durch einfache Summenbildung erfolgt. Begründet wird diese Annahme weiterhin durch die Vorstellung eines vollkommenen Wettbewerbs mit perfekter Mobilität der Produktionsfaktoren zwischen den Branchen, die im Gleichgewicht zu identen Faktorpreisen führen sollen.

- Die *Direkte Branchenaggregation* ("aggregation across industries" – AAI) ist schließlich jene Methode, die mit den geringsten Restriktionen auskommt. Sie verzichtet sowohl auf die Annahme einer homogenen Wertschöpfungsfunktion als auch auf die Annahme homogener Faktorpreise über alle Produktionszweige. Unterschiedliche Faktorpreise können sowohl durch die beschränkte Mobilität der Produktionsfaktoren als auch durch Kompositionseffekte erklärt werden. Kompositionseffekte entstehen dadurch, dass die in der Wachstumszerlegung verwendeten Unterkategorien von Sach- oder Humankapital sowie der Vorleistungen selbst wieder ein Aggregat heterogener Teilfaktoren mit unterschiedlichen Preisen sind. Die unterschiedliche Zusammensetzung der jeweiligen Teilfaktoren bewirkt dann auch heterogene Preise der aggregierten Inputs⁴⁾.

Aufgrund der weniger restriktiven Annahmen ziehen wir die Methode der direkten Aggregation mit branchenspezifischen Produktionsfunktionen den beiden anderen Ansätzen vor⁵⁾. Die Methode von *Jorgenson – Ho – Stiroh* (2005) erlaubt es dabei, die Differenzen in den auf unterschiedliche Weise ermittelten Multifaktorproduktivitäten ökonomisch zu interpretieren. Jener Unterschied im realen Wertschöpfungswachstum, der durch den Wechsel von der Aggregierten Produktionsfunktion (VA^{APF}) auf die Aggregierte Produktionsmöglichkeitsgrenze (VA^{PPF}) entsteht, entspricht einem Reallokationseffekt der Wertschöpfung (VA^{REALL}). Dieser ist positiv (negativ), wenn die Wertschöpfung in Branchen mit höheren Preisen schneller (langsamer) wächst, weil deren nominelles Gewicht in der Aggregation einzelner Sektorbeiträge größer ist. Die Differenz der Multifaktorproduktivitäten auf Basis der Aggregierten Produktionsmöglichkeitsgrenze (MFP^{PPF}) bzw. der Direkten Branchenaggregation (MFP^{AAI}) entspricht wiederum der Summe von Reallokationseffekten der einzelnen Produktionsfaktoren (X_i^{REALL}). Dieser Reallokationseffekt ist ebenfalls positiv (negativ), wenn die Faktoreinsatzmengen in

4) Sie wäre daher auch mit streng neoklassischen Gleichgewichtsbedingungen vereinbar.

5) Die dabei benötigten Gewichtungsfaktoren der branchenweisen Wachstumsbeiträge sind unter dem Ausdruck Domar-Gewichte bekannt und haben die Eigenschaft, dass ihre Summe i. d. R. größer Eins ist. Die Ursache liegt darin, dass Veränderungen der auf Basis des Produktionswerts berechneten Multifaktorproduktivität nicht nur direkt auf den Output der jeweiligen Branche wirken, sondern über intermediäre Beziehungen auch indirekte Effekte in anderen Branchen verursachen.

Branchen mit höheren Faktorpreisen schneller (langsamer) wachsen. Daraus ergibt sich folgende Beziehung: $\Delta \ln VA^{PPF} = \Delta \ln VA^{APF} - VA^{REALL}$, und $MFP^{AAI} = MFP^{PPF} - \sum_i X_i^{REALL}$.

3. Empirische Ergebnisse

Das EU KLEMS-Projekt, von dem die Daten für die vorliegende Untersuchung stammen, läuft noch bis Ende 2007. Die hier zusammengefassten Ergebnisse sind daher nur vorläufig und können bis zum Abschluss des Projekts noch revidiert werden. Die Hauptergebnisse der sektoralen Wachstumsbeiträge und Produktivitätsberechnungen werden im Rahmen des EU KLEMS-Projektes nach Fertigstellung auch im Internet frei zur Verfügung gestellt.

3.1 Gesamtwirtschaftliche Wachstumszerlegung

Ausgangspunkt für die KLEMS-Methode zur sektoralen Zerlegung der Wachstumsbeiträge in die einzelnen Komponenten ist der Produktionswert (Jorgenson, 2005). Das hat den Vorteil, dass im Gegensatz zu einer Berechnung auf Basis der Wertschöpfung auch Veränderungen in der Nachfrage nach Vorleistungen berücksichtigt werden. In der aggregierten Betrachtung für die Gesamtwirtschaft ist die einfachere Berechnung auf Basis der Wertschöpfung eine mögliche Alternative, weil die wechselseitigen Verflechtungen der Branchen sich wieder aufheben und die Verwendung der realen Wertschöpfung daher mit der Produktionstheorie konsistent bleibt.

Für die Gesamtwirtschaft kann man wie bereits erwähnt zwischen unterschiedlichen Methoden der Aggregation wählen. Übersicht 1 fasst die wichtigsten Ergebnisse für den Zeitraum 1990 bis 2004 zusammen und unterscheidet weiter die Teilperioden 1990 bis 1995, 1996 bis 2000, sowie 2001 bis 2004.

Das jährliche Wachstum der realen *Wertschöpfung* unter Annahme einer homogenen Aggregierten Produktionsfunktion (APF) dient als Ausgangspunkt der Zerlegung. Von 1990 bis 2004 hat es durchschnittlich 2,4% betragen. In den neunziger Jahren war es etwas höher; von 2001 bis 2004 ist es aber auf durchschnittlich 1,5% gesunken. Der Beitrag der *Kapitalleistungen* betrug über den gesamten Zeitraum durchschnittlich 1,3 Prozentpunkte pro Jahr. Davon sind etwas weniger als 1,0 Prozentpunkte auf eine reine Mengenausweitung und knapp unter 0,4 Prozentpunkte auf Qualitätseffekte (i. S. von Anteilsverschiebungen zu höherwertigen Kapitalgütern) zurückzuführen. In den Jahren seit 2001 ist vor allem der Mengeneffekt zurückgegangen, wurde aber teilweise durch einen größeren Qualitätseffekt kompensiert. Der positive Wachstumsbeitrag der *Arbeitsleistungen* beträgt über den gesamten Beobachtungszeitraum durchschnittlich 0,5 Prozentpunkte. Davon entfallen 0,2 Prozentpunkte auf reine Mengeneffekte (d. h. die Ausweitung der geleisteten Arbeitsstunden) und 0,3 Prozentpunkte auf Qualitätseffekte (i. S. struktureller Verschiebungen zu höher ausgebildeten Arbeitskräften). Im Vergleich der unterschiedlichen Zeitabschnitte fallen vor allem die Stagnation der Arbeitsstunden in der ersten und der große Anstieg in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre auf.

Wenn man von der gesamtwirtschaftlichen realen Wertschöpfung die aggregierten Kapital- und Arbeitsleistungen abzieht, erhält man ein erstes Maß der *Multifaktorproduktivität* unter der Annahme einer aggregierten Produktionsfunktion (APF – *aggregate production function*) mit homogenen Wertschöpfungs- und Faktorpreisen. Ohne die Restriktion homogener Wertschöpfungspreise muss man Reallokationseffekte berücksichtigen, die sich aus dem unterschiedlichen Wachstum von Branchen mit unterschiedlicher Preisentwicklung ergeben und im Durchschnitt –0,02 Prozentpunkte betragen haben. Das Ergebnis ist die sogenannte Multifaktorproduktivität auf Basis der Aggregierten Produktionsmöglichkeitsgrenze (PPF – *production possibility frontier*). Beide Maße für die Multifaktorproduktivität unterscheiden sich kaum und liegen bei durchschnittlich 0,6 Prozentpunkten, wobei sie im jüngsten Zeitabschnitt von 2001 bis 2004 sogar negativ sind.

Übersicht 1: Hauptkomponenten des Wachstums

Wertschöpfung in %; Faktorbeiträge und Multifaktorproduktivität in Prozentpunkten

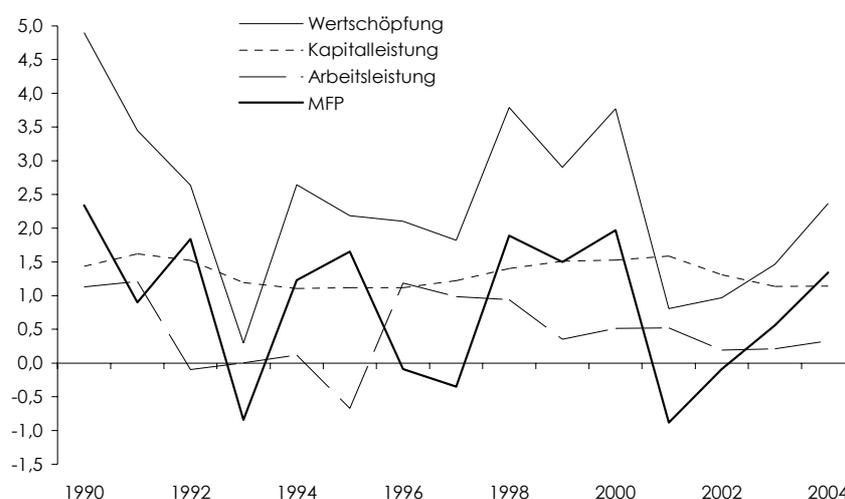
	1990-2004	1990-1995	1996-2000	2001-2004
	Durchschnittliche jährliche Veränderung			
Wertschöpfung, real, APF	+ 2,38	+ 2,62	+ 2,83	+ 1,46
– Kapitaleleistungen	+ 1,33	+ 1,33	+ 1,36	+ 1,29
Mengenbeitrag	+ 0,96	+ 1,02	+ 1,08	+ 0,71
Qualitätsbeitrag	+ 0,37	+ 0,31	+ 0,27	+ 0,58
– Arbeitsleistungen	+ 0,46	+ 0,28	+ 0,80	+ 0,31
Mengenbeitrag	+ 0,20	+ 0,02	+ 0,48	+ 0,10
Qualitätsbeitrag	+ 0,27	+ 0,26	+ 0,32	+ 0,21
= Multifaktorproduktivität, APF	+ 0,59	+ 1,01	+ 0,68	– 0,15
– Reallokation Wertschöpfung	– 0,02	– 0,06	– 0,04	+ 0,06
= Multifaktorproduktivität, PPF	+ 0,61	+ 1,07	+ 0,73	– 0,21
– Reallokation Kapital	– 0,18	– 0,13	– 0,16	– 0,29
– Reallokation Arbeit	– 0,06	+ 0,03	– 0,10	– 0,13
= Multifaktorproduktivität, AAI	+ 0,85	+ 1,17	+ 0,98	+ 0,21

Q: WIFO-Berechnungen. - NB: APF = "aggregate production function"; PPF = "production possibility frontier"; AAI = "aggregation across industries".

Das von uns bevorzugte Maß der Multifaktorproduktivität MFP wird aber aus der direkten Aggregation über die Branchen (AAI – *aggregation across industries*), d. h. unter Aufhebung der Restriktion homogener Faktorpreise über alle Wirtschaftsbereiche gebildet. Dieses Maß unterscheidet sich von den beiden zuvor genannten durch die weitere Berücksichtigung von Reallokationseffekten sowohl der Kapital- als auch der Arbeitsleistungen. Diese Reallokationseffekte sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle negativ, was bedeutet, dass die Faktoreinsatzmengen in Branchen mit geringeren Faktorpreisen tendenziell schneller gewachsen sind. Der durchschnittliche Beitrag des MFP zum gesamtwirtschaftlichen Wachstum der Wertschöpfung hat somit im gesamten Zeitraum von 1990 bis 2000 rund 0,85 Prozentpunkte betragen. In der Periode von 1990 bis 1995 waren es 1,17 Prozentpunkte und von 1996 bis 2000 rund 0,98 Prozentpunkte, während es im Zeitabschnitt von 2001 bis 2004 auf 0,21 Prozentpunkte ge-

sunken ist. Im längerfristigen Vergleich über mehrere Jahre gibt uns das MFP damit eine ungefähre Quantität für die Bedeutung des faktorungebundenen technologischen Wandels an. Über den gesamten Beobachtungszeitraum ist dieser mit rund 36% für etwas mehr als ein Drittel des Wachstums der Wertschöpfung verantwortlich. Der Wachstumsbeitrag des MFP ist damit zwar kleiner als jener der Kapitaleistungen, auf deren Zunahme rund 56% des Wirtschaftswachstums zurückzuführen sind, aber größer als der Anteil der Arbeitsleistungen von 19% (die Differenz zu Hundert ergibt sich aus den negativen Reallokationseffekten).

Abbildung 1: Hauptkomponenten der Wachstumszerlegung für die Gesamtwirtschaft
Wertschöpfung in %; Faktorbeiträge und MFP in Prozentpunkten



Q: WIFO-Berechnungen.

Abbildung 1 zeigt ergänzend die jährlichen Schwankungen des realen Wertschöpfungswachstums, die Beiträge von Kapital- und Arbeitsleistungen sowie des MFP. Negative Werte für das MFP sind bei solchen Komponentenzerlegungen keine Seltenheit und weisen auf Abweichungen der realen Entwicklung von den theoretischen Annahmen des Modells hin. Dabei sollte man der gewählten Methode zugute halten, dass sie diese Abweichungen sichtbar macht und damit nach einer konkreten ökonomischen Erklärung verlangt. So ist z. B. der beobachtbare prozyklische Verlauf der Multifaktorproduktivität ein starkes Indiz für Rigiditäten auf den Faktormärkten, die etwa in den Jahren 1993, 1997 oder 2001 aufgrund der allgemeinen Nachfrageschwäche und der daraus folgenden geringen Kapazitätsauslastung zu einem negativen Residuum geführt haben. Kurzfristige Schwankungen des MFP sind daher auch nicht als Maß des faktorungebundenen technologischen Wandels geeignet, sondern zeigen, dass die Unternehmen nur mit Verzögerung auf kurzfristige Veränderungen der Nachfrage reagieren und ihre Faktoreinsatzmengen anpassen können. Solche Rigiditäten sind z. B. auf Unteilbarkeiten und begrenzte Wiederveräußerbarkeit bereits gebildeter Kapitalstöcke zu-

rückzuführen⁶⁾, oder auch darauf, dass Unternehmen in Erwartung des nächsten Aufschwungs bewusst (qualifizierte) Arbeitskräfte halten wollen.

