Branchenszenarien 2008 - 2030

Schlussbericht

Dezember 2011

ECOPLAN Forschung und Beratung in Wirtschaft und Politik
CH - 3005 Bern, Thunstrasse 22
CH - 6460 Altdorf, Postfach
www.ecoplan.ch
info@ecoplan.ch

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor:	Ecoplan
Titel:	Branchenszenarien 2008 - 2030
Auftraggeber:	Bundeskanzlei, Bundesamt für Statistik
Ort:	Bern
Jahr:	2011
Bezug:	Bundeskanzlei

Projektteam Ecoplan

André Müller (Projektleitung)

Laurent Cretegny

Renger van Nieuwkoop

Der Bericht gibt die Auffassung der Autoren wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

Ecoplan

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Thunstrasse 22
CH - 3005 Bern
Tel +41 31 356 61 61
Fax +41 31 356 61 60
bern@ecoplan.ch

Postfach
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
Fax +41 41 872 10 63
altdorf@ecoplan.ch

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung **3**

1 Konzept Branchenszenarien **10**

2 Historische Strukturanalyse **14**

2.1 Methodik 14
2.1.1 Einleitung 14
2.1.2 Das Modell im Überblick 15
2.1.3 Sektoreinteilung 16
2.1.4 Historische Simulation und Dekomposition 19
2.1.5 Beobachtete Entwicklung 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008 21

2.2 Historische Simulation 25
2.2.1 Einleitung 25
2.2.2 Schrittweise Herleitung 25
2.2.3 Resultate 35

2.3 Dekomposition 40
2.3.1 Einleitung 40
2.3.2 Resultate auf Makroebene 40
2.3.3 Resultate auf Sektorenebene 51

3 Vorgaben Branchenszenarien **61**

3.1 Einleitung 61

3.2 Vorgabe der Rahmenentwicklung und Makrogrössen 63

3.3 Sektorspezifische Vorgaben 68

4 Branchenszenarien und Sensitivitäten **77**

4.1 Schrittweise Herleitung der Branchenszenarien 77

4.2 Basisszenario A00 87

4.3 Szenario hoher Wanderungssaldo A11 92

4.4 Sensitivitäten und Szenarienvergleich 96
4.4.1 Szenarienvergleich 96
4.4.2 Sensitivitäten 98

5 Annex 1: Daten 2001 / 2008 ..... **103**

6 Annex 2: Aggregierter Konsum und demografische Alterung **106**

7 Annex 3: Konsum der öffentlichen Haushalte **110**

8 Annex 4: Demografische Alterung und Konsumprofil **113**

9 Annex 5: Energiepreisentwicklung 118

10 Annex 6: Estimating the Linear Demand System 123

11 Annex 7: Technical Report – Historical Simulation 2001-2008 124

12 Annex 8: Sectoral Forecasting in the Swiss Economy 125

Kurzfassung

Die Schweizerische Bundeskanzlei und das Bundesamt für Statistik haben Ecoplan beauftragt, Szenarien für die Branchenentwicklung für die nächsten 20 Jahre zu entwickeln. Das Projekt wurde von einer Begleitgruppe, die interdepartemental zusammengesetzt ist, begleitet. Der vorliegende technische Bericht fasst die Arbeiten zusammen und weist die Resultate für zwei unterschiedliche Bevölkerungsentwicklungen aus.

Ziel für die Entwicklung der Branchenszenarien

Langfrist-Branchenszenarien dienen häufig als Inputs für sektorspezifische Szenarien, bspw. im Verkehrs- oder Energiebereich. Branchenszenarien dienen den Bundesämtern aber auch als Vorgaben zur Rahmenentwicklung für Partialanalysen.

Ziel für die Entwicklung der Branchenszenarien:

-> **Szenarien für die Entwicklung von 20 Branchen, für die Jahre 2008 bis 2030**, für zwei unterschiedliche Bevölkerungsentwicklungen, welche kompatibel sind mit den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsvorgaben des Staatssekretariats für Wirtschaft (Seco).

