

WIFO-Weißbuch:

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

Teilstudie 22:

**Modellsimulationen ausgewählter
wirtschaftspolitischer Maßnahmen**

**Serguei Kaniovski (Koordination), Fritz Breuss,
Thomas Url**

Wissenschaftliche Assistenz: Christine Kaufmann,
Martha Steiner

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

Teilstudie 22: Modellsimulationen ausgewählter wirtschaftspolitischer Maßnahmen

Serguei Kaniovski (Koordination), Fritz Breuss, Thomas Url

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: Serguei Kaniovski

Begutachtung: Gunther Tichy (WIFO)

Wissenschaftliche Assistenz: Christine Kaufmann, Martha Steiner

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

November 2006

Teilstudie 22: Modellsimulationen ausgewählter wirtschaftspolitischer Maßnahmen

Serguei Kaniovski (Koordination), Fritz Breuss, Thomas Url^{*)}

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	WIFO-Macromod-Kurzbeschreibung der wichtigsten Modellblöcke	2
2.1	<i>Gütermarkt</i>	2
2.1.1	<i>Nachfrageseite</i>	2
2.1.2	<i>Angebotsseite</i>	3
2.2	<i>Arbeitsmarkt</i>	4
2.3	<i>Preise, Löhne und andere Einkommen</i>	4
2.4	<i>Sektor Staat</i>	4
2.5	<i>Internationale Einflüsse</i>	5
3.	A-LMM-Kurzbeschreibung der wichtigsten Modellblöcke	5
3.1	<i>Produktion: Potential Output, Faktornachfragefunktionen</i>	6
3.2	<i>Konsumnachfrage und Arbeitsangebot der privaten Haushalte</i>	7
3.3	<i>Löhne, Preise und andere Einkommen</i>	8
3.4	<i>Sektor Staat</i>	9
3.5	<i>Internationale Wirtschaftsbeziehungen: Zinsen, Wechselkurse, Weltmarktpreise und Außenhandel</i>	9
3.6	<i>Endogener technischer Fortschritt durch Forschungs- und Entwicklungsausgaben</i>	10
4.	Simulationen	16
4.1	<i>Öffentliche F&E-Aufwendungen</i>	17
4.2	<i>Öffentliche Bildungsausgaben (Qualifikationsindex)</i>	20
4.3	<i>Öffentliche Infrastrukturinvestitionen</i>	22
4.4	<i>Steuersenkung</i>	24
4.4.1	<i>Senkung der Lohnsteuer</i>	24
4.4.2	<i>Senkung der Körperschaftsteuer</i>	25
4.4.3	<i>Senkung der Umsatzsteuer</i>	26

^{*)} Die Autoren danken den Gutachtern Karl Aiginger, Gunther Tichy und Ewald Walterskirchen für wertvolle Anregungen und dem ganzen WIFO-Team für nützliche Inputs.

4.5	<i>Senkung der Sozialversicherungsbeiträge</i>	26
5.	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	27
	Literaturhinweise	30

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 1:	Kurz- und mittelfristige Effekte ausgewählter Maßnahmen	32
Übersicht 2:	Langfristige Effekte ausgewählter Maßnahmen	36

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Entwicklung der Wissensintensität im In- und Ausland vor und nach einer Steigerung der F&E-Aufwendungen um 1 Mrd. €	37
--------------	---	----

1. Einleitung

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen einiger der im WIFO-Weissbuch "Wachstum und Beschäftigung in Österreich" vorgeschlagenen wirtschaftspolitischen Maßnahmen mittels Modellsimulationen quantifiziert. Dazu werden zwei Modelle des WIFO herangezogen. Zum einen das Kurzfristmodell WIFO-Macromod und zum anderen das Langfristmodell WIFO-A-LMM.

Das Kurzfristmodell Macromod ist ein keynesianisch orientiertes Nachfragemodell, das kurz- bis mittelfristige Ungleichgewichte am Arbeits- und Gütermarkt zulässt. Der Güter- und Arbeitsmarkt ist mit dem Sektor Staat über Staatsausgaben und Steuern verknüpft. Das Modell erklärt nachfrageseitig das BIP und die Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt sowie die Lohnentwicklung. Dieses Modell wird nicht nur für die laufenden Konjunktur- und die Mittelfristprognosen des WIFO verwendet, sondern wird immer wieder für Politiksimulationen herangezogen. In jüngster Zeit wurden mit diesem Modell etwa die Fiskalpolitik der Jahre 2000-2002 (siehe *Breuss – Kaniovski – Lehner, 2003*) und die Auswirkungen der Steuerreform 2004/05 evaluiert (siehe *Breuss – Kaniovski – Schratzenstaller, 2004*), sowie diverse wirtschaftspolitische Standardsimulationen durchgeführt (Exportnachfrageschock, Geld- und Fiskalpolitikschocks; siehe *Baumgartner – Breuss – Kaniovski, 2005*).

Das Langfristmodell A-LMM (Austria – Long-run Macromodel) ist ein neoklassisches Gleichgewichtswachstumsmodell. Das Verhalten der Wirtschaftssubjekte (Konsumenten, Investoren) ist aus ihrer intertemporalen Optimierung abgeleitet. Die Budgetbeschränkung des öffentlichen Sektors unterliegt der Fiskalregel des Stabilitäts- und Wachstumspaktes (SGP), d. h. langfristig ist der Staatshaushalt ausgeglichen. Der langfristige Wachstumspfad des Potential Outputs wird durch angebotsseitige Faktoren bestimmt (Kapitalakkumulation, Arbeitsangebot und dem endogen erklärten technischen Fortschritt; letzterer wurde speziell für diese Simulationen neu modelliert). Die Wirtschaftssubjekte (Konsumenten und Investoren) weisen ein stark zukunftsgerichtetes (forward-looking) Verhalten bei ihren Entscheidungen auf. Das Modell erklärt den Potential Output und die gleichgewichtige Arbeitslosenquote – NAWRU ("non-accelerating wage rate of unemployment"). Das Langfristmodell wurde gemeinsam von WIFO und IHS speziell für den Zweck der Analyse von Langfristproblemen (Überalterung der Bevölkerung, Finanzierbarkeit des Sozialversicherungssystems) entwickelt (*Baumgartner et al., 2005*)¹⁾. Es enthält daher einen sehr detailliert modellierten Arbeitsmarkt nach diversen Alterskohorten und einen entsprechend umfangreich gegliederten öffentlichen Sektor. Zum einen werden mit dem Langfristmodell die wirtschaftlichen Auswirkungen unterschiedlicher Bevölkerungsprognosen (bis 2070) berechnet (siehe *Baumgartner et al., 2005*), zum anderen spezifische Aspekte des Zusammenhangs von Alterung und Produktivitätsentwicklung und deren

¹⁾ Die Modellentwicklung von A-LMM wurde dankenswerter Weise durch einen finanziellen Beitrag des Bundesministeriums für Soziale Sicherheit, Generationen und Konsumentenschutz unterstützt. Wir bedanken uns an dieser Stelle nochmals für diese Forschungsförderung.

Auswirkungen auf das langfristige Wirtschaftswachstum untersucht (siehe *Baumgartner et al.*, 2006).

Das Schwergewicht dieses Beitrags bilden die wirtschaftspolitischen Simulationen mit beiden Makromodellen. Von der Fülle der wirtschaftspolitischen Empfehlungen des Weißbuches zur Stimulierung von Wachstum und Beschäftigung in Österreich werden nur jene herausgegriffen, die quantifizierbar sind und die auch trotz Einbettung Österreichs in die wirtschaftspolitische Architektur der Wirtschafts- und Währungsunion (WWU) der Europäischen Union in der Kompetenz der österreichischen Wirtschaftspolitik verbleiben. Um die Effekte unterschiedlicher Maßnahmen möglichst vergleichbar darzustellen, werden jeweils als Input eine Milliarde Euro in den Berechnungen mit beiden Modellen verwendet.

Insgesamt werden sieben wirtschaftspolitische Strategien untersucht, wovon zwei explizit das langfristige Wirtschaftswachstum beeinflussen sollen. Diese umfassen zum einen eine Anhebung der öffentlichen F&E-Ausgaben und zum anderen Maßnahmen zur Verbesserung der Qualifikation der Arbeitskräfte. Die übrigen fünf Maßnahmen betreffen fiskalpolitische Eingriffe wie eine Erhöhung der Infrastrukturinvestitionen, eine Senkung der Lohn-, der Körperschaft- und der Umsatzsteuer sowie der Sozialversicherungsbeiträge.

Dieses Kapitel ist wie folgt aufgebaut. Nach der Einleitung folgt eine Beschreibung der beiden Modelle, in Kapitel 2 jene des WIFO-Macromods, in Kapitel 3 jene des WIFO-A-LMM. In Kapitel 4 werden die wirtschaftspolitischen Simulationen beschrieben. Den Abschluss bilden Schlussfolgerungen.

2. WIFO-Macromod-Kurzbeschreibung der wichtigsten Modellblöcke

Das WIFO-Macromod bildet auf jährlicher Basis die österreichische Wirtschaft ab. Es wird zur Erstellung der mittelfristigen Prognose und für die Abschätzung der makroökonomischen Wirkungen von wirtschaftspolitischen Maßnahmen verwendet. Die wichtigsten Verhaltensgleichungen werden mit einem Fehlerkorrekturansatz geschätzt. Dieser Ansatz setzt die Existenz eines quantifizierbaren und langfristig stabilen Zusammenhangs zwischen zwei oder mehreren Variablen, z. B. dem verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte und deren Konsumausgaben, voraus, lässt aber kurzfristige konjunkturbedingte Abweichungen davon zu. Im Folgenden werden die wichtigsten Blöcke des Modells kurz beschrieben. Die detaillierte Modell-dokumentation findet man in *Baumgartner – Breuss – Kaniowski (2005)*.

2.1 Gütermarkt

2.1.1 Nachfrageseite

Der Nachfrageblock bildet die Verwendungsseite der VGR laut ESGV 1995 ab und beschreibt den Gütermarkt. Das reale Bruttoinlandprodukt ist die Summe aller Nachfragekomponenten.

Die Preisbereinigung der Daten erfolgt mit dem Chaining-Verfahren (Scheiblecker, 2004). Im Nachfrageblock werden Konsum- und Investitionsentscheidungen im privaten Sektor sowie Außenhandelsströme durch Verhaltensgleichungen erklärt.

Der reale private Konsum wird mit einem Fehlerkorrekturansatz bestimmt. Fiskalpolitische Instrumente wie Steuern oder Transfers haben unmittelbaren Einfluss auf das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte und somit auf den privaten Konsum. Der öffentliche Konsum setzt sich aus dem öffentlichen Beitrag zum BIP (Bruttowertschöpfung des Staates), zuzüglich Vorleistungen und soziale Sachtransfers, abzüglich Markt- und Nichtmarktproduktion und Erlöse jener Produzenten, die dem Sektor Staat zugeordnet werden, zusammen. Der öffentliche Beitrag zum BIP ist die Summe aus den geleisteten Arbeitnehmerentgelten und dem Nettobetriebsüberschuss des öffentlichen Sektors, zuzüglich Produktionsabgaben und Abschreibungen des Staates.

Die privaten Bruttoanlageinvestitionen werden in Anlehnung an das neoklassische Investitionsmodell mittels Fehlerkorrekturansatz erklärt. Die Investitionstheorie geht von einem optimal handelnden Kapitalnutzer aus, wobei die Kapitalnutzungskosten dem Grenzprodukt des Kapitals entsprechen. Das Konzept der Kapitalnutzungskosten ermöglicht eine Untersuchung der Wirkung einzelner steuerpolitischer Instrumente auf das unternehmerische Investitionsverhalten (siehe Kaniovski, 2002). Es wird nach der Art der Investitionsgüter zwischen Ausrüstungen und Bauten differenziert. Die öffentlichen Investitionen fallen in den Bereich der diskretionären Fiskalpolitik und werden im Modell deshalb als exogen angenommen.

Die Außenhandelsströme werden mit einer Import- und Exportfunktion abgebildet. Die Importnachfrage wird vom relativen Preis der in- und ausländischen Güter und der gesamten inländischen Nachfrage erklärt. Dabei werden die Importgehalte der unterschiedlichen Nachfrageaggregate berücksichtigt. Die Exporte hängen neben dem relativen Preis von der Entwicklung der Weltnachfrage ab.

2.1.2 Angebotsseite

Neben dem tatsächlichen Output (BIP) wird im Modell auch der Potential Output der österreichischen Volkswirtschaft durch eine Produktionsfunktion mit den Inputs Arbeit und Sachkapital mit einer Cobb-Douglas Produktionsfunktion errechnet. Der Kapitalbestand in der Kapitalbestandsrechnung von Statistik Austria wird mittels einer Variante der Kumulationsmethode (Perpetual Inventory) mit einem geometrischen Abschreibungsverfahren berechnet (siehe Böhm et al., 2001, Statistik Austria, 2002). In der Produktionsfunktion wird der technische Fortschritt vereinfachend als exogen betrachtet. Diese Annahme ist angesichts des kurzen Zeithorizonts der Prognosen bzw. Simulationen von maximal fünf Jahren unproblematisch. Die Outputlücke ergibt sich aus der Differenz zwischen dem tatsächlichen BIP und dem Potential Output.

2.2 Arbeitsmarkt

Die Nachfrage nach Beschäftigten im privaten Sektor wird im Modell mittels Fehlerkorrekturansatz geschätzt. Kurzfristig wird die Nachfrage nach den Arbeitskräften durch die Entwicklung der Güternachfrage und jener der Reallöhne bestimmt. Langfristig passen sich die Reallöhne der Arbeitsproduktivität an. Die Arbeitslosigkeit wird durch mehrere nachfrage- und angebotsseitige Faktoren erklärt, darunter die Nachfrage nach Arbeitskräften, die Entwicklung der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, die Neuzugänge in der vorzeitigen Alterspension und die Ausländerbeschäftigung in Österreich. Das Arbeitskräfteangebot errechnet sich definitorisch als Summe aus Beschäftigten und Arbeitslosen. Die Anzahl der Beschäftigten im öffentlichen Sektor wird exogen angenommen.

2.3 Preise, Löhne und andere Einkommen

In diesem Block wird die Entwicklung verschiedener Deflatoren und des Reallohnes je unselbstständig Beschäftigten erklärt. Bestimmend für die Dynamik des heimischen Preisniveaus sind die Lohnstückkosten, die Importpreise, die aktuelle Outputlücke als Maß für die Kapazitätsauslastung sowie Produktions- und Importabgaben und Subventionen. Die Lohnstückkosten spiegeln dabei den Cost-Push-Effekt des Faktors Arbeit im unternehmerischen Preissetzungsverhalten wider. Die wichtigste bestimmende Größe der Importpreise ist der Weltmarktpreis insgesamt, wozu der Weltmarktpreis für Energieträger einen wichtigen Beitrag leistet. Der Lohnbildungsprozess wird durch eine erweiterte Phillips-Kurve abgebildet. Die Entwicklung der Reallöhne im privaten Sektor hängt ab von der Arbeitsproduktivität und der Arbeitslosenquote.