3.2 Sektorale Wachstumszerlegung und MFPs

Im Gegensatz zur gesamtwirtschaftlichen Betrachtung beginnt die disaggregierte Berechnung der Wachstumsbeiträge für einzelne Branchen beim Produktionswert. Übersicht 2 fasst die Ergebnisse nach Branchen für den gesamten Zeitraum 1990 bis 2004 zusammen. Im ungewichteten Mittel aller in dieser Untersuchung berücksichtigten Branchen und Jahre betrug das Wachstum der realen Produktion 2,87%. Der größte Beitrag kommt von den Vorleistungen, die alleine für 1,72 Prozentpunkte verantwortlich sind. Der durchschnittliche Beitrag der Kapitaldienste beträgt 0,50 Prozentpunkte, wobei der reine Mengeneffekt nur 0,14 und der Qualitätseffekt, der durch den wachsenden Anteil von Kapitalgütern mit höherer Produktivität entsteht, 0,36 Prozentpunkte beträgt. Für den Wachstumsbeitrag der Arbeitsleistungen ist der Durchschnitt über alle Branchen mit $-0,04$ Prozentpunkten leicht negativ. Dem leicht positiven Qualitätseffekt durch den wachsenden Anteil höherqualifizierter Arbeitskräfte in der Größenordnung von 0,09 Prozentpunkten steht ein negativer Mengeneffekt von $-0,14$ Prozentpunkten gegenüber⁷⁾. Betrachten wir anstelle des ungewichteten Mittels den Median, so liegt das Wachstum des Produktionswerts bei 2,33%, wobei die Vorleistungen 1,37, die Kapitalleistungen 0,35 und die Arbeitsleistungen $-0,03$ Prozentpunkte beigetragen haben⁸⁾.

Die Veränderung der Multifaktorproduktivität entspricht der für jeden Sektor separat berechneten Differenz aus dem Wachstum des Produktionswerts und der Wachstumsbeiträge der zuvor aufgelisteten Produktionsfaktoren. Da die Multifaktorproduktivität als eine reine Restgröße ermittelt wird, wird sie i. d. R. umso kleiner sein, je umfassender die unterschiedlichen Produktionsfaktoren und ihre qualitativen Veränderungen berücksichtigt werden. Die KLEMS-Methode stellt derzeit das aufwendigste Verfahren zur Berechnung der Multifaktorproduktivität dar und verfolgt das Ziel, diese möglichst eng und genau auf die Bedeutung eines ungebundenen, d. h. nicht über einen Zuwachs der Produktionsfaktoren wirkenden, technologischen Fortschritts einzuschränken. Das ungewichtete Mittel über alle Branchen beträgt in Österreich 0,70 und der Median 0,79 Prozentpunkte Beitrag zum Produktionswachstum.

Die disaggregierte Betrachtung weist deutliche Unterschiede zwischen den Branchen aus. Abbildung 2 reiht die Branchen nach ihrem Wachstum des Produktionswerts und teilt diese in eine allgemeine Wertschöpfungskomponente und den Beitrag der Vorleistungen. Abbildung 3 reiht sie nach ihrem Wertschöpfungswachstum und unterteilt dieses weiter in die Bei-

⁶⁾ Zur modernen industrieökonomischen Erklärung solcher "versunkener Kosten" siehe *Sutton* (1991, 1998).

⁷⁾ Dieser negative Wert ergibt sich aufgrund der schiefen Verteilung der Wachstumsbeiträge über die Branchen. Wie die späteren Ausführungen zeigen werden, ist die Anzahl der gesamten Arbeitsstunden über alle Wirtschaftsbereiche leicht gestiegen und der aggregierte Beitrag für die Gesamtwirtschaft dementsprechend leicht positiv.

⁸⁾ Da je nach Variable der Median auf unterschiedliche Branchen entfällt, sind diese Werte nicht additiv.

träge von Kapitaleistungen, Arbeitsleistungen und Multifaktorproduktivität. Das größte Wachstum von Produktion und Wertschöpfung weisen dabei Büromaschinen (einschließlich Computer) und die Datenverarbeitung auf. Weitere Branchen mit großem Produktions- und Wertschöpfungswachstum sind der Flugverkehr, die Nachrichtenübermittlung, Forschung und Entwicklung, sowie die Vermietung beweglicher Sachen (Leasing). Interessant ist die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, die sich zwar ebenfalls durch ein außergewöhnlich hohes Wachstum der Produktion auszeichnet, das aber im Gegensatz zu den vorigen Dienstleistungsbranchen in viel größerem Ausmaß auf den Beitrag der Vorleistungen zurückgeht. Das Wachstum der Wertschöpfung ist in der Folge eher durchschnittlich. Den größten Rückgang sowohl der Produktion als auch der Wertschöpfung finden wir in den traditionellen Problembranchen des Bergbaus, in der Bekleidungsindustrie aber z. B. auch in der Tabakverarbeitung.

Abbildung 4 zeigt ergänzend die sektoralen Werte für die Multifaktorproduktivität gereiht nach ihrer Größe. Übereinstimmend mit dem bisher beobachteten raschen Produktionswachstum finden wir z. B. Büromaschinen und Computer, Forschung und Entwicklung, Flugverkehr oder die Nachrichtenübermittlung unter den Branchen mit den höchsten MFP-Werten. Gleichzeitig gehören dazu aber auch schrumpfende Branchen wie z. B. der Bergbau oder die Bekleidungsindustrie, wo über den gesamten Beobachtungszeitraum der Kapital- und Arbeitseinsatz noch viel rascher zurückgefahren wurde als die Produktion selbst. Der größere Rationalisierungsdruck und die weitgehende Unterlassung von Neuinvestitionen erklärt in diesen Fällen das Zusammentreffen von überdurchschnittlich hohem Produktivitätswachstum bei sinkendem Output.

Schwieriger ist die Interpretation jener Branchen, die selbst im langfristigen Durchschnitt negative MFPs aufweisen. Über den gesamten Zeitraum von 1990 bis 2004 weisen in Österreich von den insgesamt 56 Branchen 15 ein negatives MFP auf. Dabei handelt es sich um kein spezifisch österreichisches (Daten-)Problem. Zum Vergleich: in der Studie von *Jorgenson – Ho – Stiroh* (2005, S. 301) trifft das in einer Disaggregation von 44 Branchen und für den längeren Zeitraum von 1977 bis 2000 auf insgesamt 16 Branchen zu.

Unter den Annahmen der neoklassischen Produktionstheorie wären diese Branchen von einem negativen technologischen Wandel i. S. abnehmender Effizienz im Einsatz ihrer Produktionsfaktoren betroffen. Während negative MFPs in einzelnen Jahren aufgrund von Rigiditäten in der Anpassung der Faktoreinsatzmengen auf kurzfristige Schwankungen der Nachfrage nicht nur plausibel, sondern sogar sehr wahrscheinlich sind, muss man längerfristige negative Werte der Multifaktorproduktivität aber vorrangig als Indiz für Mess- und Datenprobleme werten. Wiederum muss man der Methode zugute halten, dass sie im Gegensatz zu einer rein aggregierten Betrachtung aufzeigt, in welchen Branchen diese Probleme besonders groß sind, und damit für die Zukunft konkrete Anhaltspunkte für mögliche Verbesserungen der Datenqualität gibt.

Neben der Tabakverarbeitung, die einen Sonderfall darstellt, fallen vor allem zwei Gruppen von Branchen mit negativen MFPs auf. Erstens, Dienstleistungen mit ausgeprägt öffentlichem Charakter, wo aufgrund der fehlenden Markttransaktionen keine von den Inputs unabhängige Bestimmung der Produktion möglich ist. Typische Beispiele sind kommunale Dienste wie die Abwasser- und Abfallbeseitigung, die Wasserversorgung oder auch das Unterrichtswesen. Zweitens finden wir negative MFPs auch in einer Reihe marktorientierter Dienstleistungen, wie z. B. dem Versicherungs- und Kreditwesen, der Datenverarbeitung und anderen unternehmensbezogenen Diensten. Während hier der nominelle Wert der Produktion durch die über den Markt erfolgenden Transaktionen relativ gut erfasst wird, ist es besonders schwierig, das reale Wachstum von reinen Preisveränderungen zu unterscheiden⁹⁾.

Ein weiteres Charakteristikum der zweiten Gruppe ist die sehr hohe Intensität an Kapitaleis-tungen von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKTs). Wie im methodi-schen Anhang näher erläutert, haben wir aufgrund der beschränkten Verfügbarkeit österrei-chischer Daten für die Schätzung des Wachstumsbeitrags von IKT-Kapitaleis-tungen auch Preise und Elastizitäten aus den USA herangezogen. Diese haben u. a. den Vorteil, dass sie durch die hedonische Preismessung vieler IKT-Güter z. B. die enormen Leistungssteigerungen bei Mikroprozessoren und Computern genauer abbilden. Die umfassendere Berücksichtigung von Qualitätsverbesserungen führt in der Folge zu größeren Zuwächsen des realen Einsatzes von IKT-Leistungen. Werden umgekehrt Qualitätsverbesserungen im Output der IKT-nutzenden Branchen nicht im gleichen Ausmaß erfasst, drückt das automatisch die Multifaktorproduktivität, wobei Branchen mit höherer IKT-Intensität davon mehr betroffen sind als andere.

Neben dieser rein datentechnischen Begründung sollte man aber auch eine mögliche öko-nomische Erklärung in Betracht ziehen. Denn die Beobachtung negativer MFPs in den beson-ders IKT-intensiven Branchen (wie z. B. den Finanzdienstleistungen) kann auch ein Indiz dafür sein, dass es Defizite in der Umsetzung des durch umfangreiche Investitionen in neue IKT-Aus-rüstungen und -Geräte geschaffenen Leistungspotenzials gibt. Während der Wachstumsbei-trag durch den raschen technologischen Wandel in den IKTs bereits in den Kapitaleis-tungen gemessen wird, investieren die Unternehmen oft zu wenig in komplementäre, wertsteigernde und faktorungebundene eigene Innovationen – seien diese technologischer oder vor allem organisatorischer Natur.

⁹⁾ Für eine ausführliche Darstellung der Methoden und Schwierigkeiten bei der Produktivitätsmessung in den Dienstleistungsbranchen siehe *Triplett – Bosworth* (2004). Für kritische Ausführungen zu den Mess- und Interpretationsproblemen im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung siehe auch *Richter* (2002).