-> **Konsistentes sektorales Datenset** für die künftige Entwicklung.

Branchenszenarien statt „Prognosen“

Die Branchenentwicklung ist stark geprägt durch den technischen Fortschritt. Ein eigentliche mittel- bis längerfristige Prognose für die Branchenentwicklung ist aufgrund des kaum vorhersehbaren technischen Fortschritts nicht machbar. Prognosen für die einzelnen Branchen können daher für die mittlere und längere Frist, also für einen Zeithorizont bis 2030, nicht erstellt werden. Im Rahmen der hier vorliegenden Arbeiten beschränken wir uns auf die Entwicklung von Branchenszenarien, die sich unter der Vorgabe von „vermuteten“ künftigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen, Megatrends oder Expertenschätzungen für einzelne Sektoren und die Gesamtwirtschaft ergeben. Dabei wird nicht nur die Entwicklung der einzelnen Sektoren, sondern auch diejenige der gesamten Schweizer Wirtschaft, szenarisch abgeschätzt. Der Vorteil der hier vorgestellten Branchenszenarien liegt in der Konsistenz der Branchenentwicklung mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

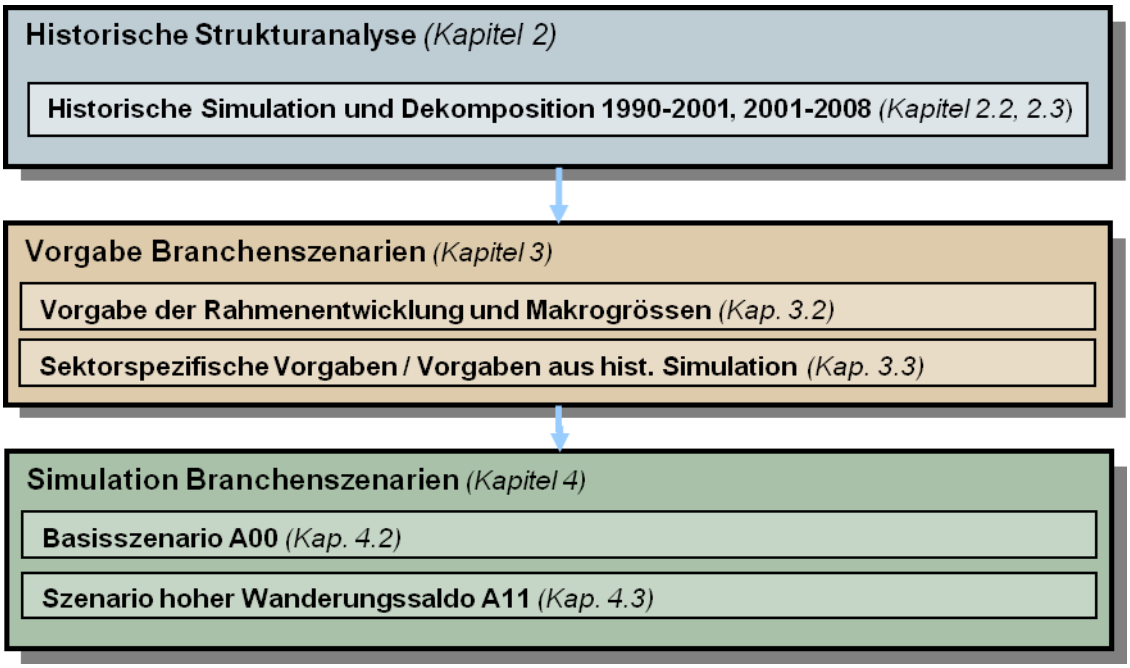
Konzept, Methodik, Vorgehen – Branchenszenarien mit SwissAGE

Die Methodik für die Entwicklung der Branchenszenarien basiert auf Dixon und Rimmer.[1] Ecoplan hat im Jahre 2005 mit dem Verfahren von Dixon und Rimmer für die Periode 1990 bis 2001 eine Analyse des Strukturwandels im Rahmen einer Studie für das Seco vorge-