Das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte setzt sich aus den Primär- und Sekundäreinkommen zusammen. Zu den Primäreinkommen zählen die Arbeitnehmerentgelte und Selbständigeneinkommen, aber auch Einkommen aus Besitz an Privatvermögen. Die Sekundäreinkommen entsprechen dem Saldo aus gezahlten Einkommen- und Vermögenssteuern, geleisteten Sozialbeiträgen und sonstigen Abgaben und den vom Staat erhaltenen Sozialleistungen und laufenden Transfers. Das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte wird somit direkt vom Steuer- und Sozialsystem beeinflusst.

2.4 Sektor Staat

In der aktuellen Modellversion wird der öffentliche Sektor durch Verhaltensgleichungen für folgende Bereiche des volkswirtschaftlichen Staatskontos abgedeckt: Produktions- und Importabgaben; Einkommen- und Vermögenssteuern; Arbeitslosenversicherungsbeiträge, Arbeitslosenunterstützung und Lohn- und Gehaltssumme im öffentlichen Sektor.

Staatseinnahmen sind überwiegend endogen erklärt. Sie werden entweder mittels Elastizitäten des Aufkommens in Bezug auf eine gesamtwirtschaftliche Größe (wie z. B. die Brutto Lohn- und Gehaltssumme bei Erklärung des Lohnsteueraufkommens) bestimmt, oder es wird die Dy-

namik der Steuerbasis explizit dargestellt, um die Effekte einer Veränderung der Steuerbasis von jener der Tarifsätze zu trennen. Für die Schätzung der Elastizitäten werden in den meisten Fällen Fehlerkorrekturmodelle verwendet.

Die endogen erklärten Ausgaben des Staates umfassen die Lohneinkommen je Beschäftigten im öffentlichen Sektor und die Arbeitslosenunterstützung. Die Lohnentwicklung im öffentlichen Sektor wird langfristig von der im privaten Sektor bestimmt. Die übrigen Staatsausgaben (wie z. B. monetäre Sozialleistungen und sonstige laufende Transfers) werden exogen vorgegeben.

2.5 Internationale Einflüsse

Österreich ist eine kleine offene Volkswirtschaft. Daher wird unterstellt, dass Änderungen in Österreich im Weltmaßstab vernachlässigbar klein sind und keine gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen auf die übrige Welt haben. Diese Vereinfachung erlaubt es, die Wirtschaftsentwicklung in der übrigen Welt als gegeben anzunehmen. Konkret werden die gesamtwirtschaftliche Nachfrage und die Preise im Ausland exogen vorgegeben. Die Geldpolitik wird ebenfalls als exogen angesehen, wodurch die Zinssätze und der Euro-Wechselkurs vorgegeben sind. Als Mitglied der Eurozone wird die Geldpolitik für Österreich von der EZB festgelegt.

3. A-LMM-Kurzbeschreibung der wichtigsten Modellblöcke

Das langfristige Simulationsmodell für die österreichische Wirtschaft (A-LMM) ist auf die Analyse von wirtschafts- und sozialpolitischen Fragestellungen ausgerichtet, die weit in die Zukunft reichende Folgewirkungen haben. Dazu zählten bisher vor allem Fragen im Bereich der demographischen Entwicklung und der Sozialversicherungsbudgets. In diesem Modell können Szenarien entwickelt und Simulationen mit einem Prognosehorizont von bis zu 75 Jahren durchgeführt werden. Das Basismodell ist in *Baumgartner et al. (2005)* dargestellt. Durch diesen langen Prognosehorizont benötigt das Modell einen stabilen Kern, der mit einem neoklassischen Wachstumsmodell unter der Annahme eines exogenen technischen Fortschritts erreicht wird. Die Kombination einer Cobb-Douglas Produktionsfunktion mit der Annahme, dass die Produktionsfaktoren entsprechend ihrem Grenzprodukt entlohnt werden, garantiert eine konstante funktionelle Einkommensverteilung über den gesamten Prognosehorizont, d. h. die Lohnquote bleibt stabil auf dem Niveau des letzten Jahres, für das aktuelle Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung vorliegen. Eine Besonderheit des Simulationsmodells ist der demographische Teil, in dem die österreichische Bevölkerungsprognose von Statistik Austria vollständig eingearbeitet ist. Die Veränderung von Größe und Struktur der österreichischen Bevölkerung beeinflusst das Arbeitsangebot im Modell und verursacht dadurch ein buckelförmiges Muster für das Wirtschaftswachstum in Österreich. Das Modell erreicht einen gleichgewichtigen Wachstumspfad, wenn von den exogenen Größen, wie etwa der Bevölkerung, keine Impulse mehr ausgesendet werden.

In den folgenden Abschnitten werden einzelne Teile des Modells kurz beschrieben und die Vorgangsweise zur Integration von endogenem auf Forschungs- und Entwicklungsausgaben beruhenden technologischen Fortschritts beschrieben.

3.1 Produktion: Potential Output, Faktornachfragefunktionen

Die neoklassische Wachstumstheorie geht davon aus, dass die langfristige wirtschaftliche Entwicklung einer Volkswirtschaft ausschließlich durch angebotsseitige Faktoren bestimmt wird. Alle wirtschaftlichen Größen im Modell erfüllen langfristige Gleichgewichtsbedingungen und gewährleisten damit die Stabilität des Modells in den weit in der Zukunft liegenden Prognosezeiträumen. Wertschöpfung, Beschäftigung und die Kapitalakkumulation stehen daher langfristig in stabilen Beziehungen zueinander. Im Modell ist nur die Gesamtwirtschaft als Ganzes abgebildet, und die Trennung in einzelne Wirtschaftsbereiche wird nicht vorgenommen. In diesem Sinne gibt es auch nur drei repräsentative Akteure im Modell, von denen zwei – Unternehmen und private Haushalte – ihre Aktivitäten an vorausschauenden Optimalitätsbedingungen ausrichten. Der dritte Akteur ist der Staat, der in der Basisvariante völlig passiv alle bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen beibehält und die Ausgaben in jeder Periode an die Einnahmen anpassen muss.

Die Produktionstechnologie der Volkswirtschaft bildet gemeinsam mit den damit verbundenen Faktornachfragefunktionen nach Arbeit und Kapital den Kern des Modells. In der ursprünglichen Modellversion (*Baumgartner et al., 2005*) wird die wirtschaftliche Entwicklung langfristig durch zwei Rahmenbedingungen bestimmt: (1) die Entwicklung der erwerbsfähigen Bevölkerung und (2) die exogen festgelegte Rate des technischen Fortschritts. Die Unternehmen benutzen diese Technologie zur Erzeugung von Gütern und Dienstleistungen und passen den Kapitalbestand langfristig an diese beiden Bestimmungsgrößen an.

Die Angebotsseite des Modells legt das Potentialwachstum und damit auch das potentielle Niveau der Wertschöpfung fest. Die Produktionstechnologie zeigt den Zusammenhang zwischen Arbeitskräfte- und Kapitaleinsatz und der damit erzielbaren Wertschöpfung. Im Modell wird eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion verwendet, weil dieser Funktionstyp für langfristige Simulationen eine hohe Stabilität gewährleistet.

Aus der Produktionsfunktion lassen sich die Nachfrage der Unternehmen nach Arbeit (Beschäftigungsnachfrage) und Kapital (Investitionen) ableiten. Das Nachfrageverhalten der Unternehmen wird durch die Minimierung der Produktionskosten bestimmt und hängt von der Gesamtnachfrage und den realen Faktorpreisen (Reallohn und Kapitalnutzungskosten) ab. Die Investitionsneigung der Unternehmen beruht auf dem Vergleich des Marktwertes zusätzlicher Investitionsgüter mit deren Wiederbeschaffungskosten und steigt mit zukünftigen erwarteten Unternehmenserträgen. Das Verhältnis zwischen diesen beiden Größen wird als Tobins-Q bezeichnet und reagiert auf die erwarteten Unternehmensgewinne nach Steuern. Die Optimalität der Investitionsnachfrage führt dazu, dass ausgehend vom aktuellen Kapitalbestand langfristig ein optimales Verhältnis zwischen Kapital und Bruttoinlandsprodukt

(Kapitalintensität) erreicht wird. Die Eigenschaft Österreichs als kleine offene Wirtschaft mit vollständig freiem Kapitalverkehr wird direkt in das Modell übertragen, sodass das inländische Sparvolumen keine Beschränkung für die Investitionsnachfrage erzeugt.

In Übereinstimmung mit dem Prinzip der Kostenminimierung folgt die optimale Arbeitsnachfrage der Unternehmen aus der Grenzproduktivitätsbedingung, d. h. der Grenzertrag des Faktors Arbeit entspricht den Grenzkosten (Reallohn). Auf Märkten mit vollständiger Konkurrenz folgt im langfristigen Gleichgewicht in Verbindung mit der Cobb-Douglas Produktionsfunktion ein konstanter Anteil der Löhne am Bruttoinlandsprodukt. Im Modell wird Arbeit in Form von Vollzeitäquivalenten in der Produktion eingesetzt. Dadurch kann der Unterschied zwischen beschäftigten Personen und Arbeitsstunden, der durch die zunehmende Teilzeitbeschäftigung entsteht, berücksichtigt werden.

Definitionsgemäß ergibt sich aus der Differenz des Arbeitsangebots und der Beschäftigungsnachfrage die Zahl der Arbeitslosen. Das Gleichgewicht am Arbeitsmarkt wird durch das Konzept der Non-Accelerating Wage Rate of Unemployment (NAWRU) bestimmt. Im langfristigen Modell wird also nicht die Arbeitslosenquote nach der AMS-Definition modelliert, sondern die gleichgewichtige NAWRU, zu der die aktuelle Arbeitslosenquote langfristig konvergieren sollte. Dieses Konzept stimmt mit der Annahme vollständigen Wettbewerbs auf allen Märkten überein und stellt einen Zusammenhang zwischen der gleichgewichtigen Arbeitslosenquote und der Arbeitsproduktivität, dem Keil, der durch Steuern und Abgaben zwischen Brutto- und Nettolohn getrieben wird, sowie der Einkommensersatzrate, die mit dem Arbeitslosengeld erzielt werden kann, dar.

3.2 Konsumnachfrage und Arbeitsangebot der privaten Haushalte

Die privaten Haushalte treffen Entscheidungen über das Ausmaß ihrer Konsumnachfrage und ihres Arbeitsangebots. Das Konsumverhalten wird durch die Lebenszyklushypothese des Konsums bestimmt. In dieser Hypothese hängt die Konsum- bzw. Sparentscheidung von der Lösung eines dynamischen Optimierungsproblems ab. Dadurch hängt die aktuelle Konsumentscheidung nicht nur vom laufenden verfügbaren Nettoeinkommen der privaten Haushalte ab, sondern auch vom aktuellen Bestand an Finanzvermögen und dem abdiskontierten Wert erwarteter zukünftiger Nettolohneinkommen (Humanvermögen). Eine Folgewirkung dieser Verhaltensannahme ist, dass private Haushalte ihren Konsumausgabenpfad über die Zeit glätten und an erwartete Einkommensänderungen anpassen. Das zukünftige erwartete Nettoeinkommen beinhaltet nicht nur die Nettolohneinkommen, sondern auch die Transferzahlungen des öffentlichen Sektors an die privaten Haushalte, insbesondere die Pensionsleistungen.

Zur Finanzierung ihrer Konsumausgaben bieten die privaten Haushalte Arbeit und Kapital an und erhalten dafür im Gegenzug Einkommen. Das Arbeitsangebot einer Volkswirtschaft bzw. dessen Entwicklung bestimmt sich aus demographischen Faktoren und der Partizipationsentscheidung der Haushalte. Die demographische Entwicklung im Modell entspricht der Bevöl-

kerungsprognose von Statistik Austria und wird exogen vorgegeben. Die Partizipationsraten sind je nach Geschlecht (Männer und Frauen) und Altersgruppen (15-24, 25-49, 50-54, 55-59, 60-64 und 64 und älter) unterschiedlich. Die individuelle Entscheidung über das Arbeitsangebot wird jedoch nicht modelliert, sondern ist im Modell exogen, wobei in der Basisvariante für die Zukunft steigende Partizipationsraten für Frauen und ältere Männer angenommen werden. Steigende Partizipationsraten sind durch die Folgen der Pensionsreform 2003 und die höhere Erwerbsneigung von Frauen mit längeren Ausbildungszeiten motiviert.

3.3 Löhne, Preise und andere Einkommen

Eine zentrale Annahme im langfristigen Simulationsmodell ist die Homogenität der Güter und Dienstleistungen im In- und Ausland bei vollständigem Wettbewerb auf diesen Märkten. Güter und Dienstleistungen aus dem In- und Ausland sind dadurch beliebig austauschbar, und das österreichische Preisniveau ist vollständig durch die Vorgaben aus dem Ausland bestimmt. Zusätzlich besteht im Modell Preishomogenität auf der Verwendungsseite der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, sodass alle Deflatoren mit derselben Rate wachsen. Diese Rate wird durch den Deflator der Importe vorgegeben, der auf 2% festgesetzt ist und damit dem gerundeten oberen Grenzwert der Europäischen Zentralbank entspricht.

Der Lohnbildungsprozess der österreichischen Wirtschaft zeichnet sich durch hohe makroökonomische Ausrichtung und Kollektivverträge aus. Gleichzeitig entsteht durch die Arbeitslosenversicherung ein Reservationslohn für Arbeitssuchende. Daher ist im Modell die Lohnentwicklung durch Effizienzlöhne in einem Lohnverhandlungsmodell zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern abgebildet. Die Reallöhne reagieren längerfristig gesehen im Wesentlichen auf die Produktivitätsentwicklung, daneben sind der Reservationslohn und die Arbeitslosigkeit Bestimmungsfaktoren. Die gleichgewichtige Arbeitslosenquote bei Entlohnung des Faktors Arbeit zum Grenzprodukt wird ausschließlich durch die Kalibrierungsvariable, den Steuer- und Abgabenkeil und die Einkommensersatzrate aus der Arbeitslosenversicherung bestimmt.

Der Bruttobetriebsüberschuss ergibt sich, indem vom BIP die Lohnsumme und der Saldo aus Gütersteuern und Gütersubventionen abgezogen werden; die Einkommen der Selbständigen sind in dieser Größe enthalten. Das Nettonationaleinkommen der Volkswirtschaft ergibt sich aus dem Bruttoinlandsprodukt abzüglich Abschreibungen und nach Korrektur um die außenwirtschaftliche Komponente der Primäreinkommen.

Die verfügbaren Nettoeinkommen der privaten Haushalte setzen sich zusammen aus den Arbeitnehmerentgelten, den Selbständigeneinkommen, den Vermögenseinkommen der privaten Haushalte und aus den staatlichen Transfers an die Haushalte. Abgezogen werden die von den privaten Haushalten entrichteten direkten Steuern und Sozialbeiträge.

3.4 Sektor Staat

Die Steuereinnahmen werden überwiegend aus der Kombination von Näherungsgrößen für die Bemessungsgrundlagen und durchschnittliche Steuersätze bestimmt. So hängen die Lohn- und Einkommensteuern von der Lohnsumme und den Selbständigeneinkommen ab. Die Sozialbeiträge ergeben sich ebenfalls in Abhängigkeit der Lohnsumme. Im Modell werden durchgängig durchschnittliche Steuersätze verwendet und in die Zukunft fortgeschrieben. Diese Fortschreibung beruht auf der Annahme, dass die durchschnittliche Belastung in der Zukunft konstant bleibt. Die Auswirkung steuerpolitischer Maßnahmen kann durch eine Anpassung des entsprechenden Durchschnittssteuersatzes untersucht werden.