Übersicht 2: Hauptkomponenten der Wachstumszerlegung nach Branchen 1990 bis 2004

NACE	Brutto- produktion In %	Vorlei- stungen	Kapitalleistungen			Arbeitsleistungen			MFP
			Insgesamt	Menge	Qualität	Insgesamt	Menge	Qualität	
Landwirtschaft, Jagd	0,198	-0,410	-0,110	0,073	-0,182	-0,116	-0,123	0,008	0,833
Forstwirtschaft	1,527	0,887	0,074	0,016	0,058	-0,208	-0,216	0,008	0,774
Fischerei, Fischzucht	-0,518	0,503	-1,063	-0,008	-1,055	-0,167	-0,163	-0,004	0,209
Bergbau: Kohle, Torf ¹⁾	-8,506	-4,186	-1,800	-0,019	-1,781	-5,291	-5,370	0,078	2,771
Bergbau: Erdöl, Erdgas ¹⁾	-3,907	-2,235	-1,537	-0,147	-1,390	-2,236	-2,317	0,081	2,101
Erzbergbau ¹⁾	-3,465	-0,340	-1,043	-0,011	-1,032	-3,158	-3,239	0,081	1,076
Steine, Erden ¹⁾	2,798	1,349	0,396	0,033	0,363	-0,128	-0,179	0,051	1,180
Nahrungsmittel, Getränke	0,163	-0,731	0,055	0,013	0,042	-0,277	-0,353	0,075	1,116
Tabakverarbeitung	-2,860	-0,452	0,020	-0,001	0,021	-0,503	-0,641	0,138	-1,925
Textilien, Textilwaren	-0,087	0,534	-0,145	-0,039	-0,106	-1,172	-1,231	0,059	0,697
Bekleidung	-2,123	-1,184	-0,198	-0,022	-0,176	-2,211	-2,256	0,045	1,470
Ledererzeugung, -verarbeitung	1,710	2,045	-0,054	-0,004	-0,050	-1,180	-1,215	0,035	0,899
Be- und Verarbeitung von Holz	4,117	3,206	0,265	0,063	0,202	-0,144	-0,203	0,059	0,790
Papier und Pappe	2,415	1,028	0,646	0,048	0,598	-0,205	-0,242	0,036	0,947
Verlagswesen, Druckerei	2,727	2,105	0,622	0,082	0,540	-0,529	-0,516	-0,013	0,529
Mineralölverarbeitung	2,081	0,830	-0,140	-0,025	-0,115	-0,567	-0,636	0,069	1,958
Chemische Erzeugnisse	1,725	0,990	0,156	0,046	0,111	-0,370	-0,478	0,107	0,949
Gummi- und Kunststoffwaren	3,480	1,927	0,380	0,062	0,318	0,057	-0,074	0,131	1,117
Waren aus Steinen, Glas	1,002	0,834	0,231	0,057	0,174	-0,321	-0,428	0,107	0,258
Metallerzeugung, -bearbeitung	2,376	2,154	0,028	-0,003	0,031	-0,587	-0,654	0,067	0,781
Metallerzeugnisse	4,799	3,118	0,423	0,125	0,297	0,078	0,006	0,072	1,180
Maschinenbau	4,745	3,241	0,248	0,064	0,185	0,170	0,081	0,089	1,085
Büromaschinen	18,731	10,796	0,435	0,002	0,433	1,261	1,083	0,179	6,239
Geräte der Elektrizitätsversorgung	3,924	2,543	0,132	0,012	0,121	-0,140	-0,301	0,160	1,389
Nachrichtentechnik	2,951	1,981	0,550	0,110	0,440	-0,895	-1,001	0,106	1,315
Präzisionsgeräte, Optik	4,562	2,466	0,173	0,013	0,161	-0,300	-0,377	0,077	2,221
Kraftwagen, -teile	8,958	6,963	0,335	0,072	0,262	0,487	0,410	0,077	1,173
Sonstiger Fahrzeugbau	4,187	3,834	0,094	0,006	0,088	-0,837	-0,905	0,067	1,097
Möbel, Sportgeräte usw.	1,627	0,643	0,356	0,055	0,301	-0,584	-0,624	0,041	1,211
Energieversorgung	3,785	1,992	-0,161	-0,171	0,010	-0,179	-0,225	0,046	2,133
Wasserversorgung	1,376	0,815	1,304	0,284	1,020	0,050	-0,191	0,240	-0,793
Bauwesen	2,357	1,041	-0,012	-0,028	0,016	0,214	0,118	0,096	1,114
Kfz-Handel/-Reparatur, Tankstellen	1,224	1,047	0,553	0,275	0,277	0,262	0,146	0,116	-0,637
Großhandel	4,133	1,801	0,747	0,429	0,318	0,339	0,245	0,095	1,246
Einzelhandel	2,717	0,994	0,714	0,435	0,280	0,381	0,244	0,137	0,628
Beherbergungs-/Gaststättenwesen	2,037	1,055	0,574	0,429	0,145	0,243	0,218	0,025	0,165
Landverkehr (einschließlich Rohrfernleitungen)	2,301	2,035	0,656	0,378	0,278	0,211	0,155	0,055	-0,601
Schifffahrt	-0,251	0,165	0,537	0,000	0,538	-1,307	-1,322	0,015	0,353
Flugverkehr	10,137	5,875	0,724	0,024	0,700	0,904	0,864	0,040	2,634
Reisebüros, Hilfstätigkeit: Verkehr	3,763	2,293	0,488	0,400	0,087	0,822	0,788	0,034	0,161
Nachrichtenübermittlung	7,614	4,273	1,918	1,489	0,429	-0,243	-0,299	0,056	1,665
Kreditwesen	3,778	2,719	1,276	0,578	0,698	0,378	0,206	0,171	-0,595
Versicherungswesen	1,544	1,617	1,509	0,441	1,068	-0,138	-0,276	0,137	-1,444
Hilfstätigkeit: Finanzdienstleistungen	6,622	3,982	1,829	0,042	1,787	2,200	1,953	0,247	-1,389
Realitätenwesen	2,090	1,055	1,991	1,973	0,018	0,051	0,041	0,010	-1,007
Vermietung beweglicher Sachen	7,189	1,533	6,630	0,116	6,515	0,270	0,268	0,002	-1,244
Datenverarbeitung	13,420	6,965	3,647	0,008	3,639	3,137	3,069	0,068	-0,329
Forschung und Entwicklung	7,499	2,006	-0,787	0,000	-0,787	1,888	1,894	-0,006	4,392
Unternehmensbezogene Dienstleistungen	5,159	1,988	1,314	0,018	1,296	1,982	1,915	0,067	-0,125
Öffentliche Verwaltung	1,995	0,889	0,195	0,011	0,185	0,651	0,514	0,136	0,260
Unterrichtswesen	1,032	0,327	0,253	0,005	0,248	0,518	0,360	0,158	-0,066
Gesundheits-, Sozialwesen	3,011	1,553	0,290	0,012	0,278	1,183	1,055	0,128	-0,016
Abwasser-, Abfallbeseitigung	1,480	1,388	0,871	0,033	0,839	0,939	0,877	0,063	-1,718
Interessenvertretungen, Vereine	1,558	0,694	0,253	0,002	0,252	0,529	0,376	0,153	0,081
Kultur, Sport, Unterhaltung	2,098	0,927	0,619	0,010	0,609	1,214	0,965	0,250	-0,662
Sonstige Dienstleistungen	1,883	0,726	0,494	0,004	0,491	1,234	0,648	0,586	-0,572
<i>Ungewichtetes Mittel</i>	2,873	1,718	0,499	0,141	0,359	-0,042	-0,135	0,093	0,698
<i>Median</i>	2,329	1,368	0,345	0,021	0,250	-0,033	-0,143	0,074	0,786

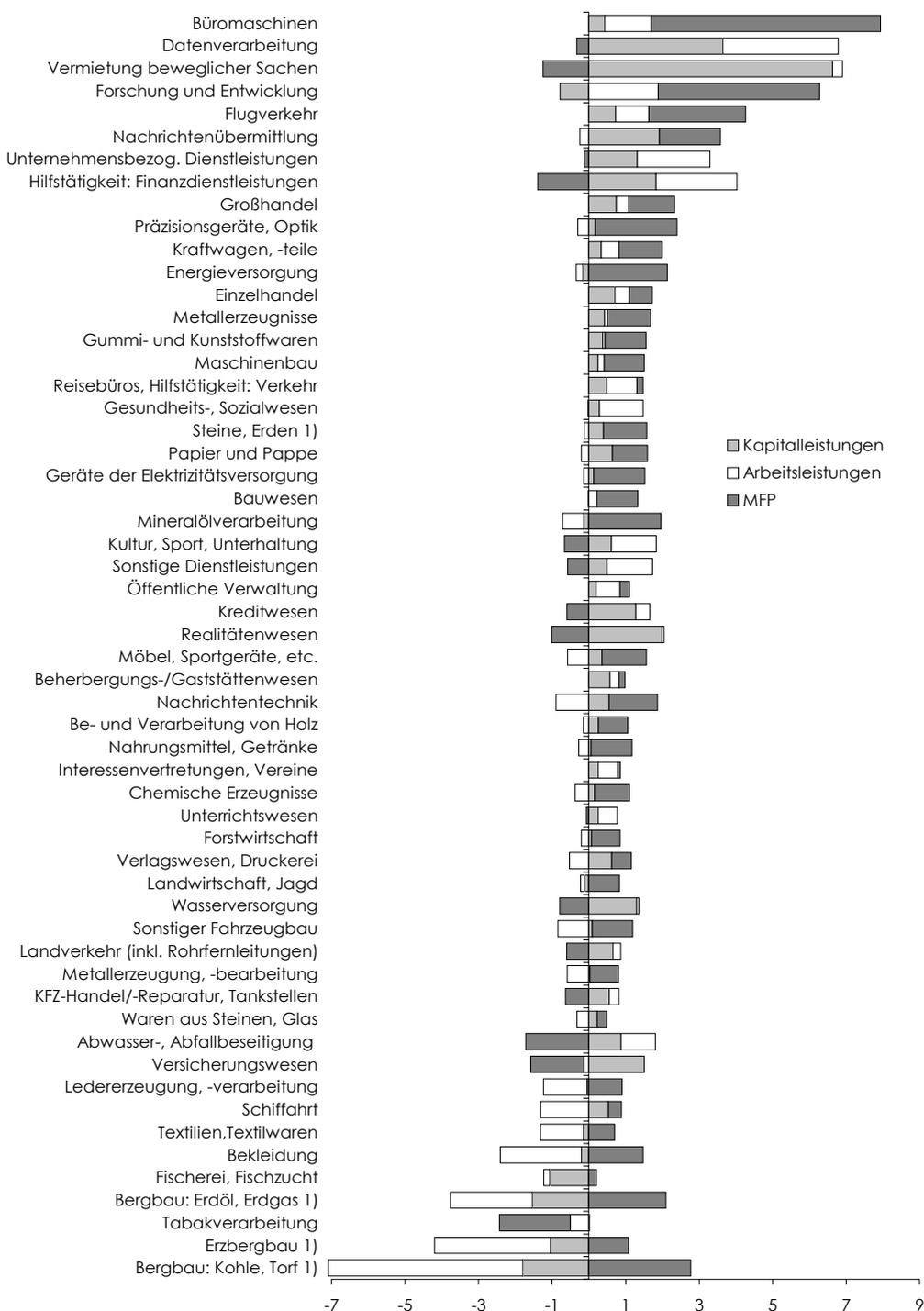
Q: WIFO-Berechnungen. – ¹⁾ Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Abbildung 2: Produktionswachstum sowie Beiträge von Wertschöpfung und Vorleistungen nach Branchen 1990 bis 2004 in Prozentpunkten



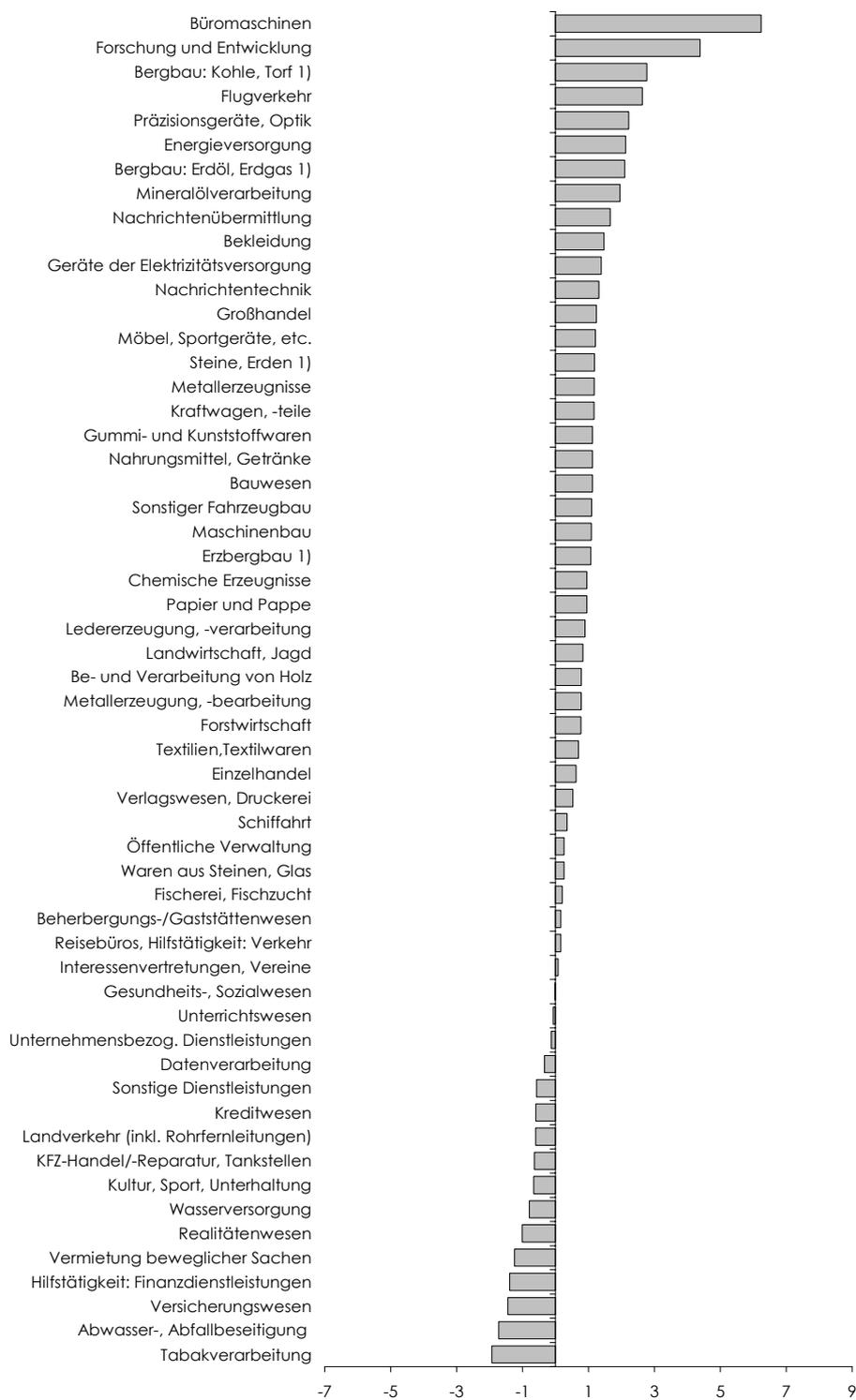
Q: WIFO-Berechnungen. – 1) Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Abbildung 3: Wachstum der Wertschöpfung sowie Beiträge von Kapital, Arbeit und MFP nach Branchen
1990 bis 2004 in Prozentpunkten



Q: WIFO-Berechnungen. – 1) Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Abbildung 4: Wachstumsbeitrag der Multifaktorproduktivität
1990 bis 2004 in Prozentpunkten



Q: WIFO-Berechnungen. – 1) Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

3.3 Sektorale Zerlegung nach Inputkategorien

Vorleistungen

Übersicht 3 zeigt das Wachstum der Intermediärnachfrage je Sektor und zerlegt dieses in die Einzelbeiträge der fünf Untergruppen von Vorleistungen. Im ungewichteten Durchschnitt über alle Branchen und Jahre sind die Vorleistungen um 2,90% angestiegen, wobei mit einem mittleren Wachstumsbeitrag von 1,66 Prozentpunkten der bei weitem überwiegende Teil auf die Intermediärnachfrage nach Dienstleistungen entfällt. Das bestätigt die Ergebnisse von *Kratena* (2005A), wonach in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre die Intermediärnachfrage nach Dienstleistungen rascher gewachsen ist als jene der Endverbraucher, mit den größten Zuwächsen bei qualifikationsintensiven produktionsbezogenen Dienstleistungen. *Kratena* (2005A, S. 139) zieht daraus den Schluss, dass intermediäre Dienstleistungen zunehmend "als Qualitätskomponenten mit anderen Waren und Dienstleistungen an den Endverbraucher 'mitgeliefert' werden."