[1] Dixon, P.B. und M.T. Rimmer (2002). Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy. Volume 256 of Contributions to Economic Analysis. Amsterdam: Elsevier Science B.V.

nommen.[2] Im Rahmen dieser Arbeiten hat Ecoplan (2005) ein berechenbares, rekursiv dynamisches Gleichgewichtsmodell SwissAGE entwickelt, das für die vorliegenden Branchenszenarien weiterentwickelt wurde. Das Vorgehen für die Erstellung der Branchenszenarien kann grafisch wie folgt dargestellt werden (nähere Informationen sind in den angegebenen Kapiteln zu finden):

Grafik 1: Vorgehen für die Erstellung der Branchenszenarien



Aus der **historischen Strukturanalyse** gewinnen wir Informationen aus der vergangenen Entwicklung. Aus diesen Informationen können – mittels Experteneinschätzungen – Trends für die Zukunft abgeleitet werden und als Vorgabe für die Branchenszenarien dienen. Es werden Informationen gewonnen aus zwei historischen Strukturanalysen für die Zeiträume 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008.

Für die Simulation der Branchenszenarien sind vorgängig die **Vorgaben für die Branchenszenarien** festzulegen. Das für die Branchenszenarien eingesetzte Gleichgewichtsmodell SwissAGE vermag insbesondere folgende Vorgaben zu verarbeiten und in einem in sich konsistenten ökonomischen Szenarienrahmen abzubilden:

- *Vorgaben der Rahmenentwicklung und Makrogrössen*: Die Vorgaben der Rahmenentwicklungen wurden auf die Bevölkerungsszenarien des Bundesamts für Statistik abge-

[2] Ecoplan (2005), Strukturwandel – Ursachen, Wirkungen und Entwicklungen; Analyse des Strukturwandels in der Schweiz zwischen 1990 und 2001 mit einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell. Bern.

stützt. Die Makrogrössen sind kompatibel mit den Potenzial-BIP-Schätzungen des Seco. Konkret wurden folgende Grössen vorgegeben:

- Wachstum des Arbeitspotenzial: Entwicklung der Vollzeitäquivalente gemäss BIP-Potenzial-Schätzung des Seco, basierend auf der Bevölkerungsentwicklung A-00-2010 (für das Basisszenario A00) und A11-2010 (für das Szenario hoher Wanderungssaldo A11).
- Produktivitätsfortschritt: Kurzfristig gemäss Konjunkturprognosen des Seco und langfristig gemäss Potenzial-BIP-Schätzung des Seco.
- Weiter werden für die Makrogrössen privater Konsum, staatlicher Konsum, Investitionen, gesamte Exporte und Importe sowie den Wechselkurs Vorgaben gemacht.

- *Sektorspezifische Vorgaben*: Hier werden sektorspezifische Vorgaben gemacht, die sich aus „absehbaren" Entwicklungen bzw. Trendfortschreibungen ergeben. Es sind dies:
  - Demografische Alterung: Ältere Personen haben ein anderes Konsumprofil als jüngere Personen. Nimmt der Anteil älterer Personen zu, so ändert sich die Zusammensetzung der nachgefragten Güter und letztlich führt dies auch zu strukturellen Änderungen in der Produktion.
  - Einkommenseffekt: Die steigende Produktivität führt dazu, dass die Leute in Zukunft mehr „verdienen". Mit zunehmendem Einkommen ändert sich ebenfalls das Konsummuster mit entsprechenden Folgen auf die Produktionsstruktur.
  - Gesundheitssektor: Im Gesundheitssektor ist anzunehmen, dass die Arbeitsproduktivität nicht Schritt halten kann mit der Zunahme der Löhne, die nötig ist, damit genügend Personal für die vorgegebene Nachfrage rekrutiert werden kann (Baumol Effekt).
  - Energiepreissteigerung: Es wird allgemein mit einem ansteigenden Weltmarktpreis für Energie gerechnet. Dies wiederum hat Rückwirkungen auf die Produktionsstruktur, indem von energieintensiven Gütern wegsubstituiert wird.
  - *Trends aus der historischen Simulation:* Aus der historischen Strukturanalyse können Einsichten in sonst nicht beobachtbare Grössen, wie der technologische Fortschritt, die Änderung der Konsumentenpräferenzen oder die stärkere Exportorientierung einzelner Sektoren gewonnen werden. Hier wurde – basierend auf Experteneinschätzungen – festzulegen, ob diese beobachteten Trends für die Zukunft fortgeschrieben werden.