Die Staatsausgaben sind etwa zur Hälfte endogen, wie etwa die Auszahlungen an Arbeitslose, Transfers an die Familien, der Zinsaufwand für die bestehende Staatsschuld und die Auszahlungen an die Pensionisten. Die andere Hälfte der Ausgaben wird exogen angenommen oder muss sich entsprechend der Null-Budgetbedingung an die Höhe der Einnahmen anpassen.

3.5 Internationale Wirtschaftsbeziehungen: Zinsen, Wechselkurse, Weltmarktpreise und Außenhandel

Österreich als kleine (sehr) offene Volkswirtschaft innerhalb der Europäischen Währungsunion hat unter normalen wirtschaftlichen Bedingungen keinen Einfluss auf die internationalen und heimischen Zinssätze oder die Wechselkursentwicklung. Daher wird der inländische Zinssatz dem ausländischen gleichgesetzt. Da die Entwicklung der Inlandspreise der Inflation im Ausland entspricht, kann auch auf eine eigenständige Modellierung der Wechselkurse verzichtet werden: Im A-LMM gilt immer die relative Kaufkraftparität.

Im Außenhandel sind die Exporte nur von einem Indikator der Weltnachfrage abhängig. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass Österreich langsamer als der Rest der Welt wachsen wird. Diese Annahme muss in einem neoklassischen Wachstumsmodell für Länder mit einem überdurchschnittlichen Pro-Einkommen aus Konsistenzgründen getroffen werden. Die Importe dienen zum Ausgleich von Ungleichgewichten zwischen der Inlandsproduktion und der Inlandsnachfrage. Außenhandelsüberschüsse oder Außenhandelsdefizite führen zu einer entsprechenden Veränderung der Nettovermögensposition gegenüber dem Ausland. Die Vermögenseinkommen aus dieser Position beeinflussen die Konsummöglichkeitenmenge der österreichischen Privathaushalte. Überschusssparen in einem Jahr oder über mehrere Jahre kann im Modell entstehen und wird durch entsprechende Ströme in der Transferbilanz ausgeglichen. Langfristig strebt das Nettoauslandsvermögen gegen Null, sodass ein außenwirtschaftliches Gleichgewicht erreicht wird.

3.6 Endogener technischer Fortschritt durch Forschungs- und Entwicklungsausgaben

Technischer Fortschritt ist der Sammelbegriff für alle Eigenschaften, die die Beziehung zwischen der eingesetzten Menge an Produktionsfaktoren und der damit erzeugten Menge an Gütern und Dienstleistungen verändern, d. h. die Produktivität von z. B. Arbeit oder Kapital im Produktionsprozess beeinflussen. In den vergangenen Jahrhunderten kam es in den Industrieländern zu einem enormen Anstieg der Pro-Kopf-Einkommen. Neben der Akkumulation von Kapital und Humankapital sind Produktivitätssteigerungen die Ursache dieser Zunahme. Die Produktivitätssteigerung einer Gesamtwirtschaft ist nicht direkt beobachtbar und muss daher geschätzt werden. Dementsprechend hängen die Ergebnisse von den gewählten Schätzverfahren ab. Vor allem die Trennung von Qualitätsverbesserungen der Inputs von allgemeinen Produktivitätssteigerungen ist mit Messproblemen behaftet. *Jorgenson – Yip (2001)* nehmen sehr weitreichende Qualitätsanpassungen der Kapitalbestände und der Arbeitskraft im Zeitverlauf an und schätzen den Anteil allgemeiner Produktivitätssteigerungen am Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens auf 15% (Kanada) bis 45% (Deutschland). Andere Autoren stellen Querschnittsvergleiche der Einkommensniveaus über Länder an und errechnen einen wesentlich höheren Anteil (zwischen 60% und 90%) des technischen Fortschritts zur Erklärung der Länderunterschiede (*Klenow – Rodriguez-Clare, 1997*).

Neben dem technischen Fortschritt hängt das reale Bruttoinlandsprodukt Y_t im Modell vom eingesetzten Kapitalbestand, K_t , und den Beschäftigten gemessen in Vollzeitäquivalenten, LD_t , ab:

$$(3.1) \quad \log(Y_t) = CONY + TFP \cdot t + ALPHA \log(K_t) + (1 - ALPHA) \log(LD_t),$$

Die Konstante dieser Funktion, $CONY$, dient nur zur Anpassung des mit Gleichung (3.1) errechneten BIP-Wertes an die veröffentlichten Daten aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (Kalibrierung). Die Produktionselastizität des Kapitals, $ALPHA$, ist konstant und beträgt 0,491. Dadurch sind konstante Skalenerträge auf dem Niveau der Gesamtwirtschaft gewährleistet. Die Parameterhöhe ist so gewählt, dass der Anteil der Lohneinkommen am Bruttoinlandsprodukt des Jahres 2002 genau repliziert wird.

In der A-LMM Version von *Baumgartner et al. (2005)* ist der technische Fortschritt direkt in die Produktionsfunktion einbezogen und als linearer Trend, t , modelliert. Der Parameter TFP entspricht einer exogenen Wachstumsrate des technischen Fortschritts von 0,85% pro Jahr, umgelegt auf die Arbeitsproduktivität wird ein durchschnittliches Wachstum von 1,7% pro Jahr erreicht. Der technische Fortschritt verursacht damit in jedem Jahr einen konstanten Wachstumsbeitrag. In der Basislösung des Modells zeigen *Baumgartner et al. (2005)*, dass bei einem nahezu vollständigen Ausgleich der rückläufigen Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter durch höhere Erwerbsquoten, d. h. bei nahezu konstanter Beschäftigung, die langfristige Rate des Wirtschaftswachstums vollständig durch den technischen Fortschritt bestimmt wird.

Vor dem Hintergrund der wirtschaftspolitischen Bemühungen um eine Anhebung des langfristigen Wachstumspfades erscheint die Annahme eines exogenen technischen Fortschritts unbefriedigend. Zur Erklärung des technischen Fortschritts wird im Folgenden auf Konzepte aus der ersten Welle von Arbeiten über endogene Wachstumsmodelle zurückgegriffen, insbesondere *Romer (1990)*, *Grossman – Helpman (1991A, 1991B)* und *Aghion – Howitt (1992)*. Alle diese Ansätze beruhen auf Externalitäten in der Akkumulation von Wissen für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen.

Jones (1995) kritisierte die Skaleneffekte, die zur Erzielung der Eigenschaften der ersten Generation endogener Wachstumsmodelle notwendig waren. Der Skaleneffekt entsteht durch die Abhängigkeit des endogenen technischen Fortschritts von der Größe eines Landes: große Länder mit entsprechend hohem Arbeitskräfteangebot würden demnach nur wegen des damit verbundenen größeren Wirtschaftsraumes stärkere externe Effekte haben und daher rascher wachsen. *Jones (1995)* weist nach, dass diese Prognose nicht mit den Daten der Nachkriegsperiode übereinstimmte. Weiters zeigt er, dass in den meisten Industrieländern die rasch zunehmende Zahl von Wissenschaftlern und Technikern nicht mit einem entsprechend höheren Trendwachstum einherging und daher mit den oben erwähnten Wachstumsmodellen nicht konsistent ist.

Howitt (1999) schlägt ein Modell vor, in dem nicht die Bevölkerungsgröße eine Externalität verursacht, sondern die Veränderungsrate der Bevölkerung. In diesem Fall erzielen nur Länder mit rasch wachsender Bevölkerung einen positiven Wachstumseffekt aus der demographischen Entwicklung. Die positive Rolle der F&E-Aufwendungen für das Ausmaß des technischen Fortschritts ist in diesem Modell jedoch ähnlich wichtig wie in den Modellen der ersten Generation. *Howitt (1999)* unterscheidet zwischen vertikalen und horizontalen Innovationen. Vertikale Innovationen zielen auf bereits entwickelte Intermediärprodukte ab und streben eine verbesserte Version dieser Produkte an. Ein erfolgreiches Unternehmen ersetzt mit dem neuen Produkt das Vorgängermodell vollständig und erzielt für den getätigten F&E-Aufwand solange eine Monopolrente, bis der nächste erfolgreiche F&E-Versuch das Produkt ersetzt. Im Gegensatz dazu schaffen horizontale F&E-Aufwendungen ein neues Intermediärprodukt, welches ebenfalls solange Monopolrenten gewährt, bis eine erfolgreiche vertikale Innovation zu diesem neuen Produkt auftritt. Die gleichgewichtige Wachstumsrate für den technischen Fortschritt ist in diesem Modell konstant (*Howitt, 1999*):

$$(3.2) \quad TFP = \sigma \lambda n ,$$

und hängt von zwei Parametern ab, die die Produktionstechnologie für Innovationstätigkeit beschreiben, σ und λ , und von einer Politikvariable, n . Der Parameter σ gibt die Stärke des externen Effektes zwischen der Zahl bestehender Güter und Dienstleistungen und dem Produktivitätsniveau der fortschrittlichsten Technologie an. Je größer dieser Parameter ist, desto größer sind der externe Effekt und die gleichgewichtige Rate des Wirtschaftswachstums. Die Rate, mit der vertikale Innovationen erfolgreich sind, λ , folgt einem Poisson-Prozess und misst die Produktivität vertikaler F&E-Aufwendungen. Der F&E-Aufwand wird als Forschungsquote, n ,

gemessen. Die Forschungsquote ist modelltechnisch bedingt mit der Produktivität der fortschrittlichsten Technologie standardisiert. Außerhalb des gleichgewichtigen Wachstumspfad es ist die Rate des technischen Fortschritts nicht mehr konstant, sondern zeitabhängig, TFP_t . Sie hängt von institutionellen Faktoren, den technologischen Parametern und allen wirtschaftspolitischen Maßnahmen ab, die den Anreiz zu F&E-Aufwendungen beeinflussen (Howitt, 1999).

Anstelle der Bevölkerungsgröße bestimmt in diesem Modell die Veränderungsrate der Bevölkerung die gleichgewichtige Wachstumsrate. Der Wirkungskanal vom Bevölkerungswachstum auf den technischen Fortschritt läuft über die Profitabilität vertikaler Innovationen. Je höher das Bevölkerungswachstum in einem Land ist, desto höher ist der zukünftige Profit einer erfolgreichen vertikalen Innovation. Die Arbitragebedingung für vertikale Innovationen im Modell von Howitt (1999) zeigt, dass mit dem höheren Bevölkerungswachstum eine höhere Forschungsquote, n_t , verbunden ist.

Die neue Version des A-LMM integriert endogenen technischen Fortschritt entsprechend der von Howitt (1999) vorgestellten Variante über zwei Kanäle: (1) Investitionen in Forschung und Entwicklung und (2) – anstelle des Bevölkerungswachstums – die Veränderung der Qualität von Arbeitskräften durch Investitionen in höhere Bildung und Weiterbildung. Die Umsetzung des endogenen Wachstums im Modell erfolgt durch eine variable Rate des technischen Fortschritts, TFP_t , die in Anlehnung an Howitt (1999) vom Wissensbestand im Inland, F_t , und im Ausland, FW_t , abhängt. Die Wahl von Bestandsgrößen anstelle von Stromgrößen, wie etwa der Forschungsquote, ist vom Gedanken motiviert, dass technischer Fortschritt nicht nur vom Investitionsstrom (F&E-Aufwendungen) abhängen sollte, sondern auch von der Rate, mit der bestehendes Wissen obsolet wird. Beide Bestandsgrößen sind relativ zum entsprechenden Bruttoinlandsprodukt, Y_t (Inland) bzw. YW_t (Ausland), gemessen. Dadurch ist gewährleistet, dass keine Skaleneffekte auftreten und nur eine entsprechend dauerhafte Steigerung der F&E-Aufwendungen den Wachstumspfad permanent anhebt. Dieses Verhältnis wird im Folgenden als Wissensintensität bezeichnet.

Die in- und ausländischen Wissensintensitäten wirken im selben Ausmaß auf TFP_t . Das gleich hohe Gewicht ist ein Kompromiss aus zwei gegensätzlich wirkenden Kräften. Einerseits ist aus der Regionalökonomie bekannt, dass die Zugriffsmöglichkeit auf Wissen mit steigender Entfernung vom Ort der Forschungstätigkeit stark abnimmt (Anselin et al., 2000, Audretsch – Feldman, 1996, Audretsch – Stephan, 1996, Jaffe et al., 1993). Neuere Ergebnisse von Kim et al. (2006) zeigen, dass die rasante Entwicklung der Informationstechnologie die Clustervorteile in der Spitzenforschung allerdings stark abschwächt. Andererseits ist der österreichische Wissensbestand im internationalen Vergleich klein. Aktuell beträgt der Anteil des österreichischen Wissensbestands am Bestand der OECD-Länder rund 1%. Dadurch führen kleine Erhöhungen der internationalen Wissensintensität zu einer erheblichen Ausweitung des insgesamt zur Verfügung stehenden Wissensbestands, während selbst eine starke Steigerung des österreichischen Bestandwertes das insgesamt zur Verfügung stehende Wissen kaum erhöht. In der

empirischen Literatur gibt es keine Anhaltspunkte für eine alternative Parameterisierung der Wissensintensität, und eine rudimentäre Schätzung der im Folgenden präsentierten Gleichung (3.3) ergibt für die Nullhypothese gleicher Koeffizienten einen F -Test von 0,15 mit einem sehr hohen p -Wert von 0,71, der als Bestätigung für die gleich hohe Wirkung beider Wissensintensitäten interpretiert werden kann.

Die Beziehung des technischen Fortschritts zur Qualität des Faktors Arbeit wird ähnlich modelliert, greift aber in Anlehnung an *Howitt (1999)* direkt auf die Veränderungsrate des Index für die Qualität des Faktors Arbeit ($\Delta \log LQI_t$) zurück, der in Kapitel 2.3 beschrieben wird. Der Index ist im Modell exogen vorgegeben und erlaubt damit die Vorgabe spezifischer Bildungsinitiativen mit unterschiedlicher Wirkungsweise zwischen Bildungsmaßnahme und Steigerung der Arbeitsqualität. Die Entwicklung des Arbeitsqualitätsindex seit 1980 zeigt, dass die Qualität der Arbeitskräfte in Österreich jährlich um durchschnittlich 1% zunahm. Diese Wachstumsrate wird auch als Basisvariante für die langfristige Simulation gewählt. Die Rate des technischen Fortschritts kann nur durch eine dauernde Erhöhung der Wachstumsrate der Arbeitsqualität über den Basiswert von 1% pro Jahr erhöht werden.