Der Beitrag von materiellen Inputs zum Wachstum der Intermediärnachfrage teilt sich in einen Effekt von knapp 0,97 Prozentpunkten für die Sonstigen Sachgüter, 0,22 Prozentpunkten durch Informations- und Kommunikationstechnologien¹⁰⁾ sowie einem negativen Beitrag von -0,04 Prozentpunkten durch die real gesunkene Nachfrage nach einfachen Rohstoffen. Vorleistungen von Energie hatten in dem Beobachtungszeitraum hingegen einen geringfügigen positiven Beitrag zum Wachstum der Intermediärnachfrage von 0,09 Prozentpunkten.

Branchen, in denen auf die Intermediärnachfrage besonders große Wachstumsbeiträge zurückgehen, sind Büromaschinen und Datenverarbeitung, aber auch die Kfz-Industrie, der Flugverkehr oder die Nachrichtenübermittlung (Abbildung 5). Negative Beiträge aus einem Rückgang der Intermediärnachfrage verzeichnen die schrumpfenden Branchen des Bergbaus sowie der Bekleidungsindustrie, aber auch die Nahrungsmittel- und Getränkebranche. Daneben finden wir einen Rückgang der Vorleistungen z. B. auch in der Schifffahrt, der Nachrichtentechnik, dem Sonstigen Fahrzeugbau oder der Metallerzeugung/-bearbeitung.

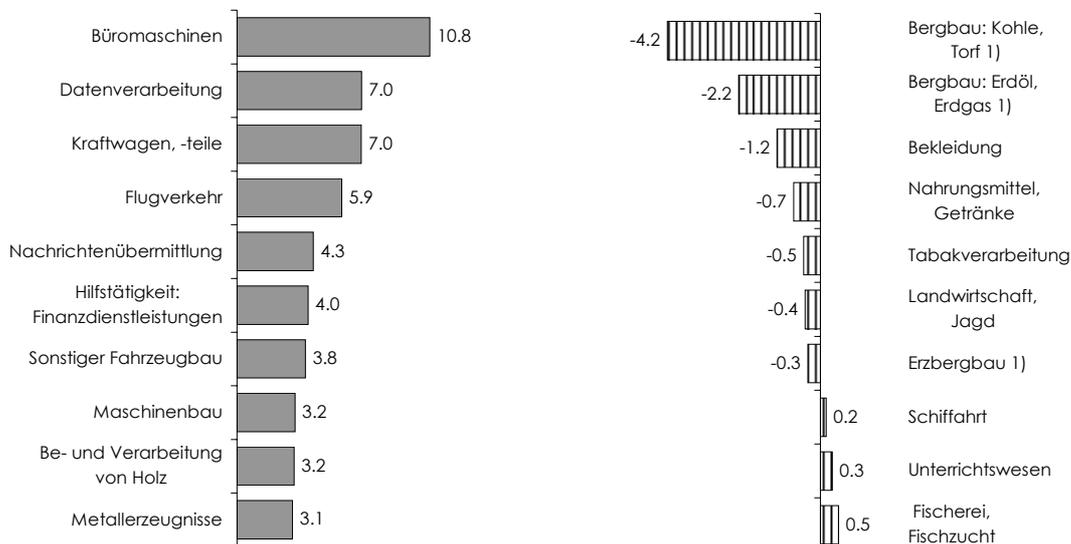
¹⁰⁾ Der geringe Beitrag der Informations- und Kommunikationstechnologien erklärt sich daraus, dass diese zum Großteil aus Investitionsgütern bestehen und daher in den nachfolgenden Kapitalkonten erfasst werden. Wichtige Vorprodukte innerhalb dieser Kategorie sind aber z. B. Mikroprozessoren und andere Produkte, die in der Herstellung von Computern und Kommunikationsgeräten eingesetzt werden.

Übersicht 3: Durchschnittliches jährliches Wachstum der Vorleistungen 1990 bis 2004

NACE	Vorleistungen	Energie	Rohstoffe	IKT	Sonstige materielle Güter	Dienstleistungen
	In %	Wachstumsbeiträge in Prozentpunkten				
Landwirtschaft, Jagd	- 1,367	0,288	1,054	- 0,001	- 2,092	- 0,616
Forstwirtschaft	- 6,336	0,086	0,505	0,000	0,316	- 7,243
Fischerei, Fischzucht	- 7,040	0,102	- 1,161	0,000	0,317	- 6,297
Bergbau: Kohle, Torf ¹⁾	- 12,867	- 0,765	- 0,619	0,000	- 2,848	- 8,635
Bergbau: Erdöl, Erdgas ¹⁾	- 0,886	- 3,599	- 0,116	0,000	2,465	0,364
Erzbergbau ¹⁾	- 2,786	- 4,813	- 0,095	0,000	1,895	0,227
Steine, Erden ¹⁾	2,238	0,942	- 0,188	0,000	0,820	0,664
Nahrungsmittel, Getränke	- 0,616	0,149	- 0,188	- 0,002	- 0,619	0,044
Tabakverarbeitung	- 0,222	0,075	- 0,402	0,000	0,853	- 0,747
Textilien, Textilwaren	- 0,058	0,215	0,050	0,000	- 1,019	0,695
Bekleidung	- 0,953	0,083	- 0,001	0,000	- 1,588	0,554
Ledererzeugung, -verarbeitung	2,228	0,118	0,115	0,000	1,950	0,045
Be- und Verarbeitung von Holz	4,682	0,248	0,260	0,000	3,039	1,134
Papier und Pappe	0,178	0,425	- 1,965	- 0,002	1,232	0,487
Verlagswesen, Druckerei	4,321	0,137	0,001	0,000	1,745	2,439
Mineralölverarbeitung	1,401	2,582	0,000	- 0,001	- 0,428	- 0,751
Chemische Erzeugnisse	0,733	- 0,255	- 0,049	- 0,002	2,216	- 1,178
Gummi- und Kunststoffwaren	3,610	0,268	0,014	0,001	2,098	1,230
Waren aus Steinen, Glas	1,169	0,435	0,136	0,000	0,182	0,416
Metallerzeugung, -bearbeitung	2,663	0,700	0,006	0,000	1,720	0,237
Metallerzeugnisse	5,304	0,123	0,003	0,005	3,537	1,637
Maschinenbau	5,538	0,049	0,002	0,090	4,097	1,300
Büromaschinen	15,966	0,110	0,000	7,871	1,784	6,200
Geräte der Elektrizitätsversorgung	4,859	0,080	0,004	0,332	3,515	0,928
Nachrichtentechnik	3,534	0,030	- 0,001	2,929	0,796	- 0,220
Präzisionsgeräte, Optik	5,252	0,100	0,009	0,378	2,908	1,858
Kraftwagen, -teile	10,147	0,086	0,002	0,030	8,867	1,161
Sonstiger Fahrzeugbau	5,887	0,005	0,003	- 0,007	5,542	0,344
Möbel, Sportgeräte usw.	1,743	0,050	- 0,061	0,113	0,933	0,709
Energieversorgung	2,517	2,968	- 0,002	0,000	0,057	- 0,505
Wasserversorgung	- 0,732	- 0,041	- 0,168	0,000	0,019	- 0,542
Bauwesen	3,324	- 0,078	0,164	0,001	1,764	1,473
Kfz-Handel/-Reparatur, Tankstellen	3,342	- 0,212	0,003	0,001	1,551	1,999
Großhandel	4,873	- 0,117	0,032	0,023	0,358	4,575
Einzelhandel	3,480	- 0,026	0,009	0,000	- 0,319	3,817
Beherbergungs-/Gaststättenwesen	2,668	- 0,201	0,130	- 0,002	0,985	1,755
Landverkehr (einschließlich Rohrfernleitungen)	5,002	1,493	0,012	0,000	1,216	2,281
Schifffahrt	1,803	- 0,185	0,013	0,000	- 0,171	2,146
Flugverkehr	8,591	0,798	0,014	0,007	2,792	4,980
Reisebüros, Hilfstätigkeit: Verkehr	3,805	0,060	0,002	0,005	- 0,057	3,796
Nachrichtenübermittlung	14,140	0,288	0,013	0,696	0,916	12,228
Kreditwesen	4,763	0,048	0,002	0,001	0,150	4,562
Versicherungswesen	2,555	- 0,005	0,009	- 0,001	0,110	2,443
Hilfstätigkeit: Finanzdienstleistungen	8,381	0,016	0,006	0,006	0,512	7,842
Realitätenwesen	1,964	0,030	- 0,006	0,002	0,086	1,852
Vermietung beweglicher Sachen	6,253	0,236	0,014	- 0,008	0,185	5,826
Datenverarbeitung	15,019	0,305	0,008	0,226	1,102	13,378
Forschung und Entwicklung	6,036	- 0,065	0,042	- 0,030	0,283	5,805
Unternehmensbezogene Dienstleistungen	- 1,855	0,226	0,007	- 0,079	- 0,746	- 1,263
Öffentliche Verwaltung	0,808	0,035	- 0,048	- 0,013	- 0,080	0,915
Unterrichtswesen	4,069	0,442	0,097	- 0,212	- 1,386	5,128
Gesundheits-, Sozialwesen	5,447	0,251	0,082	0,008	1,419	3,687
Abwasser-, Abfallbeseitigung	3,231	0,341	0,038	0,000	0,166	2,686
Interessenvertretungen, Vereine	- 1,025	0,163	- 0,077	0,002	0,023	- 1,136
Kultur, Sport, Unterhaltung	3,018	- 0,140	0,008	- 0,065	- 1,149	4,364
Sonstige Dienstleistungen	2,380	0,198	0,027	- 0,004	0,132	2,028
<i>Ungewichtetes Mittel</i>	<i>2,896</i>	<i>0,087</i>	<i>- 0,040</i>	<i>0,220</i>	<i>0,967</i>	<i>1,663</i>
<i>Median</i>	<i>2,843</i>	<i>0,093</i>	<i>0,005</i>	<i>0,000</i>	<i>0,654</i>	<i>1,195</i>

Q: WIFO-Berechnungen. – NB: IKT = Information. – ¹⁾ Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Abbildung 5: Wachstumsbeitrag der Vorleistungen
1990 bis 2004 in Prozentpunkten – Top 10/Low 10



Q: WIFO-Berechnungen. – 1) Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Kapitalleistungen

Übersicht 4 zeigt das Wachstum der realen Sachkapitalleistungen je Sektor und zerlegt dieses weiter in die Einzelbeiträge von Informations- und Kommunikationstechnologien (Computer, Einrichtungen und Geräte der Telekommunikation, sowie Software), Bauten und Sonstiger Kapitalleistungen (inkl. Fahrzeuge und Sonstiger Maschinen und Geräte). Die Unterscheidung der Kapitalleistungen von Informations- und Kommunikationstechnologien beruht dabei nicht auf empirisch erhobenen statistischen Daten der Statistik Austria, sondern auf Schätzungen des WIFO, die im Anhang erklärt werden.

Im Durchschnitt aller Branchen und Jahre sind die Kapitalleistungen insgesamt um 2,32% gewachsen. Mit einem mittleren Beitrag von 1,38 Prozentpunkten durch IKT-Kapital entfallen nach unseren Schätzungen auf die Informations- und Kommunikationstechnologien rund 60% des gesamten Zuwachses an Sachkapital. Allerdings ist die Verteilung sehr schief, d. h. auf besonders hohe IKT-Kapitalleistungen in relativ wenigen Branchen konzentriert. Betrachten wir den Median über alle Branchen, dann ist der IKT-Beitrag sogar geringfügig kleiner als jener der Bauinvestitionen.

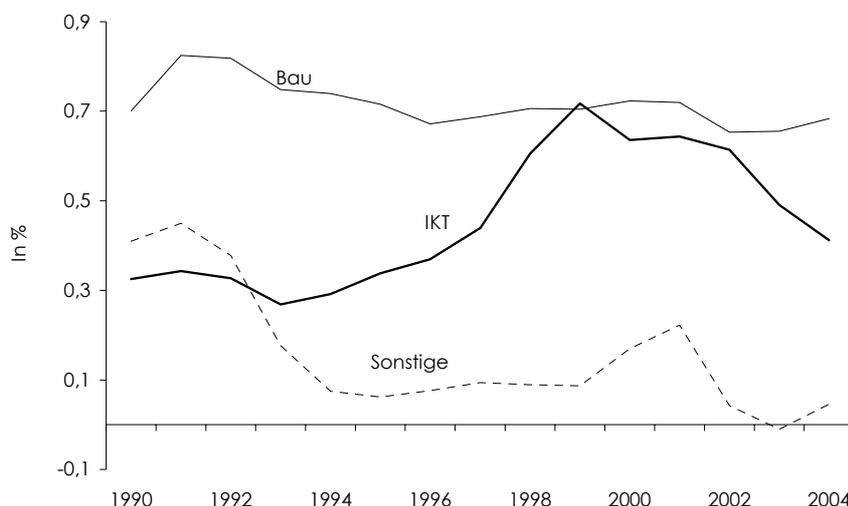
Übersicht 4: Durchschnittliches jährliches Wachstum der Kapitaleistungen 1990 bis 2004