Sind alle Vorgaben festgelegt, kann die eigentliche **Simulation der Branchenszenarien** durchgeführt werden. Bei der Branchenszenarien-Simulation werden die vorgängig festgelegten Vorgaben exogen vorgegeben. Als Resultat der Branchenszenarien ergibt sich die sektorale Entwicklung für 20 Branchen. Es werden zwei verschiedene Branchenszenarien mit unterschiedlicher Bevölkerungsentwicklung berechnet: Ein **Basisszenario A00** mit einem mittleren Wanderungssaldo und ein **Szenario hoher Wanderungssaldo A11**. Es muss hier noch einmal betont werden, dass es sich hier nicht um eine Prognose, sondern um die Erstellung von Szenarien handelt.

Konzept:

-> Branchenszenarien für die Gesamtwirtschaft und 20 Sektoren für zwei verschiedene Bevölkerungsentwicklungen (mittlerer und hoher Wanderungssaldo)

-> Abgleich auf vorgegebene makroökonomische Entwicklung (potenzielles BIP-Wachstum gemäss Seco, Bevölkerungsperspektiven BFS)

-> Einbezug bestehender Sektorinformationen (Gesundheit, Energiepreise, veränderte Konsumprofile aufgrund demografischer Alterung und wachsender Einkommen)

-> Einbezug historischer Struktur-Informationen (aus einer historischen Strukturanalyse für die Jahre 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008)

Resultate des Basisszenarios A00

Am Beispiel des Basisszenarios A00 werden die Branchenentwicklungen 2008 bis 2030 nachfolgend kurz erklärt. Die Tabelle 1 zeigt die jährlichen Wachstumsraten für Output (Bruttoproduktionswert) und Beschäftigung (Vollzeitäquivalente) für die Periode 2008 bis 2020, 2020 bis 2030 und für die gesamte Periode 2008 bis 2030. Insgesamt werden 20 Branchen unterschieden. Im unteren Teil werden die Output-Anteile (Basis ist das Jahr 2008, das Total 2008 ist auf 100 normiert, für 2030 ergibt sich ein Wert von 120) und die Vollzeitäquivalente 2008 und 2030 dargestellt.

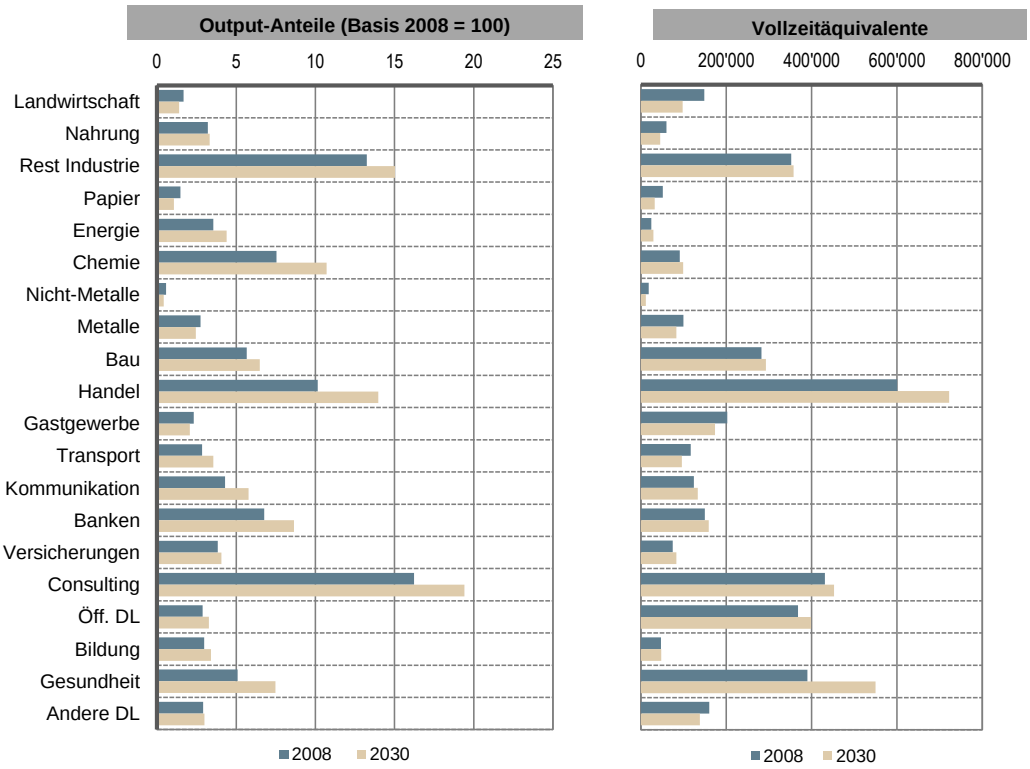
Strukturwandel weg von der Industrie und der Landwirtschaft hin zur Dienstleistung setzt sich fort