Die Gleichung für die Rate des technischen Fortschritts lautet:

$$(3.3) \quad TFP_t = \alpha \cdot (F_t/Y_t + FW_t/YW_t) + 3,6 \cdot \alpha \cdot (\Delta \log(LQI_t)).$$

Diese Funktion unterstellt, dass die Rate des technischen Fortschritts mit einem Faktor α proportional zum Verhältnis des Wissensbestands zum BIP ist. Wenn es in Österreich gelingt, dauerhaft die Wissensintensität, F_t/Y_t , zu erhöhen, bzw. wenn im Ausland eine solche Steigerung stattfindet, FW_t/YW_t , kann auch das Produktivitätswachstum laufend erhöht werden. Verstärkte Bemühungen um Bildungsinvestitionen wirken sich nur dann positiv auf das Produktivitätswachstum aus, wenn der Index der Arbeitsqualität dadurch mit einer höheren Wachstumsrate als ein Prozent jährlich zunimmt. Diese Beschränkung entsteht durch die im Folgenden beschriebene Kalibrierung des Parameters α . Einmalige Erhöhungen des Ausbildungsniiveaus haben nur einen vorübergehenden Effekt auf die Rate des technischen Fortschritts.

Der Parameter a in Gleichung (3.2) ist so kalibriert, dass die Basislösung des Modells in *Baumgartner et al. (2005)* mit exogenem technischen Fortschritt repliziert wird. Wenn die Forschungsquote in Österreich auf dem Stand des Ausgangsjahres für die Simulation verharret, und die Qualität der Arbeitskräfte weiterhin mit 1% jährlich zunimmt, soll die Modelllösung dasselbe durchschnittliche BIP-Wachstum erzeugen wie bei einem exogenen technischen Fortschritt von 0,85% pro Jahr.

Die schon erwähnte Schätzung von Gleichung (3.3) wird auch dazu benutzt, das Verhältnis des Effektes von Wissensintensität zur Arbeitsqualitätssteigerung einzuschätzen. Diese Regression zeigt, dass der marginale Effekt von $\Delta \log LQI_t$ auf die Rate des technischen Fortschritts etwa 3,6 Mal so hoch ist als jener der Wissensintensität. Aus diesem Grund wird der Parameter a in Gleichung (3.3) mit dem Faktor 3,6 multipliziert.

Der hier eingeschlagene Weg geht über den von *Carone et al. (2006)* vorgeschlagenen Ansatz zur Endogenisierung des technischen Fortschritts hinaus. *Carone et al. (2006)* verknüpfen im Simulationsmodell der Europäischen Union (QUEST) die Rate des technischen Fortschritts mit den Beschäftigten im Bereich Forschung und Entwicklung. In der erweiterten Version von A-LMM sind es die Wissensbestände und die Verbesserung der Qualität von Arbeitskräften, die die Rate des technischen Fortschritts beeinflussen.

Das Modell muss zur Endogenisierung der Wissensintensitäten um Gleichungen erweitert werden, die die Akkumulation des Wissensbestands im In- und Ausland beschreiben. Dazu ist eine Modellierung der F&E-Aufwendungen notwendig, die auch deren Kosten für die Wirtschaft abbildet. In den theoretischen endogenen Wachstumsmodellen gehen F&E-Aufwendungen zu Lasten des Konsums und werden daher nur dann unternommen, wenn sie ausreichend profitabel sind. In der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung nach dem ESVG 95 sind die F&E-Aufwendungen nicht gesondert verbucht, sondern vermutlich über alle Verwendungsarten verstreut. Daher wird im A-LMM folgende pragmatische Vorgangsweise gewählt: Die öffentlichen F&E-Aufwendungen werden als öffentlicher Konsum und die privaten F&E-Aufwendungen als Teil der Bruttoanlageninvestitionen betrachtet. Die Steigerung der öffentlichen F&E-Aufwendungen geht zu Lasten der sonstigen Staatsausgaben. Die privaten F&E-Aufwendungen unterliegen ansatzweise dem Kostenminimierungskalkül der Unternehmen, weil die gesamte Investitionssumme entsprechend der Tobins-Q-Theorie bestimmt wird. Implizit wird damit unterstellt, dass F&E-Investitionen dieselbe Rendite erbringen wie Investitionen in physisches Kapital. Wenn sich ein Unternehmen dazu entschließt F&E-Aufwendungen zu tätigen, werden dessen Investitionen in den Aufbau physischer Investitionsgüter um den entsprechenden Betrag gekürzt.

Die öffentlichen F&E-Aufwendungen, $IFSN_t$, wachsen im Gleichklang mit den Staatseinnahmen, GR_t , abzüglich der Sozialversicherungsbeiträge, SC_t :

$$(3.4) \quad IFSN_t = QIFSN \cdot (GR_t - SC_t)$$

und bleiben daher in der Basisvariante im Verhältnis zu dieser Größe konstant. Der Anteil der F&E-Ausgaben an den verfügbaren öffentlichen Einnahmen, $QIFSN_t$, sollte nicht mit der Forschungsquote verwechselt werden, die die F&E-Aufwendungen in Beziehung zum BIP setzt. $QIFSN_t$ wird für die Basislösung über den gesamten Simulationszeitraum auf 2,1% gesetzt. Da F&E-Aufwendungen für andere staatliche Aktivitäten nicht mehr zur Verfügung stehen, muss auch die Gleichung für die Staatsausgaben, GE_t , dementsprechend um die öffentlichen F&E-Aufwendungen, $IFSN_t$, erweitert werden:

$$(3.5) \quad GE_t = GEO_t + SE_t + SUB_t + HTRO_t + GEI_t + IFSN_t + ISN_t,$$

wobei gleichzeitig die restlichen im Modell nicht erklärten Staatsausgaben, GEO_t , um den Betrag der öffentlichen F&E-Aufwendungen verkürzt sind. Dadurch bleibt die Ausgabenidentität im öffentlichen Sektor erhalten. Im A-LMM sind die Sozialausgaben, SE_t , die Subventionen,

SUB_t , die sonstigen Transfers an private Haushalte, $HTRO_t$, die Zinsen für die Staatsschuld, GEI_t , und die öffentlichen Investitionen, ISN_t , endogen bestimmt.

Die F&E-Aufwendungen im privaten Sektor setzen sich aus zwei Komponenten zusammen. Erstens die direkten F&E-Ausgaben, $IFPN_t$, und zweitens die durch die Hebelwirkung der öffentlichen F&E-Ausgaben induzierten privaten Aufwendungen. Die direkten F&E-Aufwendungen sind im A-LMM ein Bestandteil der realen Bruttoanlageinvestitionen, IP_t , und unterliegen somit dem neoklassischen Investitionskalkül, das im Modell mit Tobins-Q, Q_t , abgebildet ist:

$$(3.6a) \quad \frac{IP_t}{K_{t-1}} = CONI + \left(\frac{1}{PHI} \right) \left(\frac{Q_t P_t}{PI_t} - 1 \right).$$

Da der Investitionsprozess von realen Größen abhängt, muss auch die Entwicklung des relativen Preises der Gesamtproduktion, P_t , zum Deflator der Bruttoanlageinvestitionen, PI_t , berücksichtigt werden. In der Basissimulation nehmen alle Preise mit derselben Rate zu, sodass von diesem Verhältnis kein Impuls ausgeht. $CONI$ und PHI sind Parameter der Investitionsfunktion.

Die direkten privaten Forschungsinvestitionen sind als ein konstanter Anteil der gesamten privaten Bruttoanlageninvestitionen zu laufenden Preisen modelliert:

$$(3.6b) \quad \Delta \log(IFPN_t) = \Delta \log(IP_t \cdot PI_t).$$

Die indirekten durch Hebelwirkung verursachten privaten F&E-Aufwendungen hängen von der Höhe der öffentlichen F&E-Ausgaben ab. Der Hebel wird durch den Parameter $FLEV$ vorgegeben und wird so gesetzt, dass ein zusätzlicher Euro an öffentlichen F&E-Ausgaben zu insgesamt 2 € an F&E-Ausgaben führt. Die gesamten F&E-Aufwendungen setzen sich somit wie folgt zusammen:

$$(3.7a) \quad IFN_t = IFSN_t + IFPN_t + FLEV \cdot \Delta IFSN_t.$$

Ähnlich wie bei den öffentlichen F&E-Aufwendungen gehen auch die privaten F&E-Aufwendungen zu Lasten anderer Verwendungsmöglichkeiten. Im Fall der Unternehmen sind das Investitionen in physische Kapitalgüter. Deshalb wird in der Gleichung für die Bruttoanlageninvestitionen, I_t , der für F&E-Aufwendungen verwendete Betrag in realen Einheiten gemessen abgezogen:

$$(3.7b) \quad I_t = IP_t + \frac{(ISN_t - [IFPN_t + FLEV \cdot \Delta IFSN_t])}{PI_t}.$$

Die Bruttoanlageninvestitionen setzen sich damit in der neuen Modellversion aus den privaten, IP_t , und den öffentlichen Bruttoanlageninvestitionen, ISN_t , unter Abzug aller privaten Aufwendungen für Forschung und Entwicklung zusammen.

Die Forschungsquote in Österreich, QF_t , ist als Verhältnis zwischen den gesamten F&E-Aufwendungen und dem nominellen BIP definiert. Grundlage für die Fortschreibung der Forschungsinvestitionen im Ausland ist eine Annahme über die Entwicklung der internationalen For-

schungsquote, QFW_t . Sie wird in der Zukunft ausgehend vom aktuellen Niveau auf einen konstanten Wert von 2,5% des ausländischen BIP, YW , ansteigen. Diese Annahme wird durch die folgende Gleichung umgesetzt:

$$(3.8) \quad QFW_t = -0,01 + \frac{0,035}{1 + \exp(-0,06 \cdot t)}.$$

Diese Quote wird mit dem nominellen BIP des Auslands multipliziert:

$$(3.9) \quad IFWN_t = QFW_t \cdot (YW_t \cdot PW_t),$$

und ergibt die nominellen internationalen F&E-Aufwendungen, $IFWN_t$.

Die Wissensbestände im In- und Ausland (F&E-Stocks), F bzw. FW_t , ergeben sich analog zum physischen Kapitalbestand aus der Akkumulation der realen F&E-Investitionen unter Abzug obsoletem Wissens (Abschreibung).

$$(3.10) \quad FW_t = \frac{IFWN_t}{PIF_t} + (1 - RDF) \cdot FW_{t-1},$$

$$(3.11) \quad F_t = \frac{IFN_t}{PIF_t} + (1 - RDF) \cdot F_{t-1},$$

Der Abschreibungssatz, RDF , ist exogen festgelegt, beträgt 0,05 und gilt sowohl im In- als auch im Ausland. Die zugehörigen Deflatoren der F&E-Aufwendungen im In- und Ausland, PIF_t bzw. $PIFW_t$, wachsen im Gleichklang mit der internationalen Inflation (PW_t).

4. Simulationen

Im Folgenden werden die Inputs von sieben wirtschaftspolitischen Maßnahmen und die für ihre Wirkung relevanten Modellzusammenhänge erklärt. Die wirtschaftspolitischen Maßnahmen umfassen: die Erhöhung der öffentlichen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (F&E), intensivere Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen, Ausweitung der öffentlichen Infrastrukturinvestitionen, Senkung der Lohn-, Körperschaft- und Umsatzsteuer bzw. der Sozialversicherungsbeiträge. Die beiden Simulationsmodelle sind eine abstrakte und theoretisch fundierte Abbildung der österreichischen Volkswirtschaft. Das Datenmaterial beruht auf der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und ist in der Regel hoch aggregiert. Dadurch können spezifische wirtschaftspolitische Vorschläge nicht exakt in das Modell eingebracht werden, sondern müssen in die vorgegebene Modellstruktur übersetzt werden. Diese allgemeine Eigenschaft von Modellberechnungen muss in der Interpretation der Simulationsergebnisse berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse unterscheiden zwischen kurz- und langfristigen Folgen einer Maßnahme. Der Zeitraum von 1 bis 5 Jahren wird dabei zur Darstellung kurzfristiger Auswirkungen verwendet, die langfristigen Auswirkungen beziehen sich auf den Zeitbereich von 10 bis 15 Jahren nach Ergreifung der Maßnahmen. Für die ersten fünf Jahre werden die Ergebnisse für jedes Jahr

einzel angeführt und stammen aus dem WIFO-Macromod. Die Ergebnisse für diesen Zeitbereich sind in Übersicht 1 zusammengefasst und beziehen sich auf die Reaktion des aktuellen BIP und der aktuellen Arbeitslosenquote. Die langfristigen Effekte werden mit dem A-LMM berechnet und als Durchschnittswerte über die zweite Periode in Übersicht 2 dargestellt. Die Ergebnisse des langfristigen Modells beziehen sich immer auf den Potential Output und die gleichgewichtige Arbeitslosenquote. Für beide Perioden werden jeweils die Abweichungen von der Basislösung dargestellt. Je nach Variable handelt es sich dabei um Prozentabweichungen gegenüber der Basislösung (z. B. BIP), um Abweichungen von der Basislösung in Prozentpunkten (z. B. Wachstumsrate des BIP oder Arbeitslosenquote) oder um Personen (z. B. Beschäftigte).

Alle fiskalpolitischen Maßnahmen werden beispielhaft mit einem zusätzlichen Aufwand für den Staat im Ausmaß von 1 Mrd. € zu laufenden Preisen veranschlagt. Die fiskalpolitische Maßnahme erfolgt dauerhaft, d. h. nicht nur im Ausgangsjahr der Simulation, sondern auch in allen Folgejahren. Allerdings sinkt die Bedeutung des nominellen Zusatzbetrags in Relation zum nominellen BIP automatisch durch das Wirtschaftswachstum. Da die Staatsausgaben zu laufenden Preisen vorgegeben sind, nimmt die Größe des Impulses zu konstanten Preisen (real) im Zeitverlauf zusätzlich ab. Zum Beispiel sinkt unter Annahme einer konstanten Inflationsrate von 2% pro Jahr der Realwert von 1 Mrd. € im Jahr 2006 auf 758 Mio. € im Jahr 2020.

Alle Maßnahmen führen kurzfristig zu einer Steigerung der Aufwendungen im Staatshaushalt um 1 Mrd. €, das entspricht im Ausgangsjahr (2006) rund 0,4% des BIP. Der kurzfristige Abgang im öffentlichen Budget wird durch induzierte Mehreinnahmen vermindert. Die Defizitquote wird auch durch das höhere BIP-Niveau gesenkt, es erfolgt jedoch im kurzfristigen Modell Macromod keine explizite Gegenfinanzierung der Mehrausgaben oder Mindereinnahmen. Die erwartete Wirkung auf die Defizitquote des Staates bewegt sich in den ersten Simulationsjahren zwischen 0,2% und 0,3% des nominellen BIP.

Im langfristigen Modell wird ein ausgeglichener Staatshaushalt in Form der Null-Defizit-Regel angenommen. Zusätzliche Ausgaben für wirtschaftspolitische Maßnahmen oder Rückgänge der Einnahmen müssen durch Ersparnisse in anderen Ausgabenbereichen des Staates ausgeglichen werden. Die dazu notwendigen Einsparungen unterscheiden sich je nach Eingriff und werden daher in den Folgeabschnitten gesondert besprochen.