NACE	In %	Kapitaleistungen		
		IKT	Bau	Sonstige
Wachstumsbeiträge in Prozentpunkten				
Landwirtschaft, Jagd	-0,253	0,078	0,413	-0,744
Forstwirtschaft	0,158	0,016	0,064	0,079
Fischerei, Fischzucht	-4,817	0,492	0,085	-5,393
Bergbau: Kohle, Torf ¹⁾	-6,488	0,039	-0,601	-5,926
Bergbau: Erdöl, Erdgas ¹⁾	-6,746	0,515	-0,185	-7,076
Erzbergbau ¹⁾	-7,639	0,156	-0,942	-6,853
Steine, Erden ¹⁾	1,520	0,154	0,388	0,978
Nahrungsmittel, Getränke	0,687	0,404	0,415	-0,133
Tabakverarbeitung	-0,028	0,216	0,606	-0,850
Textilien, Textilwaren	-0,970	0,325	-0,031	-1,263
Bekleidung	-1,655	0,260	-0,889	-1,026
Ledererzeugung, -verarbeitung	-0,765	0,476	-0,168	-1,073
Be- und Verarbeitung von Holz	2,094	0,382	0,756	0,956
Papier und Pappe	4,175	4,443	0,224	-0,492
Verlagswesen, Druckerei	5,675	3,312	0,907	1,455
Mineralölverarbeitung	-2,465	0,688	0,169	-3,322
Chemische Erzeugnisse	1,104	0,391	0,429	0,284
Gummi- und Kunststoffwaren	3,367	0,628	0,840	1,899
Waren aus Steinen, Glas	1,285	0,433	0,742	0,110
Metallerzeugung, -bearbeitung	0,039	0,433	-0,137	-0,256
Metallerzeugnisse	2,548	0,466	0,904	1,178
Maschinenbau	1,966	0,880	0,495	0,591
Büromaschinen	8,311	2,760	3,156	2,396
Geräte der Elektrizitätsversorgung	1,224	0,918	0,109	0,198
Nachrichtentechnik	4,798	1,561	1,018	2,219
Präzisionsgeräte, Optik	1,319	0,544	0,503	0,272
Kraftwagen, -teile	3,604	0,638	0,498	2,468
Sonstiger Fahrzeugbau	0,764	0,332	0,429	0,003
Möbel, Sportgeräte usw.	3,338	0,585	1,533	1,221
Energieversorgung	-0,678	0,257	-0,191	-0,744
Wasserversorgung	4,481	2,814	1,242	0,424
Bauwesen	0,122	0,472	-0,099	-0,251
Kfz-Handel/-Reparatur, Tankstellen	2,111	0,201	1,696	0,214
Großhandel	2,662	1,560	1,237	-0,136
Einzelhandel	2,879	1,094	1,415	0,370
Beherbergungs-/Gaststättenwesen	2,280	0,388	1,750	0,142
Landverkehr (einschließlich Rohrfernleitungen)	2,845	0,581	1,226	1,038
Schifffahrt	2,726	-0,014	-0,043	2,783
Flugverkehr	4,383	1,033	-0,021	3,371
Reisebüros, Hilfstätigkeit: Verkehr	3,362	0,558	2,403	0,402
Nachrichtenübermittlung	5,151	4,278	0,350	0,523
Kreditwesen	4,705	2,165	1,036	1,503
Versicherungswesen	5,113	1,565	3,567	-0,019
Hilfstätigkeit: Finanzdienstleistungen	8,996	4,036	2,213	2,747
Realitätenwesen	3,372	0,040	3,269	0,064
Vermietung beweglicher Sachen	10,009	1,697	0,584	7,729
Datenverarbeitung	16,027	14,031	1,090	0,906
Forschung und Entwicklung	7,692	7,780	-0,157	0,069
Unternehmensbezogene Dienstleistungen	5,349	2,981	1,503	0,865
Öffentliche Verwaltung	1,530	1,194	0,354	-0,017
Unterrichtswesen	2,593	1,604	0,786	0,203
Gesundheits-, Sozialwesen	3,479	0,410	1,990	1,079
Abwasser-, Abfallbeseitigung	3,283	0,342	2,125	0,815
Interessenvertretungen, Vereine	2,909	2,093	0,954	-0,137
Kultur, Sport, Unterhaltung	3,136	1,124	0,952	1,060
Sonstige Dienstleistungen	3,290	0,736	1,297	1,258
<i>Ungewichtetes Mittel</i>	<i>2,321</i>	<i>1,385</i>	<i>0,790</i>	<i>0,146</i>
<i>Median</i>	<i>2,628</i>	<i>0,569</i>	<i>0,595</i>	<i>0,243</i>

Q: WIFO-Berechnungen; die Beiträge von IKT und Nicht-IKT sind Schätzwerte (siehe Anhang). – ¹⁾ Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Abbildung 6 fasst die geschätzten aggregierten Beiträge von IKT-Kapital, Bauten und Sonstigen Kapitaleleistungen zum gesamtwirtschaftlichen Produktionswachstum im Zeitablauf zusammen. Zu Beginn der neunziger Jahre waren die Beiträge von IKT-Kapital mit Werten um 0,3 Prozentpunkte noch vernachlässigbar gering. In der zweiten Hälfte der neunziger Jahre beobachten wir hingegen einen spektakulären Boom der IKT-Investitionen. Im Jahr 1999 erreicht der Wachstumsbeitrag der IKT-Kapitaldienste mit 0,72 Prozentpunkte fast das Ausmaß aller restlichen Kapitaleleistungen zusammengenommen und damit seinen vorläufigen Höhepunkt. In den darauf folgenden Jahren findet diese Entwicklung jedoch ein abruptes Ende und die Wachstumsbeiträge von IKT-Kapital sind seither wieder deutlich auf ein Niveau von rund 0,41 Prozentpunkten im Jahr 2004 gesunken. Im gleichen Zeitraum sind die Kapitaleleistungen aus den Bauinvestitionen auf hohem Niveau relativ stabil.

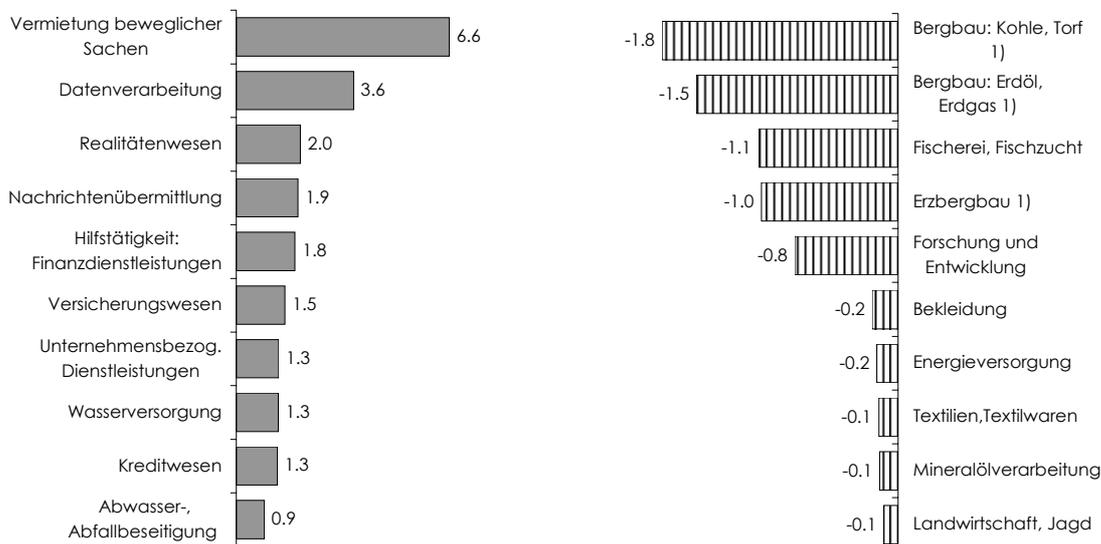
Abbildung 6: Die Entwicklung der Wachstumsbeiträge von IKT und Nicht-IKT-Kapitalgütern



Q: WIFO-Berechnungen; die Beiträge von IKT und Nicht-IKT sind Schätzwerte (siehe Anhang).

Am größten waren die Wachstumsbeiträge aus Kapitaleleistungen einerseits in Branchen wie der Vermietung beweglicher Sachen (Leasing) oder dem Realitätenwesen, andererseits aber auch in der Datenverarbeitung, der Nachrichtenübermittlung sowie den Finanzdienstleistungen (Abbildung 7).

Abbildung 7: Wachstumsbeitrag der Kapitaleleistungen
1990 bis 2004 in Prozentpunkten – Top 10/Low 10



Q: WIFO-Berechnungen; die Beiträge von IKT und Nicht-IKT sind Schätzwerte (siehe Anhang). – 1) Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Arbeitsleistungen

Übersicht 5 zeigt das Wachstum der realen Arbeitsleistungen je Sektor und zerlegt diese weiter in die Einzelbeiträge nach Ausbildung bzw. Alter der Arbeitskräfte. Im Durchschnitt aller Branchen und Jahre sind die unter Berücksichtigung von Veränderungen in der Qualität der Arbeitskräfte gemessenen Arbeitsleistungen insgesamt um 0,49% gesunken. Getrennt nach unterschiedlichen Ausbildungsniveaus setzt sich dieser Rückgang aus –0,53 Prozentpunkte niedrig, –0,56 Prozentpunkte mittel und +0,60 Prozentpunkte hoch qualifizierter Arbeitskräfte zusammen. Getrennt nach Altersgruppen ist sowohl der Wachstumsbeitrag der Arbeitsleistung von Personen unter 30 Jahren als auch jener von Personen über 50 Jahren mit –0,73 bzw. –0,12 Prozentpunkten negativ, während Personen zwischen 30 und 49 Jahren einen positiven Beitrag von 0,36 Prozentpunkten leisten.

Übersicht 5: Durchschnittliches jährliches Wachstum der Arbeitsleistungen 1990 bis 2004

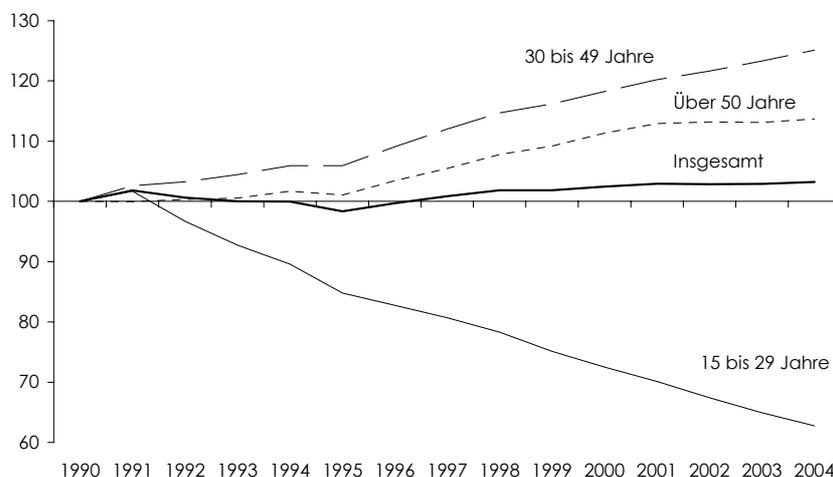
NACE	Arbeits- leistungen In %	Qualifiziert			15 bis 29 Jahre	30 bis 49 Jahre	Über 50 Jahre
		Gering	Mittel	Hoch			
Landwirtschaft, Jagd	- 2,295	- 2,196	- 0,029	- 0,070	- 1,145	- 0,307	- 0,843
Forstwirtschaft	- 2,967	- 2,259	- 0,103	- 0,605	- 1,170	- 0,651	- 1,145
Fischerei, Fischzucht	- 2,032	- 1,488	- 0,072	- 0,471	- 0,788	- 0,088	- 1,155
Bergbau: Kohle, Torf ¹⁾	- 14,125	- 3,148	- 10,056	- 0,922	- 2,589	- 8,256	- 3,280
Bergbau: Erdöl, Erdgas ¹⁾	- 6,079	0,004	- 5,474	- 0,609	- 0,743	- 3,045	- 2,292
Erzbergbau ¹⁾	- 6,922	- 0,980	- 5,423	- 0,518	- 1,959	- 3,161	- 1,802
Steine, Erden ¹⁾	- 0,583	1,384	- 2,194	0,226	- 0,842	0,703	- 0,444
Nahrungsmittel, Getränke	- 1,446	- 0,779	- 1,140	0,472	- 0,394	- 0,348	- 0,703
Tabakverarbeitung	- 2,051	- 1,396	- 0,962	0,307	- 0,883	- 0,797	- 0,370
Textilien, Textilwaren	- 4,651	- 2,296	- 2,612	0,257	- 2,964	- 1,254	- 0,434
Bekleidung	- 7,730	- 3,543	- 3,982	- 0,206	- 3,781	- 2,744	- 1,206
Ledererzeugung, -verarbeitung	- 5,001	- 2,132	- 2,835	- 0,034	- 2,336	- 1,748	- 0,917
Be- und Verarbeitung von Holz	- 0,809	- 0,966	- 0,239	0,396	- 0,786	0,345	- 0,368
Papier und Pappe	- 1,156	- 0,744	- 0,975	0,562	- 0,612	- 0,252	- 0,291
Verlagswesen, Druckerei	- 1,973	- 0,756	- 1,019	- 0,199	- 0,450	- 0,721	- 0,803
Mineralölverarbeitung	- 5,316	- 1,462	- 2,802	- 1,051	- 1,310	- 2,714	- 1,291
Chemische Erzeugnisse	- 1,849	- 1,476	- 0,561	0,188	- 1,028	- 0,332	- 0,489
Gummi- und Kunststoffwaren	0,196	- 0,805	0,514	0,487	- 0,533	0,962	- 0,233
Waren aus Steinen, Glas	- 1,208	- 0,917	- 0,532	0,242	- 0,618	- 0,246	- 0,343
Metallerzeugung, -bearbeitung	- 2,305	- 0,912	- 1,698	0,305	- 1,202	- 0,600	- 0,503
Metallerzeugnisse	0,244	- 0,299	0,013	0,530	- 0,343	0,642	- 0,055
Maschinenbau	0,685	- 0,221	- 0,612	1,518	- 0,173	0,991	- 0,134
Büromaschinen	0,910	- 0,163	0,125	0,948	- 0,187	0,936	0,161
Geräte der Elektrizitätsversorgung	- 0,653	- 0,478	- 1,045	0,870	- 0,945	0,346	- 0,054
Nachrichtentechnik	- 3,261	- 0,689	- 2,679	0,107	- 1,485	- 1,197	- 0,579
Präzisionsgeräte, Optik	- 0,687	- 0,200	- 1,011	0,524	- 0,719	0,193	- 0,161
Kraftwagen, -teile	2,861	0,417	1,010	1,434	0,069	1,910	0,882
Sonstiger Fahrzeugbau	- 3,372	- 0,683	- 2,746	0,056	- 2,010	- 0,787	- 0,576
Möbel, Sportgeräte usw.	- 2,049	0,264	- 2,114	- 0,199	- 1,671	- 0,321	- 0,056
Energieversorgung	- 0,985	- 0,509	- 0,687	0,211	- 0,345	- 0,326	- 0,313
Wasserversorgung	0,101	- 0,983	0,854	0,230	- 0,437	0,499	0,039
Bauwesen	0,614	- 0,226	0,555	0,285	- 0,364	0,679	0,299
Kfz-Handel/-Reparatur, Tankstellen	0,827	- 0,248	0,392	0,683	- 0,421	0,888	0,360
Großhandel	1,139	0,013	0,755	0,371	- 0,323	1,105	0,357
Einzelhandel	0,987	- 0,036	0,329	0,694	- 0,535	1,327	0,194
Beherbergungs-/Gaststättenwesen	0,826	- 0,192	0,726	0,292	- 0,611	1,207	0,231
Landverkehr (einschließlich Rohrfernleitungen)	0,490	- 0,116	0,440	0,165	- 0,772	0,880	0,382
Schifffahrt	- 8,029	- 0,544	- 2,931	- 4,554	- 3,407	- 3,322	- 1,301
Flugverkehr	5,001	0,754	2,797	1,449	0,804	3,201	0,996
Reisebüros, Hilfstätigkeit: Verkehr	4,131	0,519	2,590	1,021	0,338	3,377	0,416
Nachrichtenübermittlung	- 0,852	- 0,183	- 0,827	0,159	- 0,877	0,194	- 0,169
Kreditwesen	0,966	- 0,073	0,007	1,031	- 0,490	0,943	0,512
Versicherungswesen	- 0,620	- 0,193	- 1,396	0,968	- 0,681	- 0,023	0,083
Hilfstätigkeit: Finanzdienstleistungen	6,633	0,658	3,206	2,770	0,509	4,043	2,081
Realitätenwesen	0,979	0,027	0,112	0,840	- 0,529	1,195	0,313
Vermietung beweglicher Sachen	2,981	0,243	0,608	2,129	0,279	2,298	0,404
Datenverarbeitung	9,710	0,432	1,305	7,973	1,540	6,231	1,939
Forschung und Entwicklung	3,910	0,540	1,084	2,286	0,473	2,778	0,659
Unternehmensbezogene Dienstleistungen	5,544	0,322	2,663	2,559	0,631	3,816	1,098
Öffentliche Verwaltung	1,115	- 0,135	0,094	1,155	- 0,143	0,817	0,441
Unterrichtswesen	0,655	- 0,393	0,357	0,691	- 0,720	1,197	0,178
Gesundheits-, Sozialwesen	2,105	- 0,307	1,887	0,525	- 0,560	2,058	0,606
Abwasser-, Abfallbeseitigung	3,316	0,122	0,948	2,246	0,206	2,373	0,737
Interessenvertretungen, Vereine	1,111	- 0,096	0,203	1,004	- 0,089	1,009	0,191
Kultur, Sport, Unterhaltung	3,331	0,126	2,379	0,826	0,172	2,354	0,805
Sonstige Dienstleistungen	2,327	- 0,260	1,695	0,892	- 0,784	2,005	1,106
<i>Ungewichtetes Mittel</i>	- 0,488	- 0,529	- 0,555	0,597	- 0,727	0,362	- 0,122
<i>Median</i>	- 0,241	- 0,254	- 0,050	0,434	- 0,612	0,570	- 0,056