4.1 Öffentliche F&E-Aufwendungen

Die Erhöhung der öffentlichen F&E-Aufwendungen um 1 Mrd. € wird in der Simulation auf Personal- und Sachaufwand im Verhältnis von 60 : 40 verteilt, d. h. 600 Mio. € der Forschungsmilliarde werden auf die öffentliche Lohn- und Gehaltssumme aufgeschlagen. Der Anstieg der Lohnaufwendungen ist mit einer Steigerung der Beschäftigten im öffentlichen Sektor von 6.000 Personen verbunden. Ein Teil des erhöhten Lohnaufwands entsteht durch die Umwandlung prekärer Beschäftigungsverhältnisse in stabile Vollzeitarbeitsverträge. Diese Umwandlung wirkt sich nicht auf die Zahl der Beschäftigten, sondern auf den durchschnittlichen Lohnsatz

aus. Weitere 400 Mio. € werden für den Bau von Forschungsstätten (200 Mio. €) bzw. notwendige Ausrüstungsgegenstände (200 Mio. €) ausgegeben und sind daher als Infrastrukturinvestitionen aufzufassen. Diese Verteilung entspricht dem Muster, das *Dougherty et al.* (2003) für Deutschland finden und auch der Budgetstruktur der Wirtschaftsuniversität Wien. Die Universität von Oxford gibt in ihrem Budget einen etwas niedrigeren Personalkostenanteil von 51% an.

Öffentliche F&E-Aufwendungen erzeugen durch ihre Hebelwirkung zusätzliche private F&E-Aufwendungen. Im kurzfristigen Simulationsmodell ist dieser Hebel nicht abgebildet und wird daher exogen eingeführt. Zusätzlich wird angenommen, dass die Hebelwirkung nicht unmittelbar einsetzt, sondern zeitlich verzögert über einen Zeitraum von fünf Jahren ihre volle Wirkung entfaltet. Zusätzliche öffentliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Ausmaß von 1 Mrd. € führen erst ab dem fünften Simulationsjahr zu einer Steigerung der Forschungsausgaben im privaten Sektor im selben Ausmaß (Hebelsatz von 2).

Im kurzfristigen Modell Macromod steigert diese Maßnahme mittelbar die privaten F&E-Aufwendungen und damit verbunden die Beschäftigung im privaten Sektor. Die Dynamik der verfügbaren Einkommen erhöht den Konsum, und über zusätzliche öffentliche und private Nachfrage steigen das reale BIP und geringfügig die Inflation. Die mit den höheren F&E-Aufwendungen verbundene Steigerung des technischen Fortschritts wird im kurzfristigen Modell durch die Übernahme des Potential Outputs aus der Lösung des langfristigen Modells A-LMM imputiert. Das höhere Produktivitätswachstum hebt den Potential Output an und steigert damit die Output-Lücke, was den preistreibenden Effekt der Zusatznachfrage dämpft.

Der erste Block in Übersicht 1 zeigt für das BIP die kumulierte Abweichung der Simulationslösung von der Basislösung ohne einen wirtschaftspolitischen Eingriff. Bereits im ersten Simulationsjahr ist das BIP um 0,5% höher. Der Unterschied zwischen dem Impuls aus zusätzlichen F&E-Aufwendungen im Ausmaß von 0,4% des BIP und der ausgewiesenen 0,5%-Steigerung des BIP ist auf die Hebelwirkung der öffentlichen F&E-Aufwendungen und auf den Multiplikatoreffekt in Macromod zurückzuführen. Der leichte Anstieg in den beiden Folgeperioden geht auf die zunehmende Hebelwirkung der öffentlichen F&E-Aufwendungen und Zweitrundeneffekte im Modell zurück. Ab dem vierten Jahr nach dem Eingriff beginnt der Nachfrageeffekt langsam abzuklingen, weil die Preisentwicklung den Realwert des Impulses erodiert und gleichzeitig die Nachfrage dämpft.

Der zweite Block in Übersicht 1 stellt die Auswirkung der Maßnahme auf das Wirtschaftswachstum dar. Dabei wird deutlich, dass das BIP auf diesen Impuls mit einer Niveauveränderung im ersten Jahr um +0,5% reagiert. In den Folgejahren wird die Wachstumsrate des BIP durch die erhöhten F&E-Ausgaben nicht mehr nennenswert beeinflusst.

Die Beschäftigung liegt im ersten Simulationsjahr um 0,2% oder 7.600 Personen über der Basislösung. Gleichzeitig mit der zusätzlichen Arbeitsnachfrage steigt auch das Arbeitsangebot, sodass der Rückgang der Arbeitslosenquote moderat ausfällt (2006: -0,1 Prozentpunkte). Durch Zweitrundeneffekte verdoppelt sich jedoch die positive Wirkung zusätzlicher F&E-Aufwendungen auf die Arbeitslosenquote in den Folgejahren.

Im langfristigen Modell reagiert die Rate des technischen Fortschritts, TFP_t , positiv auf eine Erhöhung der inländischen Wissensintensität (siehe Gleichung (3.3)) und führt damit zu einer Steigerung der Wachstumsrate des Potential Outputs. Wie bereits in der Modelldarstellung vermerkt, ist die Annahme eines dauerhaften Wachstumseffektes von F&E-Ausgaben theoretisch und empirisch nicht unumstritten. In diesem Sinne stellen die im Folgenden besprochenen langfristigen Simulationsergebnisse eine optimistische Einschätzung dar.

Im langfristigen Modell wird der Impuls der öffentlichen F&E-Aufwendungen durch den Hebel sofort verdoppelt, trotzdem benötigt die Wissensintensität einige Zeit, um sich auf das neue höhere langfristige Niveau anzupassen. Ein weiterer positiver Effekt entsteht infolge höherer Gewinnerwartungen der Unternehmen und der damit verbundenen gesteigerten Investitionsleistung: Ein Teil der zusätzlichen privaten Investitionen wird wiederum für Forschung und Entwicklung verwendet. Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Wissensintensität für die Basislösung und die Simulation. Der Anstieg der Wissensintensität im Inland kann wegen der hohen Hebelwirkung der F&E-Aufwendungen deutlich von knapp 24% des BIP auf fast 37% des BIP 15 Jahre nach Beginn der Maßnahme gesteigert werden. Der in der Basislösung unterstellte konstante Anteil von öffentlichen F&E-Aufwendungen an den verfügbaren Staatseinnahmen würde ebenfalls zu einer Steigerung der inländischen Wissensintensität führen, sie beträgt aber am Ende der Simulationsperiode nur knapp 31% des BIP.

Der dauerhafte Anstieg der F&E-Aufwendungen führt zu einem höheren TFP-Wachstum und mithin zu einer Wachstumsrate des Potential Outputs, die langfristig um 0,2 Prozentpunkte über der Basislösung liegt (Übersicht 2). Das Niveau des Potential Outputs ist langfristig um 5,3% höher als in der Basislösung. Mittel- und langfristig reagieren die Bruttoanlageinvestitionen positiv auf die verbesserten Wachstumsaussichten. Die höhere Produktivität der Inputs wird langfristig durch den zusätzlichen Kapitalaufbau verstärkt und steigert den Kapitaleinsatz je Beschäftigten.

Langfristig nimmt im Vergleich zur Basislösung die Zahl der Beschäftigten um knapp 17.000 Personen oder 0,5% zu. Da die NAWRU-Arbeitslosenquote im A-LMM von Strukturparametern wie der Lohnschere und der Einkommensersatzrate in der Arbeitslosenversicherung abhängt, reagiert die gleichgewichtige NAWRU-Arbeitslosenquote nicht (siehe Baumgartner et al., 2005). Die zusätzliche Arbeitsnachfrage wird durch die steigende Partizipationsrate der erwerbsfähigen Bevölkerung ausgeglichen. Mit der verbesserten Entwicklung der Pro-Kopf-Löhne nimmt auch das Arbeitskräfteangebot um 0,5% gegenüber der Basislösung zu. Der Reallohn je unselbständig aktiv Beschäftigten verändert sich kurzfristig vergleichsweise wenig und bewegt sich langfristig im Gleichklang mit dem Grenzprodukt der Arbeit.

Die Reaktion der Sparquote der privaten Haushalte auf den wirtschaftspolitischen Impuls spiegelt die Folgen der vorausschauenden Konsumententscheidung. Das höhere zukünftige Produktivitätswachstum steigert im A-LMM schon im ersten Simulationsjahr das Humankapital und das Finanzvermögen der privaten Haushalte. Daraus folgt die Anhebung des Privatkonsums relativ zum laufenden Einkommen und die Sparquote sinkt um 0,9%.

4.2 Öffentliche Bildungsaufwendungen (Qualifikationsindex)

Der Qualifikationsindex bildet die Qualität der Ausbildung der Arbeitskräfte ab und beruht auf der abgeschlossenen Erstausbildung der Arbeitskräfte und dem damit erzielbaren durchschnittlichen Lohnniveau (siehe Kapitel 2.3). Eigentlich wäre für die Simulation von Maßnahmen, die die Arbeitsqualität beeinflussen, ein Index für die Fähigkeiten der Erwerbstätigen sinnvoller, weil Fähigkeiten im Prinzip unbeschränkt zunehmen können, während Bildungszeiten letztendlich zeitlich beschränkt sind. In diesem Sinne sollte der nun im langfristigen Modell eingebaute Index großzügig als ein Indikator für Fähigkeiten betrachtet werden.

Seit 1980 steigt dieser Index durch die verlängerte Ausbildungszeit jährlich um durchschnittlich 1%. Dieser Trend wird in der Basislösung für den gesamten Simulationshorizont fortgeschrieben. In der Simulation höherer Bildungsausgaben wird hingegen angenommen, dass durch diverse Ausbildungs- und Integrationsmaßnahmen (siehe Kapitel 4.2) (1) der Anteil der Arbeitskräfte mit maximal einem Pflichtschulabschluss um jährlich 3.000 Personen verringert werden kann. Dieser Personengruppe gelingt durch die zusätzlichen Bildungsanstrengungen ein Lehrabschluss. (2) Lehrabsolventen können vermehrt zum Abschluss einer Berufsaugprobe bewegt werden. Dadurch bewegen sich jährlich 3.700 Personen von der mittleren in die höchste Bildungsgruppe. (3) Die Rate der Studienabbrecher kann vom derzeit hohen Niveau (40%) auf das OECD-Niveau von 30% gesenkt werden. Dadurch gelingt jährlich zusätzlich 3.000 Personen ein Studienabschluss. Insgesamt sinkt dadurch der Anteil der Personen mit höchstens Pflichtschulabschluss langfristig von 20,6% auf 17,5% der Erwerbstätigen. Der Anteil der obersten Bildungsgruppe steigt langfristig von 22,2% auf 26%. Die mittlere Gruppe bleibt nahezu unverändert.

Bildungsmaßnahmen im Bereich der Erstausbildung wirken erst mit einigen Jahren Verzögerung auf den Arbeitsqualitätsindex. Erstens benötigt der höhere Bildungsabschluss Zeit für die zusätzliche Ausbildung. Im ersten Jahr der Maßnahme sind nur knapp 10.000 Personen in Bildungsmaßnahmen integriert. Im Folgejahr steigt die Zahl auf etwa 19.500. Unter der Annahme, dass die Bildungszeit im Durchschnitt 3 Jahre beträgt, erreicht die Zahl der betroffenen Personen im dritten Jahr ihren Höchststand, auf dem sie dauerhaft bleibt. Zweitens tritt jedes Jahr eine Kohorte mit verbesserter Ausbildung in den Arbeitsmarkt ein. Erst nach 40 bis 45 Jahren entfalten die zusätzlichen Bildungsaktivitäten ihre volle Wirkung im Index, weil erst dann die neu in den Arbeitsmarkt eintretenden Kohorten dieselbe zusätzlich Bildung genießen haben wie die alten aus dem Arbeitsmarkt ausscheidenden Kohorten. Insgesamt kann die Wachstumsrate des Arbeitsqualitätsindex um 0,05 Prozentpunkte auf 1,05% jährlich gesteigert werden. Die Verbesserung der Arbeitsqualität hat nach 48 Jahren keine weitere Auswirkung auf die Veränderungsrate des Qualitätsindex, weil dann der kumulative Effekt aussetzt, d. h. eintretende besser ausgebildete Jahrgänge ersetzen die ebenfalls besser ausgebildeten ausscheidenden Jahrgänge.

Aus den zusätzlichen Ausgaben für Erstausbildung von 1 Mrd. € lassen sich Pro-Kopf-Werte für die durchschnittlichen Kosten eines zusätzlichen Ausbildungsplatzes errechnen. Sie betragen

nach Erreichung des Höchststandes an zusätzlichen Bildungsplätzen (ab dem 3. Jahr) etwa 29.000 €, was etwa dem dreifachen Betrag für einen regulären Ausbildungsplatz in Österreich entspricht (OECD, 2005). Diese Berechnungen machen deutlich, dass die Konzentration der Bildungsanstrengungen auf den Bereich der Erstausbildung wegen der geringen Kopfzahl der potentiell betroffenen Gruppen kaum Auswirkungen auf den Bildungsstand der österreichischen Bevölkerung haben kann. Damit eine realistischere Kostenstruktur für die Bildungsanstrengungen erreicht wird, wird in der Simulation die Wachstumswirkung auf den Index der Arbeitsqualität von 0,05% jährlich auf 0,15% jährlich verdreifacht. Diese Bildungswirkung kann jedoch nur mit einer Konzentration der Zusatzmittel auf die Fort- und Weiterbildung erzielt werden (siehe Kapitel 4.2), die doppelt so viele Personen betreffen muss als in der Erstausbildung.

Der höhere Bildungsstandard sollte nicht nur den Arbeitsqualitätsindex positiv beeinflussen, sondern auch das Erwerbsverhalten. *Jaumotte* (2003) und *Yang* (2000) zeigen einen positiven Zusammenhang zwischen Bildungsniveau und Erwerbsbeteiligung, der theoretisch durch die bessere Entlohnung von Personen mit höherer Bildung entsteht. Dadurch steigen die Opportunitätskosten der Nicht-Erwerbstätigkeit, und der Anreiz zur Partizipation am Arbeitsmarkt ist stärker. In Österreich sind die Partizipationsraten der Männer in der Phase nach der Ausbildungszeit bereits vergleichsweise hoch, und es ist empirisch kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Index der Arbeitsqualität und der Erwerbsquote nachzuweisen. Für Frauen besteht allerdings zwischen 1980 und 2002 ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen. Die Simulation höherer Bildungsausgaben berücksichtigt daher neben dem direkten Effekt der Arbeitsqualität auf die Rate des technischen Fortschritts auch die positive Wechselwirkung zwischen höherer Bildung und Frauenerwerbsquote. Dazu wird der bereits in *Baumgartner et al.* (2005) verwendete Zusammenhang zwischen der Erwerbsquote der Frauen zwischen 25 und 49 Jahren, $PRF2_t$, deren Trenderwerbsquote, $PRTF2_t$, und der Reaktion auf das Verhältnis zwischen aktuellem Lohnsatz und dem Reservationslohn, $ELSWA_{t-1}$, um den Index der Arbeitsqualität erweitert:

$$(4.2.1) \quad PRF2_t = PRTF2_t + ELS \cdot WA_{t-1} + (LQI_t - LQI_t^B) \cdot 0,55,$$

Die zusätzliche Qualifikation im Vergleich zum Basisszenario ohne eine Ausweitung der Bildungsausgaben, LQI_t^B , bewirkt in diesem Ansatz eine Ausweitung der Erwerbsbeteiligung. Der Parameterwert für diesen Zusammenhang beruht auf einer OLS-Regression für die Zeit zwischen 1980 und 2002. Für die Erwerbsquote der nächsten Altersgruppe der Frauen (50 bis 55 Jahre), $PRF3_t$, besteht ein ähnlicher Zusammenhang, allerdings mit einer um 15 Jahre verzögerten Wirkung.