Q: WIFO-Berechnungen. – ¹⁾ Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Vergleicht man die Entwicklung der Arbeitsstunden für die Summe aller Branchen, dann zeigt sich eine äußerst schwache, aber immerhin positive Tendenz mit einem kumulierten Zuwachs zwischen 1990 und 2004 im Ausmaß von insgesamt nur 3,20%. Während sich die Gesamtentwicklung von Arbeitsstunden erstaunlich stabil und wenig dynamisch darstellt, zeigt die genauere Betrachtung unterschiedlicher Gruppen von Arbeitskräften unter dieser gleichsam ruhigen Oberfläche große strukturelle Verschiebungen. Besonders auffallend ist die Zunahme der geleisteten Arbeitsstunden von Personen im Alter zwischen 30 und 49 Jahren in der Höhe von 1,6% per anno (Abbildung 8). Die geleisteten Arbeitsstunden der über 50-Jährigen sind mit durchschnittlich 0,9% p. a ebenfalls gestiegen, während die Arbeitsstunden der unter 30-Jährigen um 3,3% p. a. gesunken sind. Ursachen für diesen Rückgang sind primär Veränderungen im Arbeitskräfteangebot, die einerseits auf demografische Entwicklungen und andererseits auf längere Ausbildungszeiten der jungen Menschen beruhen. Umgekehrt sind diese Daten aber auch ein Indiz dafür, dass (zumindest innerhalb bestehender Dienstverhältnisse) die Erfahrung älterer Arbeitskräfte geschätzt und ihre Arbeitsleistung entsprechend nachgefragt wird. Probleme zunehmender Arbeitslosigkeit älterer Menschen dürften hingegen vor allem auf das wachsende Arbeitskräfteangebot in dieser Alterskategorie sowie auf größere Schwierigkeiten beim Wiedereinstieg nach einer Unterbrechung bestehender Dienstverhältnisse zurückzuführen sein.

Abbildung 8: Wachstum der Arbeitsstunden nach Altersgruppen

1990 = 100

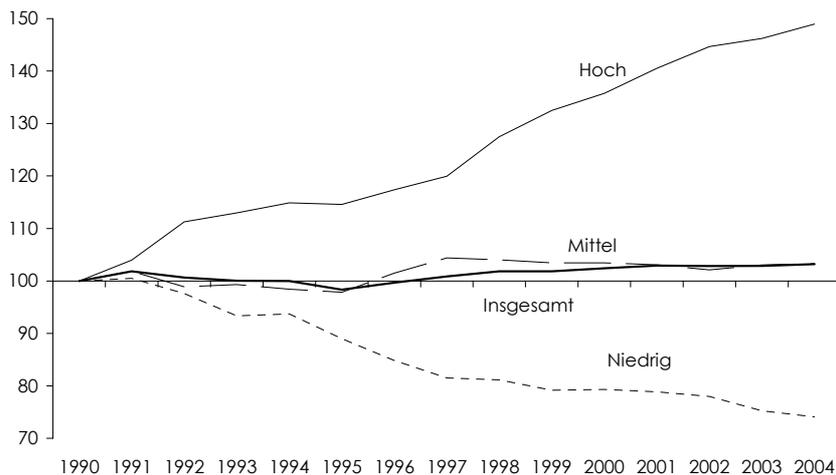


Q: WIFO-Berechnungen.

Die zweite wichtige strukturelle Veränderung von Seiten der Arbeitskonten betrifft die Verschiebung von gering zu höher qualifizierten Arbeitskräften (Abbildung 9). Während die geleisteten Arbeitsstunden von Personen mit hohem Ausbildungsniveau um durchschnittlich 2,9% p. a und jene von Personen mit mittlerem Ausbildungsniveau um 0,2% zugenommen haben, sind jene von Arbeitskräften mit nur geringer Ausbildung um 2,1% gesunken. Obwohl

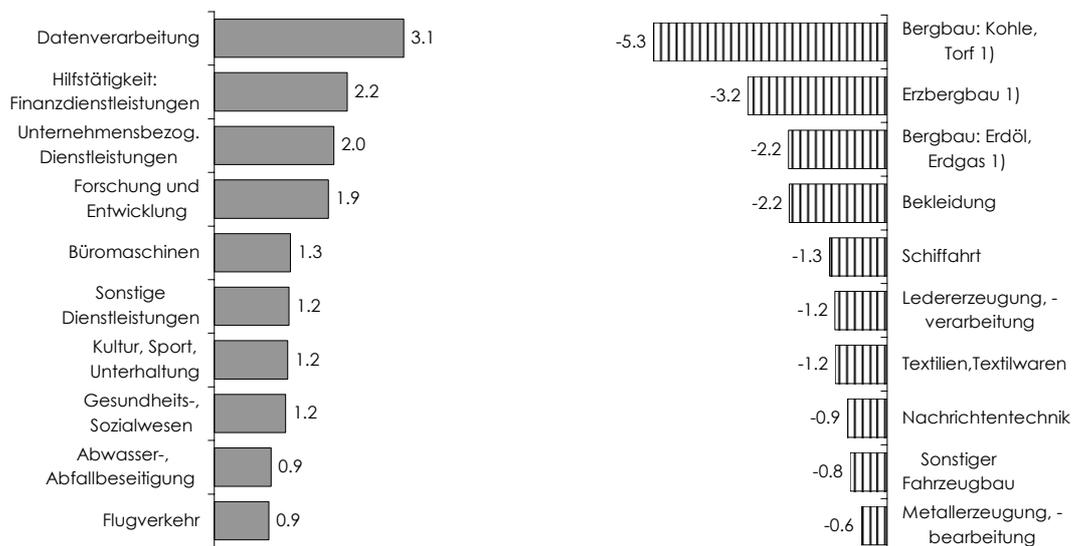
auch hier das steigende Angebot an qualifizierten Arbeitskräften eine wesentliche Rolle spielt, bestätigen die Daten die zunehmende Transformation in Richtung wissensbasierter Wirtschaft, wie sie bereits Mesch (2005) anhand von Veränderungen der beruflichen Struktur aufgezeigt hat.

Abbildung 9: Wachstum der Arbeitsstunden nach Qualifikation
1990 = 100



Q: WIFO-Berechnungen.

Abbildung 10: Wachstumsbeitrag der Arbeitsleistungen
1988 bis 2004 in Prozentpunkten – Top 10/Low 10



Q: WIFO-Berechnungen. – 1) Geschätzte Werte aus aggregierten Rohdaten.

Deutliche strukturelle Unterschiede zeigt schließlich auch der direkte Vergleich unterschiedlicher Wirtschaftszweige. Abbildung 10 stellt zu diesem Zweck den 10 Branchen mit den größten Wachstumsbeiträgen der Arbeitsleistungen jene 10 Branchen mit dem geringsten Beitrag gegenüber. Die Anzahl an Arbeitsstunden am meisten ausweiten konnten z. B. die Datenverarbeitung, bestimmte Finanzdienstleistungen, unternehmensbezogene Dienstleistungen sowie die Forschung und Entwicklung. Betrachten wir umgekehrt jene 10 Branchen mit dem größten Rückgang der Arbeitsstunden, dann sind davon vor allem wieder die mehrfach genannten strukturellen Problembranchen (Bergbau, Bekleidung usw.) betroffen, aber z. B. auch die durch die Marktöffnung unter Anpassungsdruck gekommene Nachrichtenübermittlung.

4. Zusammenfassung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen

In dem gewählten Zeitraum seit Beginn der neunziger Jahre war die österreichische Wirtschaft von einer Reihe außergewöhnlicher Veränderungen in den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen betroffen. Den Beginn machte die Öffnung der Grenzen und darauf folgende Intensivierung der Handelsbeziehungen mit den Ländern Ost- und Ost-Mitteleuropas. Danach folgte der Beitritt zur Europäischen Union sowie zur gemeinsamen Währung, die ebenfalls die außenwirtschaftliche Integration weiter vorantrieben und somit mehr Wettbewerbsdruck, aber auch neue unternehmerische Chancen bewirkten. Der fortlaufende Erweiterungsprozess der Europäischen Union führte schließlich beide Entwicklungen zusammen und Österreich innerhalb weniger Jahre aus einer geografischen Randlage heraus zu einem zentral gelegenen Standort im europäischen Wirtschaftsraum.

Neben diesen beschleunigten Integrationsschritten, die sich jeweils an markanten historischen Ereignissen festmachen lassen, sind die wirtschaftlichen Akteure fortlaufend von latenten Veränderungen in den Wettbewerbsverhältnissen betroffen, die mit den Schlagworten Globalisierung und Technologischer Wandel zusammengefasst werden. Während der Begriff der Globalisierung für eine zunehmende Integration der Weltwirtschaft steht, ist der Technologische Wandel auf Veränderungen im Wissenssystem bezogen und stellt dementsprechend neue Anforderungen an die Qualifikation aller Akteure. Keine dieser Entwicklungen ist neu. In der Wahrnehmung vieler Betroffener unterliegen sie aber einer beständigen Beschleunigung, was nicht nur den Anpassungsdruck, sondern vielfach auch ein Gefühl der Ohnmacht und fehlenden (politischen) Steuerbarkeit verstärkt.

Das Gemeinsame an all diesen Veränderungen ist das Zusammentreffen von neuen Chancen für unternehmerisches Handeln mit einer gleichzeitigen Verschärfung des Standortwettbewerbs. Es ist daher charakteristisch für diese Entwicklung, dass mit den steigenden Gewinnmöglichkeiten auch die Angst vor Abwanderungen der Produktion sowie dem damit einhergehenden Verlust von Beschäftigungsmöglichkeiten wächst.

Der für diese Untersuchung gewählte Beobachtungszeitraum von 1990 bis 2004 umfasst somit eine Reihe weitreichender Veränderungen in den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, von

denen man erwarten muss, dass sie sich sowohl auf das Investitionsverhalten der Unternehmen, die Nachfrage nach Arbeit als auch auf die gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung auswirken. Diese drei Elemente stehen im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung, welche die Erstauswertung eines für Österreich völlig neuen Datensatzes zur Berechnung disaggregierter Wachstumsbeiträge und näherungsweise Bestimmung der Multifaktorproduktivität nach Wirtschaftszweigen bietet. Die Daten wurden im Rahmen eines von der EU-Kommission finanzierten und bis Herbst 2007 laufenden europäischen Kooperationsprojektes sowie mit Unterstützung von Statistik Austria entwickelt.