Die Ausbildungsmaßnahmen verursachen in den öffentlichen Haushalten einen zusätzlichen Aufwand von 1 Mrd. €, der im ersten Simulationsjahr überwiegend aus Sachaufwand besteht und sich in den Folgejahren zum Personalaufwand verschiebt. Die drei Maßnahmen haben keine Auswirkung auf die Erwerbsquoten in den betroffenen Jahrgängen, weil vermehrte Lehrabschlüsse und Berufsreifeprüfungen, sowie geringere Abbrecherquoten nicht die Er-

werbstätigkeit der betroffenen Personen beeinflussen sollten. Falls die zusätzliche Ausbildung zu Lasten der Erwerbstätigkeit geht, müssten entweder die Partizipationsraten oder die Arbeitszeit in Vollzeitäquivalenten negativ reagieren.

Eine Steigerung des Qualifikationsindex wirkt direkt auf das Wachstum des technischen Fortschritts. Der Wirkungskanal ist im Modell ähnlich dem einer Steigerung der F&E-Ausgaben, allerdings muss die Veränderungsrate der Arbeitsqualität permanent angehoben werden, damit eine dauerhaft höhere Wachstumsrate des technischen Fortschritts entsteht (siehe Gleichung (3.3)). Die Steigerung der Bildungsausgaben bewirkt für eine Periode von 48 Jahren eine Steigerung der Wachstumsrate des Qualitätsindex gegenüber der Basislösung um insgesamt 0,1 Prozentpunkt.

Die zusätzlichen Bildungsausgaben wirken kurzfristig gleichartig wie die F&E-Ausgaben, wobei der langsame Aufbau der durch den Hebel induzierten privaten F&E-Aufwendungen in dieser Maßnahme entfällt (Übersicht 1). Dadurch klingt der ursprünglich gleich hohe Impuls von 0,5% des BIP bis 2010 auf 0,4% ab. Die Wachstumsrate des BIP reagiert ebenso nur im ersten Simulationsjahr deutlich. Der fehlende Hebel auf private Ausgaben macht sich sowohl in der Investitionstätigkeit als auch in der Beschäftigungsentwicklung bemerkbar. Die Investitionen reagieren im ersten Jahr nur geringfügig schwächer als bei einer Erhöhung der F&E-Aufwendungen, der Abstand nimmt aber von Jahr zu Jahr zu. Ähnliches geschieht auch auf dem Arbeitsmarkt, wo im 5. Simulationsjahr nur der halbe Beschäftigungseffekt erreicht wird.

Langfristig gelingt mit der Erhöhung der Bildungsausgaben sowohl ein Niveauanstieg des Potential Outputs als auch ein positiver Wachstumseffekt (Übersicht 2). Der Niveaueffekt ist allerdings im Vergleich zu F&E-Aufwendungen moderat. Durch die Reaktion der Erwerbsquote der Frauen auf deren steigendes Bildungsniveau ist der Beschäftigungseffekt (+19.000 Personen) dieser Maßnahme am größten.

4.3 Öffentliche Infrastrukturinvestitionen

Die positive kurzfristige Wirkung von höheren Ausgaben für die öffentliche Infrastruktur wurde bereits in einigen Publikationen des WIFO untersucht (jüngst *Kaniovski et al., 2006*). Öffentliche Infrastruktur hat als typisches öffentliches Gut positive externe Effekte. Im Gegensatz zu den beiden ersten wirtschaftspolitischen Maßnahmen, die direkt auf die Wachstumsrate des technischen Fortschritts wirken, haben Infrastrukturinvestitionen keinen dauerhaften Wachstumseffekt, sondern steigern langfristig lediglich das Niveau des BIP gegenüber der Basislösung; die Wachstumsrate wird dementsprechend nur vorübergehend angehoben.

In den endogenen Wachstumsmodellen haben Infrastrukturinvestitionen keine anhaltenden Effekte auf die Wachstumsrate des technischen Fortschritts (*Helpman, 2004*). Ein internationaler Vergleich der Auswirkung von Infrastrukturinvestitionen auf das Wachstum des technischen Fortschritts zeigt für Industrieländer empirisch keinen eindeutigen Zusammenhang zwi-

schen diesen beiden Größen (siehe Kapitel 4.3) und bestätigt damit die Struktur beider Simulationsmodelle.

Die vorübergehende Wirkung auf das Wirtschaftswachstum ergibt sich durch den Aufbau des höheren Infrastruktur-Kapitalbestands und der damit verbundenen höheren Produktivität anderer Produktionsfaktoren. Solange die Nutzung der öffentlichen Infrastruktur ohne gegenseitige Behinderung der Benutzer erfolgt, wirkt das Infrastrukturkapital komplementär zu anderen Produktionsfaktoren. Üblicherweise sind Infrastrukturinvestitionen auf die erwartete und nicht auf die aktuelle Belastung ausgerichtet, sodass erst nach einigen Jahren durch die steigende Nutzung gegenseitige Behinderungen in Form von Engpässen entstehen können (teilweise Rivalität). Bei Übernutzung hat die "zu klein" dimensionierte Infrastruktureinrichtung einen negativen Einfluss auf die Produktivität anderer Produktionsfaktoren. Dieser Wechsel zwischen unterstützender und dämpfender Wirkung ist in beiden Simulationsmodellen nicht abgebildet. Im A-LMM ist Kapital insgesamt als ein homogenes Gut eingebaut und im Macromod wird nur eine Unterscheidung zwischen Ausrüstungs- und Bauinvestitionen getroffen.

Die kurzfristige Wirkung einer Anhebung der Infrastrukturinvestitionen im Wert von 1 Mrd. € gleicht den beiden bereits vorhin beschriebenen Reaktionen (Übersicht 1). Die höheren Ausgaben wirken unmittelbar auf die Nachfrage. Im Macromod ergibt sich in den ersten Simulationsjahren ein BIP-Multiplikator der Infrastrukturinvestitionen von 1,3, d. h. 1 Mrd. € an Aufwendungen für die öffentliche Infrastruktur erzeugen 1,3 Mrd. € an zusätzlicher Wertschöpfung. Im Vergleich mit der Basislösung ist das BIP im gesamten Simulationsbereich um 0,5% höher. Die Wachstumsrate des BIP ist im ersten Jahr um 0,5 Prozentpunkte höher als in der Basislösung; danach verpufft der Wachstumsrateneffekt rasch.

Durch die Mitgliedschaft in der Eurozone sind die Zinseffekte zusätzlicher öffentlicher Investitionen sehr gering. Im kurzfristigen Simulationsmodell gibt es einen Zusammenhang zwischen der Staatsschuldenquote und dem langfristigen Zinssatz, der zur Berechnung der Kapitalnutzungskosten im privaten Sektor herangezogen wird. Die höhere Neuverschuldung des Staates führt nur zu einer vernachlässigbaren Erhöhung der Kapitalnutzungskosten. Deshalb werden kaum private Investitionen verdrängt.

Der Beschäftigungseffekt ist vergleichbar mit der Reaktion auf zusätzliche Bildungsausgaben. Die Beschäftigung steigt kurzfristig um etwa 9.000 Personen, wobei der Höhepunkt im Jahr nach der Erhöhung der Infrastrukturinvestitionen auftritt. Die etwas stärkere Reaktion wird durch die vergleichsweise geringe Zunahme des Reallohns je Beschäftigten verursacht. Insgesamt nimmt die Arbeitslosenquote um 0,1 Prozentpunkte ab.

Die im A-LMM simulierte langfristige Reaktion zeigt, dass der Niveaueffekt der zusätzlichen Infrastrukturinvestition auf den Potential Output erhalten bleibt (Übersicht 2). Dieses Muster weicht von fiskalpolitischen Simulationen in herkömmlichen Modellen deutlich ab. Üblicherweise reagieren in makroökonomischen Modellen sowohl der Zinssatz (Crowding-out-Effekt) als auch das Preisniveau positiv auf die Zusatznachfrage, teilweise indirekt über Anpassungen des Wechselkurses. Diese beiden Größen sind im A-LMM exogen vorgegeben und verhindern

ein Crowding-out, weil innerhalb einer Währungsunion die Inflationsrate und der Zinssatz einer kleinen offenen Volkswirtschaft mit den Vorgaben des wesentlich größeren Wirtschaftsraumes übereinstimmen sollten. Die Wachstumsrate des Potential Outputs bleibt langfristig vom höheren Bestand an Infrastrukturkapital unbeeinflusst.

Der in der kurzen Frist vergleichsweise hohe Beschäftigungseffekt von Infrastrukturinvestitionen verpufft langfristig nahezu vollständig. Der geringfügige Anstieg der Arbeitsnachfrage wird durch einen Angebotsschub in etwa der gleichen Höhe kompensiert. Da die gleichgewichtige NAWRU-Arbeitslosenquote durch erhöhte Infrastrukturinvestitionen nicht beeinflusst wird, besteht kein Unterschied zur Basislösung. Die schwache Bewegung am Arbeitsmarkt wird durch geringe Reaktion der Pro-Kopf-Löhne erzeugt.

4.4 Steuersenkung

Für die Simulation einer Steuersenkung werden beispielhaft die drei wichtigsten Steuerarten ausgewählt: die Lohnsteuer, die Körperschaftsteuer und als Vertreter der indirekten Steuer die Umsatzsteuer. In den Simulationen werden Änderungen im Ausweichverhalten der Wirtschaftssubjekte nicht berücksichtigt, z. B. wird keine Verlagerung von illegaler Beschäftigung in sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse modelliert. Im Fall einer Steuersenkung bedeutet dies, dass die im Folgenden beschriebenen realen Effekte als Untergrenzen zu betrachten sind, weil Steuersenkungen den Anreiz für Ausweichverhalten mindern. Steuererhöhungen wirken sich in beiden Simulationsmodellen in etwa gleichartig aus, die Vorzeichen der Abweichung von der Basislösung sind umzukehren und das Ausweichverhalten wirkt in die entgegengesetzte Richtung. Die Wirkungskanäle der drei Steuerarten sind unterschiedlich und bewirken daher auch abweichende Ergebnisse.

4.4.1 Senkung der Lohnsteuer

Die Senkung der Lohnsteuer steigert unmittelbar das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte, weil dadurch die Bemessungsgrundlage der Lohnsteuer, nämlich die Bruttolohn- und Gehaltssumme nach Abzug der Sozialversicherungsbeiträge, nicht berührt wird. Diese Reaktion beruht auf der Annahme, dass die Arbeitnehmer die Lohnsteuer voll tragen. Falls, wie in der Simulation angenommen, die Steuersenkung permanent ist, nimmt das verfügbare Einkommen auch in allen zukünftigen Perioden zu. Dadurch steigt die Konsumnachfrage der privaten Haushalte und damit auch das BIP.

Der Potential Output bleibt von einer Lohnsteuersenkung nicht unberührt, weil der höhere Nettolohn das Arbeitsangebot positiv beeinflusst und die Optimalitätsbedingung für die Investitionsnachfrage eine Anpassung des Kapitalbestands an die höhere Beschäftigtenzahl bewirkt. Mit der Lohnsteuersenkung ist nicht nur eine Ausweitung des Arbeitsangebotes verbunden, es wird gleichzeitig auch der Unterschied zwischen Brutto- und Nettoentlohnung (Lohnschere) geringer und es kommt zu einer Verringerung der gleichgewichtigen NAWRU.

Die mit der Senkung der Lohnsteuer verbundene Anhebung der verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte beträgt kurzfristig 0,8% der Basislösung (Übersicht 1). Die privaten Konsumausgaben steigen in Verbindung damit um 0,5 Prozentpunkte gegenüber der Basislösung. Der Anstieg der Sparquote ist im ersten Simulationsjahr bemerkenswert und ebbt im Zeitverlauf langsamer ab als in den anderen Simulationen. Das BIP ist im ersten Simulationsjahr um 0,2 Prozentpunkte höher. Die Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung wird in den darauf folgenden Simulationsjahren merkbar über den Pfad der Basislösung gehoben. Die Beschäftigungslage reagiert sofort auf die Zweitrundeneffekte und verbessert sich im Zeitverlauf zusehends. Gespeist wird die zusätzliche Beschäftigung sowohl aus einer Steigerung des Arbeitsangebotes als auch aus einer Verminderung der Arbeitslosenquote.

Langfristig steigt der Potential Output um 0,1% über die Basislösung (Übersicht 2). Die Wachstumsrate des Potential Outputs wird 10 bis 15 Jahre nach der Steuersenkung nicht mehr beeinflusst. Die positive Reaktion des BIP ist auf den höheren Arbeitseinsatz zurückzuführen. Die Senkung der Lohnsteuer hat langfristig den stärksten Effekt aller steuerlichen bzw. abgabeseitigen Maßnahmen auf die Beschäftigung und die gleichgewichtige NAWRU-Arbeitslosenquote. Ein Beitrag dazu ist die etwas geringere Ausweitung des Arbeitsangebots in diesem Szenario. Die gleichgewichtige NAWRU-Arbeitslosenquote sinkt dauerhaft um 0,2 Prozentpunkte.

4.4.2 Senkung der Körperschaftsteuer

Die Körperschaftsteuer wirkt anders als die Lohnsteuer direkt auf die Kapitalnutzungskosten und die Investitionsneigung. Eine Senkung der Körperschaftsteuer vermindert die Kapitalnutzungskosten der Unternehmen und steigert gleichzeitig das BIP und den Potential Output. Die Unternehmen investieren nicht nur vermehrt in physisches Kapital, sondern steigern in Reaktion auf die Steuersenkung auch ihre F&E-Ausgaben. Der Wachstumsrateneffekt dieser Maßnahme ist temporär und hebt den Potential Output nachhaltig auf ein höheres Niveau. Durch die vergleichsweise geringe Reaktion der F&E-Aufwendungen ist der positive nachhaltige Effekt auf die Wachstumsrate vernachlässigbar.

Die Senkung der Körperschaftsteuer steigert das Investitionsvolumen gegenüber der Basislösung mit einer Verzögerung von zwei Jahren um etwa 0,4% (Übersicht 1). Die Wachstumsrate des BIP steigt dadurch in den ersten drei Jahren nach Beginn der Maßnahme gegenüber der Basislösung um 0,1 Prozentpunkte an; der kumulierte Effekt auf das Niveau nimmt bis zum 5. Jahr der Simulation auf +0,3% zu. Die Beschäftigungsreaktion ist kurzfristig mit der einer Lohnsteuersenkung vergleichbar.

Die langfristige Reaktion des Potential Output auf eine Körperschaftsteuersenkung ist deutlicher als bei einer Lohnsteuersenkung (Übersicht 2). Langfristig ist damit ein höherer Kapitaleinsatz relativ zum BIP (capital deepening) verbunden, weil der relative Preis zwischen Arbeit und Kapital zugunsten des Kapitaleinsatzes spricht. Die Beschäftigung weicht dennoch nur in geringem Ausmaß von der Basislösung ab. Da weder die Lohnschere noch die Einkommens-

ersatzrate von einer Körperschaftsteuersenkung berührt werden, bleibt die gleichgewichtige NAWRU-Arbeitslosenquote auf dem ursprünglichen Niveau.

4.4.3 Senkung der Umsatzsteuer

Die Umsatzsteuer beeinflusst im Macromod direkt das Preisniveau und damit die Realeinkommen der privaten Haushalte. Dementsprechend reagieren die Konsumausgaben bereits mit dem Ergreifen der Maßnahme positiv. Bei einem kurzfristig mehr oder weniger vorgegebenem Einkommen sinkt die Sparquote auf ein niedrigeres Niveau. In einer kleinen offenen Wirtschaft innerhalb der Eurozone mit vollständig freiem Kapitalverkehr reagiert das Zinsniveau nicht auf die geänderte Sparneigung. Da die Unternehmensgewinne zu konstanten Preisen durch die Umsatzsteuersenkung nicht beeinflusst werden, kommt es langfristig auch zu keiner Anpassung des Investitionsverhaltens. Darüber hinausgehend gibt es keine Verbindung zwischen der Umsatzsteuer und den Faktoren, die auf das endogene Wachstum des technischen Fortschritts einwirken. Im langfristigen Modell gehen die höheren Konsumausgaben mit einem Leistungsbilanzdefizit einher, das aber erst sehr langfristig einen Korrekturprozess der Konsumausgaben einleitet. Die Effekte einer Senkung der Umsatzsteuer sind sowohl kurz- als auch langfristig gering. Vergangene Steuerreformen haben gezeigt, dass Änderungen der Umsatzsteuerbelastung meistens mit Vor- oder Nachzieheffekten im privaten Konsum verbunden sind (Thury – Wüger, 1994). Im Fall einer Mehrwertsteuersenkung sollten die privaten Haushalte ihre Ausgaben für dauerhafte Konsumgüter in die Periode mit niedrigerer Steuerbelastung verschieben. Daher sollte im ersten Simulationsjahr ein stärkerer Effekt entstehen, der durch einen Konsumausfall im Jahr vor der Maßnahme mehr oder weniger ausgeglichen wird. Im Durchschnitt über beide Perioden verändern Vor- bzw. Nachzieheffekte nicht die wirtschaftliche Dynamik, daher werden sie in der vorliegenden Simulation auch nicht berücksichtigt.

4.5 Senkung der Sozialversicherungsbeiträge

Die Senkung der Sozialversicherungsbeiträge wirkt direkt auf die Arbeitnehmerentgelte, also einschließlich aller Arbeitnehmer- und Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung. Dadurch entsteht im kurzfristigen Modell ein Rückgang der Lohnkosten mit einem entsprechend positiven Beschäftigungseffekt. Die Grundannahme ist dabei, dass die Sozialversicherungsbeiträge vollständig von den Arbeitgebern getragen werden und daher eine Beitragssenkung direkt das an die Arbeitnehmer zu zahlende Entgelt mindert. Diese Annahme ist ein Grenzfall, der die gegensätzliche Verteilungswirkung wie in der Simulation der Lohnsteuersenkung unterstellt. Während in der Simulation der Lohnsteuersenkung die Arbeitnehmer die Steuerlast vollständig tragen, sind es in der Simulation der Sozialversicherungsbeiträge die Arbeitgeber, die die Abgabenlast vollständig tragen. Falls tatsächlich durch Vor- und Rückwälzungen eine Aufteilung der Steuer- und Abgabenlast zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern besteht,

kann aus dem Vergleich der beiden Simulationen die Unter- und Obergrenze der Wirksamkeit abgeschätzt werden.

Gleichzeitig mit der sinkenden Abgabenlast steigt das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte, wobei für diesen Wirkungskanal kein Unterschied zwischen Einkommen von Arbeitnehmern oder Arbeitgebern gemacht wird. Da es sich um eine permanente Senkung der Sozialversicherungsbeiträge handelt, reagiert das verfügbare Einkommen auch in allen Folgeperioden. Durch die verbesserte Einkommenssituation erhöhen die privaten Haushalte ihre Konsumausgaben und es kommt zu den bekannten Zweitrundeneffekten.

Der Potential Output wird durch sinkende Sozialversicherungsbeiträge ähnlich beeinflusst wie durch eine Lohnsteuersenkung. Die Verkleinerung der Lohnschere steigert den Nettolohn und damit das Arbeitsangebot und senkt gleichzeitig die gleichgewichtige NAWRU-Arbeitslosenquote. Die damit verbundene Ausweitung der Beschäftigung und der Investitionen wirkt sich ebenfalls positiv auf den Potential Output aus.

Die Senkung der Sozialversicherungsbeiträge im Ausmaß von 1 Mrd. € hat kurzfristig einen positiven Effekt auf das BIP-Niveau (+0,3%), der mit der Lohnsteuersenkung vergleichbar ist. Die unterschiedliche Annahme über die Verteilung der Steuer- bzw. Abgabenlast zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern wirkt sich erst im dritten Simulationsjahr aus. Dann führt der hier zusätzlich wirkende Beschäftigungseffekt zu einer etwas stärkeren Reaktion der Wertschöpfung. Der Beschäftigungseffekt steigt in den ersten Simulationsjahren kontinuierlich an und wird sowohl aus einer Verminderung der Arbeitslosenquote als auch durch zusätzliches Arbeitsangebot gedeckt. Das verfügbare Einkommen reagiert im Vergleich zu den anderen Maßnahmen am stärksten, bringt aber auch gleichzeitig eine deutliche Erhöhung der Sparquote mit sich.

Langfristig hat die Senkung der Sozialversicherungsbeiträge ähnliche Auswirkungen wie eine Senkung der Lohnsteuer (Übersicht 2). Der Potential Output liegt langfristig um 0,2% über der Basislösung, aber die BIP-Wachstumsrate kann im 10. bis 15. Jahr nach der dauerhaften Senkung der Sozialversicherungsbeiträge nicht merkbar positiv beeinflusst werden. Die mit der Steigerung der verfügbaren Einkommen verbundene Ausweitung der Konsumausgaben beträgt langfristig 0,4%, während die Investitionen nur halb so stark reagieren. Die Beschäftigungseffekte sind relativ zur Basislösung etwas geringer als bei einer Lohnsteuersenkung; dieser Unterschied ist auch im Vergleich der betroffenen Personen bemerkbar. Durch die Verringerung der Lohnschere sinkt auch die gleichgewichtige NAWRU-Arbeitslosenquote langfristig um 0,2 Prozentpunkte.

5. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Mit dem Macromod wurden die kurzfristigen und mit dem A-LMM Wachstumsmodell die langfristigen Auswirkungen einiger der im Weißbuch "Wachstum und Beschäftigung in Österreich" vorgeschlagenen wirtschaftspolitischen Maßnahmen im Hinblick auf ihre Wachstums-

und Beschäftigungseffekte mit Modellsimulationen evaluiert. Es handelt sich um insgesamt sieben Strategien zur Förderung von Wachstum und Beschäftigung. Zwei Maßnahmen (Anhebung der öffentlichen F&E-Ausgaben und Bildungsförderung zur Verbesserung der Qualifikation der Arbeitskräfte) zielen auf die langfristige Erhöhung der Wachstumsrate des Potential Outputs ab. Die übrigen fünf Maßnahmen sind fiskalpolitische Eingriffe wie eine Erhöhung der öffentlichen Infrastrukturinvestitionen, eine Senkung der Lohn-, der Körperschaft- und der Umsatzsteuer sowie der Sozialversicherungsbeiträge.

Modellsimulationen haben den Vorteil, dass sie – vorausgesetzt die Modelle bilden die ökonomische Wirklichkeit möglichst genau ab – die Auswirkungen politischer Maßnahmen quantifizierbar machen. Obwohl sie im Modellrahmen ein konsistentes Bild der wichtigsten Interaktionen zwischen den Wirtschaftsakteuren (Unternehmer, Konsumenten, Arbeitnehmer und Staat) auf allen Märkten (Güter-, Geld-/Kapital- und Arbeitsmarkt) vermitteln, haben sie doch auch ihre Schwächen.

Mit einem Modell können nur quantifizierbare wirtschaftspolitische Maßnahmen auf ihre gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen hin untersucht werden. Manche qualitative und komplexe Politikempfehlungen, wie z. B. eine generelle Steigerung der Standortattraktivität, eine Änderung der Mentalität in Richtung eines stärkeren marktwirtschaftlichen Verhaltens oder eine stärkere Wirtschaftsorientierung der Mittelschulausbildung, sind modelltechnisch nicht in den Griff zu bekommen. Die Maßnahmen der aktiven Arbeitsmarktpolitik, die über die Qualifikationsverbesserung der Arbeitskräfte hinausgehen, z. B. zur Steigerung der Erwerbsquote der Frauen oder zur Integration von Arbeitskräften mit Migrationshintergrund, können in den Simulationen nicht berücksichtigt werden. Gerade im Sinne der Erreichung der Lissabon-Ziele bezüglich der Steigerung der Beschäftigungsquoten auf gesamt 70% und bei Frauen auf 60% wären Simulationen über deren gesamtwirtschaftliche Konsequenzen sinnvoll.

Die durchgeführten Simulationen berücksichtigen nur solche Maßnahmen, die alleine in der Kompetenz der österreichischen Wirtschaftspolitik liegen. Alle sonstigen möglichen Einflüsse auf das Wachstum und die Beschäftigung in Österreich, die auf Entwicklungen im Ausland (z. B. im Zuge eines internationalen Konjunkturaufschwungs oder in Folge der Steigerung der globalen Nachfrage nach österreichischen Gütern und Dienstleistungen) bzw. auf Entscheidungen der Europäischen Zentralbank (Geldpolitik für die Eurozone) und der EU (z. B. im Rahmen der Ausgabenpolitik des EU-Haushalts – Transfers im Rahmen der Struktur- bzw. der Gemeinsamen Agrarpolitik) zurückzuführen sind, wurden hier außer Acht gelassen.

In den Modellberechnungen konnten alle jene Maßnahmen nicht berücksichtigt werden, die dazu beitragen, den Binnenmarkt voll funktionsfähig zu machen bzw. die Integration Österreichs in den erweiterten Binnenmarkt zu fördern. Dazu zählen alle Maßnahmen zur weiteren Privatisierung und Liberalisierung österreichischer Unternehmen bzw. die liberale Handhabung der Binnenmarktgesetzgebung, insbesondere jene der Dienstleistungs-Richtlinie. Mikroökonomische Maßnahmen zur Verbesserung der Wirtschaftsstruktur (Weiterentwicklung in Richtung mehr Dienstleistungen) durch eine intelligente und EU-konforme Wirtschaftsförderung zählen

dazu. Auf makroökonomischer Ebene könnte eine aktive Teilnahme Österreichs in der Kooperation der Wirtschaftspolitik zwischen den EU-Mitgliedstaaten die Rahmenbedingungen für eine Befreiung der Wirtschaft von ihren wirtschaftsfeindlichen Fesseln beflügeln.

Dennoch erhält man aus den Modellberechnungen eine Orientierungshilfe, in welche Richtung tendenziell die Wirtschaftspolitik agieren sollte. Da die verwendeten Modelle jeweils die moderne makroökonomische Theorie (im Macromod) bzw. die endogene Wachstumstheorie (im A-LMM) abbilden, sind die Politikempfehlungen auch im Einklang mit den neuesten Erkenntnissen der Wirtschaftstheorie. Dennoch ist es geboten, die Modelle immer weiter zu entwickeln, um noch mehr Interaktionen der Wirtschaft quantifizierbar zu machen.

Um eine Vergleichbarkeit der Maßnahmen und ihrer Auswirkungen zu erreichen, wurden alle Impulse mit 1 Mrd. € zu laufenden Preisen bemessen (das entspricht 0,4% des nominellen BIP im Jahr 2006). Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Folge der Inflationsentwicklung der Realwert von 1 Mrd. € im Jahr 2006 im Zeitablauf schrumpft.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Generell resultieren die drei ausgabenseitigen fiskalpolitischen Maßnahmen (F&E-Ausgabensteigerung, Qualifikationsverbesserung und Infrastrukturinvestitionen) kurzfristig in rund doppelt so hohen Effekten bezüglich BIP und Beschäftigung als die vier einnahmenseitigen fiskalpolitischen Eingriffe (Steuer- und Sozialversicherungsbeitragsenkungen). Das Niveau des realen BIP wird im ersten Fall der Maßnahmen um rund $\frac{1}{2}$ Prozentpunkt kumuliert gesteigert, im Fall der steuerlichen Maßnahmen nur um rund $\frac{1}{4}$ Prozentpunkt.
- Im Vergleich der einnahmenseitigen Eingriffe fällt auf, dass sowohl Senkungen der Lohnsteuer als auch der Sozialversicherungsbeiträge kurz- und langfristig die stärksten Beschäftigungseffekte haben und die gleichgewichtige Arbeitslosenquote senken. Die Senkung der Körperschaftsteuer bewirkt hingegen langfristig die größte Ausweitung des Potential Outputs bei vergleichsweise geringem Beschäftigungsanstieg.
- Im Einklang mit der endogenen Wachstumstheorie führen alle hier evaluierten wirtschaftspolitischen Maßnahmen zu einer Anhebung des Niveaus des BIP bzw. des Potential Outputs. Die drei ausgabenseitigen und die vier einnahmenseitigen Maßnahmen wirken sich im Zeitverlauf sehr ähnlich aus, d. h. es kommt zu einem kurzfristigen Wachstumsimpuls, der rasch abklingt. Einen langfristig anhaltenden Effekt auf die Wachstumsrate des Potential Outputs haben die Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie für Bildung, sofern die Erosion des Realwertes der Zusatzmaßnahmen durch Inflation ausgeglichen wird. Dazu wäre es notwendig, dass der Staat weiterhin zusätzliche Mittel in diese Bereiche investiert.
- Die hier simulierte Stimulierung der Wirtschaft von 1 Mrd. € resultiert modelltechnisch – je nach wirtschaftspolitischer Maßnahme – jeweils in einer Verschlechterung des Finanzierungssaldos des Staates von 0,1% bis 0,3% des BIP und beeinträchtigt somit nicht die Ziele des Stabilitäts- und Wachstumspaktes (SWP).

- Eine Stimulierung der Wirtschaft durch zusätzliche Forschungs- bzw. Bildungsausgaben im Ausmaß von 1 Mrd. € erreicht langfristig den höchsten Beschäftigungszuwachs (17.000 bis 19.000 Personen). Im Vergleich dazu können von einer Senkung der Umsatzsteuersenkung nur geringfügige Beschäftigungsimpulse erwartet werden.
- Die Auswirkungen der einzelnen wirtschaftspolitischen Maßnahmen im Ausmaß von jeweils 1 Mrd. € sind in den Simulationen der beiden WIFO-Modelle insgesamt sowohl hinsichtlich der Wachstumseffekte (maximal 0,5% pro Jahr) als auch bezüglich der zu erwartenden Beschäftigungswirkungen (maximal 19.000 Personen) mit den Ergebnissen von Standardsimulationen internationaler Modelle vergleichbar.
- Es werden weder im Macromod noch im A-LMM Synergieeffekte aus der gleichzeitigen Umsetzung mehrerer Maßnahmen abgebildet. Die individuellen Auswirkungen können addiert werden und ergeben in Summe den Gesamteffekt eines Maßnahmenbündels. Allerdings ist es durchaus möglich, dass optimal abgestimmte Maßnahmenbündel größere Auswirkungen auf wirtschaftspolitische Kennzahlen haben als die modelltechnische Summe der Einzeleffekte. Es scheint plausibel, dass eine Kombination von vermehrten F&E- und Bildungsaufwendungen zu einem Extrabonus bezüglich Wachstum und Beschäftigung in Österreich führen könnte.