Die Untersuchung enthält detaillierte Berechnungen für unterschiedliche Zeitabschnitte sowie für die einzelnen Branchen und Produktionsfaktoren in Österreich. An dieser Stelle wollen wir aber nur die *Hauptergebnisse* für die österreichische Gesamtwirtschaft zusammenfassen:

- Im Zeitraum von 1990 bis 2004 setzte sich das durchschnittliche jährliche Wachstum der realen gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung von rund 2,38% aus einem Beitrag von 1,33 Prozentpunkte durch den Zuwachs an Kapitaleistungen, 0,46 Prozentpunkte Zuwachs der Arbeitsleistungen und 0,85 Prozentpunkte Anstieg der Multifaktorproduktivität sowie negativen Reallokationseffekten¹¹⁾ in der Größenordnung von ca. 0,26 Prozentpunkten zusammen.
- Zählt man zur Multifaktorproduktivität auch die Qualitätseffekte aus dem zunehmenden Einsatz höherwertiger Arbeits- und Kapitaleistungen dazu, dann beträgt der gemeinsame durchschnittliche jährliche Wachstumsbeitrag 1,49 Prozentpunkte. Das heißt, *ohne Qualitätsverbesserungen wäre das Wachstum der realen Wertschöpfung in den neunziger Jahren in Österreich um knapp zwei Drittel geringer ausgefallen*. Der ausschließlich quantitative Zuwachs bestehender Produktionsfaktoren (bei gleicher Qualität und ohne technologischen Wandel) hätte nicht einmal für ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 1% gereicht.
- Nachhaltige strukturelle Verschiebungen in Richtung qualitativ höherwertiger Faktoren finden wir in allen drei Elementen der Produktionsfunktion: (i) Bei den *Vorleistungen* entfällt der größte Beitrag auf das Wachstum der Nachfrage nach qualifikations-intensiven produktionsnahen Dienstleistungen, während z. B. die Nachfrage nach einfachen Rohstoffen rückläufig ist. (ii) Bei den Kapitaleistungen ist der Strukturwandel vor allem durch die wachsende Bedeutung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien geprägt. (iii) Bei den Arbeitsleistungen beobachten wir große Verschiebungen zu Gunsten höher und zu Lasten niedrig qualifizierter Arbeitskräfte, während die Summe aller geleisteten Arbeitsstunden stabil ist.

¹¹⁾ Reallokationseffekte entstehen in der nach Wirtschaftszweigen disaggregierten Betrachtung durch das unterschiedliche Wachstum der Wertschöpfung bzw. der Produktionsfaktoren in Branchen mit unterschiedlichen Wertschöpfungs- bzw. Faktorpreisen.

Gerade das letzte Ergebnis zeigt sehr deutlich, dass trotz der weitreichenden Veränderungen in den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen weder der wachsende Standortwettbewerb im Zuge der Globalisierung noch der fortschreitende, i. d. R. arbeitssparende technologische Wandel zu einem Rückgang der Nachfrage nach Arbeitsleistung geführt haben. Gleichzeitig müssen wir aber auch beobachten, dass trotz des steigenden Arbeitskräfteangebots und der Vielzahl neuer unternehmerischer Potenziale und Wachstumschancen es nicht gelungen ist, die Beschäftigungsmöglichkeiten in Österreich spürbar auszuweiten.

Eine Ursache liegt in der in den vergangenen Jahren geringen Dynamik der Binnenkonjunktur. Die großen jährlichen Schwankungen der Multifaktorproduktivität zeigen, dass die Unternehmen auf kurzfristige Veränderungen der Nachfrage nur sehr beschränkt mit einer Anpassung ihrer Kapazitäten reagieren können, was zumindest temporär zu einer Fehlallokation von Ressourcen führt. Ein weiteres Indiz für mögliche Ursachen der geringen Wachstumsdynamik finden wir in der Häufung negativer Beiträge der Multifaktorproduktivität in den besonders IKT-intensiven Dienstleistungen. Neben bekannten Problemen bei der statistischen Erfassung ihrer Wertschöpfung, deuten die Daten auch darauf, dass ihr Wachstumsbeitrag durch unzureichende, den IKT-Einsatz optimierende, organisatorische Innovationen gedrückt wird¹²).

Die Berechnung und Erstauswertung der Wachstumsbeiträge in möglichst disaggregierter Form ist primär eine analytische Aufgabe, gleichsam ein "Spezialauftrag" im Rahmen des vorliegenden Projekts. Vorrangiges Ziel war es, die wesentlichen angebotsseitigen Antriebskräfte des Wirtschaftswachstums in Österreich empirisch zu belegen und zu quantifizieren. Für die weitere Entwicklung wirtschaftspolitischer Strategien im Rahmen des Projektes folgen daraus drei wesentliche Wirkungskanäle, die, unmittelbar aus der Produktionsfunktion ableitbar, einer Vielzahl unterschiedlicher Politikbereiche Gestaltungsmöglichkeiten bieten:

- Kapitaleistungen und damit die *Investitionen* sind die quantitativ bedeutendste Komponente des Wirtschaftswachstums. Die Bereitschaft, private finanzielle Ressourcen im Unternehmen zu investieren, hängt letztlich vom Verhältnis unternehmerischer Gewinnpotenziale zum jeweiligen Risiko ab und wird dadurch vom gesamten Instrumentarium der Standortpolitik beeinflusst. Diese reichen z. B. von Investitionsförderungen über die Gründungs-, Regulierungs- und Wettbewerbspolitik bis hin zur Exportförderung. Gleichzeitig wirken verlässliche Nachfragebedingungen positiv auf die Investitionsbereitschaft der Unternehmen und unterstreichen damit die Bedeutung der makroökonomischen Stabilisierungspolitik.
- Der Beitrag der Arbeitsleistungen zum Wachstum war in der Zeit seit 1990 enttäuschend gering. Während die nahezu konstante Menge an geleisteten Arbeitsstunden zeigt, dass Österreich die Herausforderung des intensiveren Lohndrucks im Rahmen von Ostöffnung und Globalisierung gut bestanden hat, weist der bescheidene Beitrag der Qualitätskom-

¹²) Zu diesen beiden Punkten wollen wir insbesondere die Kommentare und Anregungen von Gunther Tichy, die viel Klarheit in die Diskussion gebracht haben, dankend hervorheben.

ponente der Arbeitsleistung auf Versäumnisse im Bereich der Humanressourcen. Eine offensivere *Bildungs- und Qualifizierungspolitik* scheint daher eine notwendige Voraussetzung dafür, die neuen unternehmerischen Chancen in mehr gesamtwirtschaftliche Dynamik umzusetzen.

- Unseren Berechnungen zufolge beruht rund ein Drittel des Wachstums der realen Wertschöpfung auf die Zunahme der Multifaktorproduktivität, die neben eigenen Innovationsleistungen vor allem auch durch Lerneffekte und die Adoption neuer Technologien geprägt wird. Obwohl diese Produktivitätszuwächse vorrangig auf Eigenleistungen der betroffenen Unternehmen beruhen, unterstreicht diese Beobachtung auch die Bedeutung der *Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik* als wichtige Anschubhilfen der wirtschaftlichen Entwicklung.

Literaturhinweise

- Czerny, M., Scheiblecker, M., Schratzenstaller, M., "Neuberechnung der Infrastrukturinvestitionen nach Wirtschaftsbe-
reichen 1995 bis 2004", WIFO-Monatsberichte, 2005, 78(12), S. 835-849.
- Egger, H., Egger, P., "Outsourcing and skill-specific employment in a small economy: Austria after the fall of the Iron
Curtain," Oxford Economic Papers, 2003, 55(4), S. 625-643.
- Jorgenson, D. W., "Capital Theory and Investment Behavior", American Economic Review, 1963, 53, S. 247-259.
- Jorgenson, D. W., "Accounting for Growth in the Information Age", in Aghion, P., Durlauf, S. (Hrsg.), Handbook of Eco-
nomic Growth, vol. 1, Part A, Elsevier, 2005, S. 743-815.
- Jorgenson, D. W., Gollop, F. M., Fraumeni, B. M., Productivity and U.S. Economic Growth, Harvard University Press,
Cambridge, MA, 1987.
- Jorgenson, D. W., Griliches, Z., "The Explanation Productivity Change," Review of Economic Studies, 1967, 34, S. 249-83.
- Jorgenson, D. W., Ho, M. S., Stiroh, K. J., Productivity, Volume 3: Information Technology and the American Growth Re-
surgence, M.I.T. Press, Cambridge, MA, 2005.
- Jorgenson, D. W., Landefeld, J. S., Nordhaus, W. D., "A New Architecture for the U.S. National Accounts", NBER Studies
in Income and Wealth, University of Chicago Press, Chicago, 2006, 66.
- Kratena, K. (2005A), "Strukturwandel und Dynamik im Tertiären Sektor – Eine Input-Output-Analyse", in Mesch, M.
(Hrsg.), Der Wandel der Beschäftigungsstruktur in Österreich. Branchen – Qualifikationen – Berufe, LIT Verlag,
Wien, 2005, S. 87-146.
- Kratena, K. (2005B), Intrapolating Supply and Use Tables with Bi-Proportional Methods, WIFO, Juni 2005, (EU KLEMS-
Homepage: <http://www.euklems.net/workpackages.html>).
- Mesch, M., "Der Wandel der Beruflichen Struktur der Österreichischen Beschäftigung 1991-2001", in Mesch, M. (Hrsg.),
Der Wandel der Beschäftigungsstruktur in Österreich. Branchen – Qualifikationen – Berufe, LIT Verlag, Wien,
2005, S. 219-286.
- OECD, Measuring Productivity, OECD Manual, Paris, 2001.
- O'Mahony, M., van Ark, B., EU productivity and competitiveness: An industry perspective, European Commission, Lu-
xemburg, 2003.
- Richter, J., Kategorien und Grenzen der empirischen Verankerung der Wirtschaftsforschung, Lucius & Lucius, Stuttgart,
2002.
- Schreyer, P., Pilat, D., Measuring Productivity, OECD Economic Studies, 2001, (33).
- Solow, R., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, 1956, 70(1), S. 65-94.
- Solow, R., "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, 1957,
39(3), S. 12-320.
- Sutton, J., Sunk costs and market structure, M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1991.
- Sutton, J., Technology and market structure, M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1998.
- Timmer, M., O'Mahony, M., Measuring Capital Input, Discussion Paper, EPKE Technical Note No. 1, National Institute of
Economic and Social Research, UK, 2003.
- Triplett, J. E., Bosworth, B. P., Productivity in the U.S. Services Sector, Brookings Institution, Washington, D.C., 2004.
- van Ark, B., Inklaar, R., McGuckin, R. H., "[ICT and productivity in Europe and the United States](#)," [CCSO Working Papers](#)
200311, University of Groningen, CCSO Centre for Economic Research, 2003.

Anhang: Daten und Methode für die Intermediär- und Faktorkonten

A.1 Vorleistungskonten

Die Daten zu den Vorleistungskategorien

- Rohstoffe (NACE 01 bis 14, 41)
- Energie (NACE 10, 11, 23, 40)
- IT/KT-Güter (NACE 30, 32)
- sonstige Vorleistungen (NACE 15 bis 37, ohne 23, 30, 32)
- Dienstleistungen (NACE 45 bis 95)

sind durch Aggregation einer Zeitreihe von Supply-Use Tabellen in der Gliederung von NACE-Zweistellern (60 Wirtschaftszweige/Güter) entstanden. Für die Wachstumszerlegung ist jeweils die Wachstumsrate einer Inputkategorie erforderlich, wobei für die Aggregation von den entsprechenden NACE-Zweistellern (Gütern) i auf die entsprechende aggregierte Inputkategorie k (z. B. NACE 30 und 32 auf IT/KT-Güter) in jedem Wirtschaftszweig j wiederum der Törnqvist-Index verwendet wurde:

$$(A1) \quad \Delta \ln X_{kj,t} = \sum_i \bar{v}_{ik,j,t} \Delta \ln X_{ik,j,t}$$

Dabei ist der Faktorkostenanteil $\bar{v}_{ik,j}$ wiederum als arithmetisches Mittel von $v_{ik,j}$ in t und $t-1$ gegeben und definiert als:

$$(A2) \quad v_{ik,j,t} = \frac{P_{i,t}^X X_{ik,j,t}}{P_{kj,t} X_{kj,t}}$$

Das bedeutet, dass es einen impliziten aggregierten Preisindex der Inputkategorie k gibt ($P_{kj,t}$), der wiederum durch Summierung der i Inputs innerhalb von k in Wert- und Volumenseinheiten gegeben ist. Der Preisindex von Vorleistungen X ($P_{i,t}^X$) ist für jedes Vorleistungsgut i über alle Verwender gleich.

Die Supply-Use Tabellen wurden in einem ersten Schritt zu laufenden Preisen berechnet und dann deflationiert. Das Ergebnis waren Supply-Use Tabellen in konstanten Preisen, wobei der Preisindex aus den verketteten Volumensindizes der VGR (zu Vorjahrespreisen mit dem Referenzjahr 2000) abgeleitet wurde. Generell bildete die aktuelle österreichische VGR eine wesentliche Quelle für den hier berechneten Datensatz. Das betrifft zu allererst die Zeitreihendaten von Produktionswert und Bruttowertschöpfung (als Differenz berechnet: Vorleistungen) zu laufenden Preisen und als verkettete Volumensindizes in der Gliederung von NACE-Zweistellern. Aus diesen Daten wurden einerseits der Produktionswert und das Produktionswertwachstum abgeleitet und sie bildeten andererseits den Randwert für die gesamten Vorleistungen

jeder Branche. Die Vorgangsweise zur Konstruktion der Supply-Tabellen und der Use-Tabellen unterscheidet sich bezüglich des dafür notwendigen zusätzlichen Datenbedarfes und damit einhergehenden Ressourcenaufwandes.

Ausgangspunkt waren die offiziellen Input-Output-Tabellen 1990, 1995, 2000 und 2001 und zusätzlich die Supply-Use Tabellen für 1997 und 1999. Zunächst wurden die fehlenden Zeitpunkte 1996 und 1998 interpoliert und dann wurde die volle Zeitreihe 1995 bis 2001 und 1988 bis 2004 erstellt. Dabei mussten zunächst auch noch konzeptionelle Unterschiede zwischen den VGR-Zeitreihen und den Tabellen (z. B. Behandlung von FISIM) bereinigt werden. Die generelle Philosophie dabei, die dann zunächst auf die Use Tabellen 1995 bis 2001 angewendet wurde, war eine Anpassung an die Zeilenrandsumme (= Summe der Intermediärnachfrage, die in den jeweiligen Wirtschaftszweig fließt). Dadurch entstand eine Differenz in den Güterbilanzen, die dem Spaltenvektor "Lagerveränderung und statistische Differenz" zugerechnet wurde. Die Interpolationsmethode bestand aus zwei Teilschritten: (i) Interpolation des Endnachfragevektors und (ii) Einsetzen von Schätzwerten für jede einzelne Zelle. Auf die davon abgeleitete erste Schätzung einer Use-Tabelle wurde dann der bi-proportionale Randausgleichsalgorithmus RAS angewendet. Es wurde daher nur die Intermediärnachfrage und nicht, wie in häufig angewandten Fortschreibungsverfahren die gesamte Tabelle (mit Endnachfrage und Wertschöpfung) angepasst. Die Fortschreibung des Endnachfragevektors geht von Detailinformation aus der VGR und anderen Wirtschaftsstatistiken für privaten Konsum, Bruttoanlageinvestitionen und Exporte aus. Ein wesentlicher Aspekt dabei war die Konsistenz des Vektors der Investitionen (nach NACE-Investitionsgütern) mit den Daten zu zehn Klassen unterschiedlicher Kapitalgüter. Erste Schätzungen für jede Zelle der Intermediärnachfrage-Matrix wurden aus Detaildaten der VGR zur Intermediärnachfrage der Wirtschaftszweige nach groben Inputkategorien (Energie, Rohstoffe, Halb- und Fertigwaren usw.) gewonnen; eine genaue Beschreibung der Methode findet sich in *Kratena (2005B)*.

A.2 Kapitalkonten

Die Untersuchung des Beitrags des Kapitals zur gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsveränderung bedarf einer möglichst detaillierten Erfassung der in der Produktion eingesetzten Kapitalgüter. Die verwendete Methode legt besonderes Augenmerk auf die Erfassung jener Kapitalgüter, die für den Einsatz und die Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien maßgeblich sind.

Bruttoanlageinvestitionen

Die Bruttoanlageinvestitionen sind in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) erfasst und werden von Statistik Austria für die ÖNACE 2003 Branchen auf Jahresbasis veröffentlicht. Die verfügbaren Daten umfassen folgende sechs Güterarten: Nutztiere und Nutzpflanzungen, Wohnbauten und Nichtwohnbauten, Maschinen und Geräte, Fahrzeuge und immaterielle Anlagegüter einschließlich sonstiger Ausrüstungen. Letztere enthalten auch Investitionen in

Software und Urheberrechte. Somit waren keine detaillierten Zeitreihen für Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) verfügbar. Diese mussten mit Hilfe von ökonomischen Methoden geschätzt werden. Das verwendete ökonomische Modell bildet die Komplementarität der Investitionen in Software und Informationstechnologien sowie Maschinen und Kommunikationstechnologien ab. Mit Hilfe von US-Investitionsdaten wurden Elastizitäten ermittelt, die in der Folge dazu verwendet wurden österreichische Zeitreihen für die Kapitalgüterkategorien Informationstechnologien, Kommunikationstechnologien und Sonstige Maschinen und Geräte zu schätzen. Vollständige Zeitreihen für diese Investitionsgüterarten liegen nur für die USA vor, und werden auch in einer Reihe von internationalen Studien in ähnlicher Weise verwendet. Darüber hinaus liegen qualitätsadjustierte (hedonische) Preisdaten für diese Güter ebenfalls nur für die USA vor. Diese Annahmen bedeuten, dass es keine nennenswerten Unterschiede hinsichtlich der Struktur und Preise zwischen den USA und Österreich gab. Für die Daten zu den Infrastrukturinvestitionen wurde auf die Ergebnisse der aktuellen WIFO-Studie von Czerny – Scheiblecker – Schratzenstaller (2005) zurückgegriffen.

Nettokapitalstöcke

Als nächstes wurden Nettokapitalstöcke berechnet. Dabei wurde im Wesentlichen auf dieselbe Methode zurückgegriffen, die auch von der Statistik Austria für ihre Kapitalstockberechnung verwendet wird. Konkret wird dabei eine Variante der Kumulationsmethode (Perpetual Inventory Method) mit geometrischen Abschreibungsraten verwendet. Diese Methode setzt eine Kapitalakkumulationsbeziehung voraus, wonach der vorhandene Kapitalstock mit einer konstanten jährlichen Abschreibungsrate an Wert verliert und die im laufenden Jahr erfolgten Investitionen sich gleichförmig über das Jahr verteilen. Die Kummulationsmethode setzt folgende Beziehung voraus:

$$(A3) \quad Z_{k,j,t} = Z_{k,j,t-1}(1 - \delta_k) + I_{k,j,t}$$

wobei $Z_{k,j,t}$ der Nettokapitalstock, $I_{k,j,t}$ die Bruttoanlageinvestitionen im Zeitpunkt t , und δ_k die geometrische Abschreibungsrate sind. Dabei wird nach Art der genutzten Kapitalgüter k und dem investierenden Sektor j unterscheiden. Die Abschreibungsrate bestimmt die durchschnittliche Nutzungsdauer des Kapitalgutes. Ein Investitionsgut ist umso kurzlebiger, je höher die ökonomische Abschreibungsrate ist. Für die Abschreibungsraten wurde angenommen, dass diese sich über die Zeit nicht verändern, sowie dass diese kapitalgüter- aber nicht branchenspezifisch sind. Die Branchenspezifität des Kapitalstock ergibt sich aus seiner Zusammensetzung.

Die Abschreibungsraten leiten sich aus empirischen Untersuchungen der Alters-Profile für gebrauchte Kapitalgüter ab und spiegeln ihr Verschleiß- und Ausfallmuster wider. Für die Berechnung des Nettokapitalstocks wurde auf die Abschreibungsraten der Statistik Austria zurückgegriffen. Für IKT-Güter weist Statistik Austria keine Abschreibungsraten aus, daher wurden die Abschreibungsraten von Timmer – O'Mahony (2003) herangezogen. Diese basieren auf Untersuchungen für die USA.

Kapitalnutzungskosten

In der neoklassischen Investitionstheorie entsprechen die Kapitalnutzungskosten der Grenzproduktivität des Produktionsfaktors Kapital (Jorgenson, 1963). Agiert das Unternehmen optimal, so werden auf einem Gleichgewichtspfad zusätzliche Einheiten des Faktorinputs eingesetzt, solange das Grenzprodukt den Faktorpreis nicht unterschreitet. Die Formel für das Grenzprodukt des Kapitals auf einem Gleichgewichtspfad und somit auch jenen für die Kapitalnutzungskosten ergibt sich mit Hilfe der Optimalen Kontrolltheorie aus dem optimalen Zeitpfad für die Investitionen und den Arbeitseinsatz und wird wie folgt errechnet:

$$(A4) \quad P_{k,j,t} = \frac{1 - ITC_{k,t} - \tau_t G_{k,t}}{1 - \tau_t} [r_{k,j,t} P_{i,j,t-1} + \delta_k P_{i,j,t}]$$

Der erste Term bildet den Gesamteffekt der Besteuerung. Dabei bezeichnen $G_{k,t}$ und $ITC_{k,t}$ den Barwert der steuerlichen Abschreibung und jenen des Investitionsfreibetrags, wobei Parameter τ_t dem Mischgrenzsatz der gesamten steuerlichen Belastung durch Gewerbe- und Körperschaftsteuer entspricht. Erwartungsgemäß steigen die Kapitalnutzungskosten mit wachsender Steuerbelastung durch Anhebung der Steuersätze und sinken mit zunehmender Förderung durch den Investitionsfreibetrag und die steuerlichen Abschreibungsbedingungen. Der zweite Term setzt sich aus der empirisch geschätzten Ertragsrate $r_{k,j,t}$, welcher sich nach Abzug der Teuerungsrate des Investitionsgutes vom Nominalzins ergibt, der Rate der ökonomischen Abschreibung und dem Anschaffungspreis des Kapitalguts $P_{i,j,t-1}$ zusammen. Dementsprechend steigen die Kapitalnutzungskosten mit steigenden Zinsen. Darüber hinaus folgt aus obiger Formel, dass die Kapitalnutzungskosten umso höher sind, je kurzlebiger das Kapitalgut ist. In einer Volkswirtschaft ist die Ertragsrate des Kapitals nicht direkt beobachtbar, kann aber aufgrund der obigen Funktion aus den Investitions- und Preisdaten der VGR ermittelt werden.

Kapitalleistungen

Der Nettokapitalstock beschreibt die Gesamtheit aller Kapitalgüter, die der Produktion in einer Volkswirtschaft zur Verfügung stehen. Für die Ermittlung des Beitrags des Kapitals zur gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsveränderung ist jedoch nur die Leistung des eingesetzten Kapitalstocks von Bedeutung, nicht der Bestand. Das Konzept des Volumenindex von Kapitalleistungen, entwickelt von Jorgenson – Grilliches (1967), bietet ein geeignetes Maß. Dabei wird ein Flow von Kapitalleistungen aus den Kapitalgütern geschätzt, indem sie mit Hilfe von Kapitalnutzungskosten aggregiert werden. Die Kapitalnutzungskosten bilden den Preis der Kapitalleistungen ab, und sind vom Anschaffungspreis des Kapitalguts zu unterscheiden.

Die aggregierten Kapitalleistungen einer Branche, $K_{j,t}$, kann wie folgt vereinfacht dargestellt werden:

$$(A5) \quad K_{j,t} = \sum_k Q_{k,j} 0.5 \cdot (Z_{k,j,t} + Z_{k,j,t-1})$$

Der Mittelwert zweier in der Zeit aufeinander folgender Kapitalstöcke bereinigt mögliche Auslastungsschwankungen und Stillstandszeiten durch die Instandsetzung der Anlagen. Der Faktor $Q_{k,j}$ beschreibt die Qualität des Kapitalguts, und wird vom Verhältnis zwischen den Kapitalnutzungskosten und den Anschaffungspreisen bestimmt. In allgemeinen gilt: Je älter die Einheit des Kapitalguts, desto weniger leistungsfähig ist sie. Besonders für die Informations- und Kommunikationstechnologien ist die Messung der Qualität von großer Bedeutung, da diese Kapitalgüter durch einen raschen technologischen Fortschritt geprägt sind.

Arbeitskonten

Die prozentuale Veränderung des qualitätsbereinigten Arbeitseinsatzes lässt sich anhand folgender Gleichung beschreiben:

$$(A6) \quad \Delta LQ^i = \sum_a \sum_s 0.5 [Sw^{i_{as,t}} + Sw^{i_{as,t-1}}] \ln \frac{H^{i_{as,t}}}{H^{i_{as,t-1}}}$$

wobei H die geleisteten Stunden, Sw die Lohnsumme und LQ den qualitätsbereinigten Arbeitsinput bezeichnen. Die Subindices a bezeichnen drei Altersgruppen, s drei verschiedene Qualifikationsgruppen und t die Zeit. Die Formel beschreibt einen Törnqvist-Volumenindex. Die Aggregation erfolgt hierbei durch ein gewichtetes geometrisches Mittel der eingesetzten Mengen (hier geleistete Arbeitsstunden). Zur Berechnung des qualitätsbereinigten Arbeitseinsatzes sind Angaben über die geleisteten Arbeitsstunden und deren Lohnsätze für verschiedene Qualifikations- und Altersgruppen erforderlich. Um die sich ändernde Arbeitszeit zu erfassen, werden die Angaben über wöchentlich effektiv geleistete Stunden nach Alters- und Qualifikationsgruppen (einschließlich Mehrarbeitsstunden und bezahlter Urlaub sowie Krankheitstage) auf Basis des Mikrozensus berechnet. Die für die Konstruktion des Arbeitsvolumens nach Qualifikation, Branche und Altersgruppen nötigen Umrechnungen ergeben sich wie folgt: Zunächst werden die wöchentlich geleisteten Stunden mit 52 Arbeitswochen multipliziert. Daraus erhält man die jährlichen geleisteten Arbeitsstunden je Beschäftigten. Der gesamte nominale Arbeitseinsatz je Beschäftigtengruppe ergibt sich dann aus dem Produkt der Jahresarbeitszeit je Beschäftigten und den Beschäftigten.

Die effektiven Stundenverdienste für Arbeitskräfte nach Berufsbildung werden auf Basis der Lohn- und Gehaltsstatistik der WKÖ und des Mikrozensus berechnet (siehe Egger – Egger, 2002). In der Lohn- und Gehaltsstatistik stehen Bruttostundenverdienste für eine Vielzahl von Tätigkeitsgruppen zur Verfügung: Die Qualifikation ist jeweils für Arbeiter und Angestellte hier grob nach 11 Tätigkeitsgruppen unterteilt, davon sieben Gruppen für Angestellte und fünf für Arbeiter. Daraus werden Löhne für drei Qualifikationsgruppen gebildet. Da die Lohn- und Gehaltsstatistik keine Angaben über Altersgruppen enthält werden zusätzlich noch die Angaben des Mikrozensus für einige Eckjahre verwendet.

Ein Vergleich der Summe des Arbeitskostenanteils der drei Qualifikations- bzw. Altersgruppen mit den Angaben der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zeigt, dass die Arbeitskostenanteile etwas unterschätzt werden. Mittels der amtlichen Verdienststatistik werden in den meisten Branchen 90% der in der VGR ausgewiesenen Arbeitskosten erreicht.

© 2006 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,
Wien 3, Arsenal, Objekt 20 • Postanschrift: A-1103 Wien, Postfach 91 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 •
Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 40,00 € • Download 32,00 €:

http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo_search_get_abstract_type?p_language=1&pubid=27442