Literaturhinweise

- Aghion, P., Howitt, P., "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometrica*, 1992, 60, S. 323-351.
- Anselin, L., Varga, A., Acz, Z. J., "Geographical Spillovers and University Research: A Spatial Econometric Approach", *Growth and Change*, 2000, 31(4), S. 501-515.
- Audretsch, D. B., Feldman, M. P., "R&D-Spillovers and the Geography of Innovation and Production", *American Economic Review*, 1996, 86(4), S. 253-273.
- Audretsch, D. B., Stephan, P., "Company-Scientists Locational Links: The Case of Biotechnology", *American Economic Review*, 1996, 86(4), S. 641-652.
- Baumgartner, J., Breuss, F., Kaniowski, S., "WIFO-Macromod – An Econometric Model of the Austrian Economy", in Oesterreichische Nationalbank, "Macroeconomic Models and Forecasts for Austria", Workshop Proceedings of OeNB Workshops, Wien, 2005, (5), S. 61-86.
- Baumgartner, J., Hofer, H., Kaniowski, S., Schuh, U., "A Long-run Macroeconomic Model of the Austrian Economy (A-LMM) – Model Documentation and Simulations", in Oesterreichische Nationalbank, "Macroeconomic Models and Forecasts for Austria, Workshop Proceedings of OeNB Workshops, Wien, 2005, (5), S. 170-271.
- Baumgartner, J., Hofer, H., Kaniowski, S., Schuh, U., Url, T., "Employment and Growth in an Aging Society: A Simulation Study for Austria", *Empirica*, 2006, im Druck.
- Böhm, B., Gleiß, A., Wagner, M., Ziegler, D., "Disaggregated Capital Stock Estimation for Austria. Methods, Concepts and Results", *Applied Economics*, 2001, 34, 23-37.
- Breuss, F., Kaniowski, S., Lehner, G., *Makroökonomische Evaluierung der Fiskalpolitik 2000 bis 2002*, WIFO-Studie, Wien, 2003.
- Breuss, F., Kaniowski, S., Schratzenstaller, M., "Steuerreform 2004/05 – Maßnahmen und makroökonomische Effekte", *WIFO-Monatsberichte*, 2004, 77(8), S. 627-643.

- Carone, G., Denis, C., McMorrow, K., Moure, G., Röger, W., "Long-Term Labour Productivity and GDP-Projections for the EU25 Member States: A Production Function Framework", European Economy – Economic Papers, European Commission, Brüssel, 2006, (253).
- Dougherty, S. M., Inklaar, R., McGuckin, R. H., van Ark, B., "International Comparisons of R&D Expenditure: Does an R&D PPP Make a Difference?", mimeo Growth and Development Center of the University of Groningen, Groningen, 2003.
- Grossman, G. M., Helpman, E. (1991A), "Quality Ladders in the Theory of Growth", Review of Economic Studies, 1991, 58, S. 43-61.
- Grossman, G. M., Helpman, E. (1991B), "Innovation and Growth in the Global Economy", M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1991.
- Helpman, E., "The Mystery of Economic Growth", Belknap Press, Cambridge, MA, 2004.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M. L., Henderson, R., "Geographical Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations", Quarterly Journal of Economics, 1993, 63, S. 577-598.
- Jaumotte, F., "Labour Force Participation of Women: Empirical Evidence on the Role of Policy and Other Determinants in OECD Countries", OECD Economic Studies, 2003, (37), S. 51-108.
- Jones, C. I., "Time Series Tests of Endogenous Growth Models", Quarterly Journal of Economics, 110, S. 495-525.
- Jorgenson, D. W., Yip, E., "Whatever Happened to Productivity Growth?", in Hulten, C. R., Dean, E. R., Harper, M. J., "New Developments in Productivity Analysis", University of Chicago Press, Chicago, IL, 2001, S. 205-246.
- Kaniovski, S., "Kapitalnutzungskosten in Österreich", WIFO-Monatsberichte, 2002, 75(5), S. 339-346.
- Kaniovski, S., Kratena, K., Marterbauer, M., "Auswirkungen von Straßenbauinvestitionen auf Wachstum und Beschäftigung", WIFO-Studie, Wien, 2006.
- Kim, H., Morse, A., Zingales, L., "Are Elite Universities Losing Their Competitive Edge?", National Bureau of Economic Research Working Paper, Cambridge, MA, 2006, (12245).
- Klenow, P. J., Rodriguez-Clare, A., "The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it Gone Too Far", NBER Macroeconomics Annual, M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1997, 12, S. 73-113.
- Lucas, R. E., Jr., "On the Mechanics of Economic Development", Journal of Monetary Economics, 1988, 22, S. 3-42.
- OECD, "Education at a Glance – OECD Indicators 2005", OECD, Paris, 2005.
- Romer, P., "Endogenous Technological Change", Journal of Political Economy, 1990, 98, S. 71-102.
- Scheiblecker, M., "Umstellung der Preisbereinigung in der österreichischen VGR", WIFO-Monatsberichte, 2004, 77(10), S. 741-750.
- Statistik Austria, "Kapitalstockschätzung in der VGR", Statistische Nachrichten, 2002, 2, S. 124-127.
- Thury, G., Wüger, M., "Outlier Detection and Adjustment – An Empirical Analysis for Austrian Data", Empirica, 1992, 19, S. 71-93.
- Thury, G., Wüger, M., "Schätzung einer datenkonformen Konsumfunktion für nichtdauerhafte Konsumgüter und Dienstleistungen", WIFO-Monatsberichte, 1994, 67(12), S. 680-688.
- Yang, H.-L., "Education, Married Women's Participation Rate, Fertility and Economic Growth", Journal of Economic Development, 2000, 25, S. 101-118.

Übersicht 1: Kurz- und mittelfristige Effekte ausgewählter Maßnahmen

Simulation mit WIFO-Macromod

Bruttoinlandsprodukt, real

In %

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,5	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,4	+ 0,5
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,5
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3
Körperschaftsteuer	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,2
Umsatzsteuer	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,3

Reales Wirtschaftswachstum

Wachstumsdifferenz in Prozentpunkten

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,5	+ 0,0	+ 0,0	- 0,0	- 0,0	+ 0,1
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,5	+ 0,0	- 0,0	- 0,0	- 0,0	+ 0,1
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,5	- 0,0	- 0,0	- 0,0	- 0,0	+ 0,1
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,0	- 0,0	+ 0,1
Körperschaftsteuer	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1
Umsatzsteuer	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,0	- 0,0	+ 0,0
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0	- 0,0	+ 0,1

Privater Konsum, real

In %

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,3
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,5
Körperschaftsteuer	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,6	+ 0,5
Umsatzsteuer	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,1
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,5	+ 0,7	+ 0,9	+ 0,9	+ 1,0	+ 0,8

Übersicht 1: – Fortsetzung: Kurz- und mittelfristige Effekte ausgewählter Maßnahmen
Simulation mit WIFO-Macromod

Bruttoanlageinvestitionen, real
In %

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 2,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 2,0
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 1,7	+ 1,6	+ 1,4	+ 1,3	+ 1,2	+ 1,4
Infrastrukturinvestitionen	+ 2,9	+ 2,6	+ 2,4	+ 2,2	+ 2,0	+ 2,4
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5
Körperschaftsteuer	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,4
Umsatzsteuer	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,4	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,6

Unselbständig aktiv Beschäftigte
In %

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,2	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,2
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2
Körperschaftsteuer	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,1
Umsatzsteuer	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,3

Unselbständig aktiv Beschäftigte
In 1.000 Personen

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 7,6	+12,2	+13,3	+13,9	+14,4	+12,3
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 6,0	+ 9,1	+ 8,8	+ 8,2	+ 7,6	+ 7,9
Infrastrukturinvestitionen	+ 6,3	+ 9,8	+ 9,5	+ 9,0	+ 8,5	+ 8,6
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 2,6	+ 4,9	+ 5,8	+ 6,2	+ 6,4	+ 5,2
Körperschaftsteuer	+ 1,1	+ 2,7	+ 3,9	+ 4,7	+ 5,1	+ 3,5
Umsatzsteuer	+ 0,2	+ 1,0	+ 1,6	+ 1,9	+ 2,0	+ 1,4
Sozialversicherungsbeiträge	+ 2,6	+ 7,0	+10,1	+12,3	+14,0	+ 9,2

Übersicht 1: – Fortsetzung: Kurz- und mittelfristige Effekte ausgewählter Maßnahmen
Simulation mit WIFO-Macromod

Arbeitskräfteangebot

In %

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
Körperschaftsteuer	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
Umsatzsteuer	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2

Gleichgewichtige Arbeitslosenquote (NAWRU)

In Prozentpunkten

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	- 0,1	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2
Öffentliche Bildungsaufwendungen	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
Infrastrukturinvestitionen	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	- 0,0	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
Körperschaftsteuer	- 0,0	- 0,0	- 0,0	- 0,1	- 0,1	- 0,0
Umsatzsteuer	- 0,0	- 0,0	- 0,0	- 0,0	- 0,0	- 0,0
Sozialversicherungsbeiträge	- 0,0	- 0,1	- 0,1	- 0,2	- 0,2	- 0,1

Reallohn (Bruttoentgelte) je unselbständig aktiv Beschäftigten

In %

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0
Körperschaftsteuer	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0
Umsatzsteuer	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,1	+ 0,0	- 0,1	- 0,1	- 0,2	- 0,1

Übersicht 1: – Fortsetzung: Kurz- und mittelfristige Effekte ausgewählter Maßnahmen
Simulation mit WIFO-Macromod

Verfügbares Einkommen der privaten Haushalte, real
In %

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,4
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,3
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,8	+ 0,8	+ 0,8	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,8
Körperschaftsteuer	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6
Umsatzsteuer	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,2
Sozialversicherungsbeiträge	+ 1,1	+ 1,1	+ 1,1	+ 1,0	+ 1,0	+ 1,0

Deflator der Inlandsnachfrage
In %

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Kumulierte Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
Öffentliche Bildungsaufwendungen	- 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,0
Infrastrukturinvestitionen	- 0,0	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0
Körperschaftsteuer	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0
Umsatzsteuer	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,1	- 0,2
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1

Sparquote der privaten Haushalte
In Prozentpunkten

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
	Abweichungen von der Basislösung					
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,1
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0	- 0,0	+ 0,1
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,0	- 0,0	- 0,0	+ 0,1
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2
Körperschaftsteuer	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,1
Umsatzsteuer	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,0	+ 0,0	- 0,0	+ 0,0
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,5	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,1	- 0,0	+ 0,2

*Übersicht 1: – Fortsetzung: Kurz- und mittelfristige Effekte ausgewählter Maßnahmen
Simulation mit WIFO-Macromod*

Finanzierungssaldo des Staates in % des BIP
In Prozentpunkten

	2006	2007	2008	2009	2010	Ø 2006/ 2010
Abweichungen von der Basislösung						
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	- 0,2	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
Öffentliche Bildungsaufwendungen	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2
Infrastrukturinvestitionen	- 0,3	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	- 0,3	- 0,3	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2
Körperschaftsteuer	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2
Umsatzsteuer	- 0,3	- 0,3	- 0,3	- 0,3	- 0,3	- 0,3
Sozialversicherungsbeiträge	- 0,2	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1

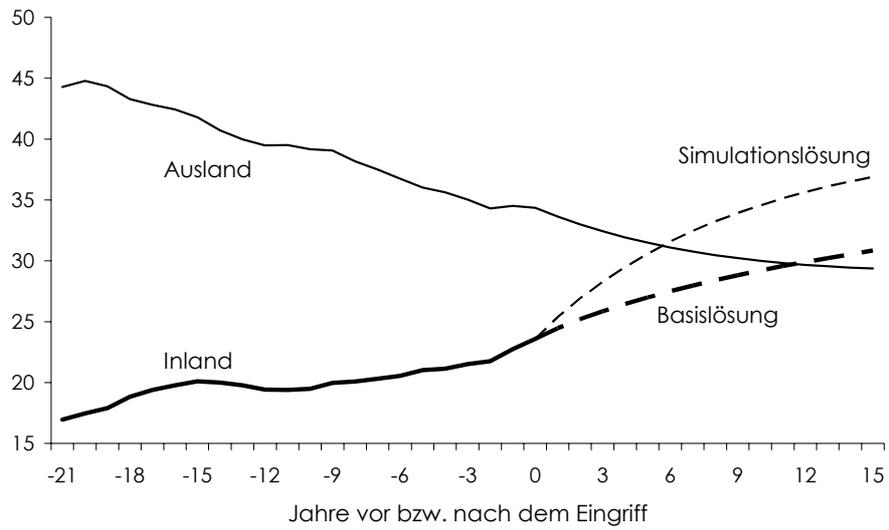
Q: WIFO. – 1 Mrd. € entspricht 0,4% des nominellen BIP (2006).

*Übersicht 2: Langfristige Effekte ausgewählter Maßnahmen
Simulation mit A-LMM; Ø 2016/2020*

	Potential Output, real	Wachstum des Potential Output	Potential Output je unselb- ständig aktiv Beschäf- tigten, real	Unselb- ständig aktiv Beschäftigte	Gleich- gewichtige Arbeits- losenquote (NAWRU)	Sonstige öffentliche Ausgaben (GEO)
	Kumulierte Abwei- chung von der Basis- lösung in %	Abwei- chung von der Basis- lösung in Prozent- punkten	Kumulierte Abwei- chung von der Basis- lösung in %	Kumulierte Abwei- chung von der Basis- lösung in 1.000 Personen	Abwei- chung von der Basis- lösung in Prozent- punkten	Abwei- chung von der Basis- lösung in Prozent- punkten
Erhöhung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Öffentliche F&E-Aufwendungen	+ 5,3	+ 0,2	+ 4,7	+16,9	+ 0,0	+ 0,3
Öffentliche Bildungsaufwendungen	+ 0,9	+ 0,1	+ 0,3	+19,0	+ 0,0	- 0,1
Infrastrukturinvestitionen	+ 0,5	+ 0,0	+ 0,5	+ 1,9	- 0,0	- 0,2
Senkung um 1 Mrd. € pro Jahr						
Lohnsteuer	+ 0,1	- 0,0	- 0,2	+ 8,2	- 0,2	- 0,2
Körperschaftsteuer	+ 0,8	+ 0,0	+ 0,7	+ 2,7	- 0,0	- 0,2
Umsatzsteuer	+ 0,0	- 0,0	+ 0,0	+ 0,1	+ 0,0	- 0,2
Sozialversicherungsbeiträge	+ 0,2	- 0,0	- 0,0	+ 6,6	- 0,2	- 0,2

Q: WIFO. – 1 Mrd. € entspricht 0,4% des nominellen BIP (2006).

Abbildung 1: Entwicklung der Wissensintensität im In- und Ausland vor und nach einer Steigerung der F&E-Aufwendungen um 1 Mrd. €
In % des BIP



© 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=27461