Die dem Szenario unterstellten Annahmen führen zu einem Strukturwandel hin zu den Dienstleistungssektoren, dies auf Kosten der Industrie und der Landwirtschaft: Der **Output** im Sektor Landwirtschaft nimmt zwischen 2008 bis 2030 um -17% ab. Der gesamte Industriesektor kann zwar um +15% zulegen, liegt aber mit dieser Zunahme unter dem Durchschnitt aller Branchen (+20%). Der gesamte Dienstleistungssektor kann zwischen 2008 bis 2030 dagegen überdurchschnittlich, um +24%, zulegen.

Der Strukturwandel von der Industrie zum Dienstleistungssektor ist auch ein Wandel von produktiven zu weniger produktiven Sektoren: Der Dienstleistungssektor benötigt für denselben Output mehr Arbeitskräfte als der Industriesektor. Dies hat zur Folge, dass sich bei der Beschäftigung der Strukturwandel noch ausgeprägter zeigt: Die **Beschäftigung (Vollzeitäquivalente)** nimmt über alle Sektoren zwischen 2008 bis 2030 um 6% zu. Der gesamte Industriesektor beschäftigt -3% und die Landwirtschaft -34% weniger Vollzeitäquivalente. Der gesamte Dienstleistungssektor kann zwischen 2008 bis 2030 dagegen um +11% zulegen.

Tabelle 1: Basisszenario A00: Branchenentwicklung für 20 Branchen [jährliche Wachstumsraten]

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Landwirtschaft	0.60%	-2.49%	-0.82%	-0.76%	-3.24%	-1.89%
Nahrung	1.15%	-1.03%	0.15%	-0.78%	-1.83%	-1.26%
Rest Industrie	0.70%	0.42%	0.57%	0.26%	-0.17%	0.07%
Papier	-0.95%	-2.04%	-1.45%	-1.56%	-2.55%	-2.01%
Energie	0.53%	1.50%	0.97%	0.04%	1.60%	0.75%
Chemie	0.84%	2.52%	1.60%	-0.89%	1.90%	0.37%
Nicht-Metalle	-0.58%	-2.23%	-1.34%	-1.29%	-2.83%	-1.99%
Metalle	0.18%	-1.37%	-0.53%	0.10%	-1.88%	-0.80%
Bau	0.78%	0.42%	0.62%	0.31%	0.00%	0.17%
Handel	1.78%	1.10%	1.47%	1.16%	0.46%	0.84%
Gastgewerbe	0.40%	-1.59%	-0.51%	0.39%	-1.98%	-0.69%
Transport	1.40%	0.59%	1.03%	-1.44%	-0.22%	-0.88%
Kommunikation	1.61%	1.03%	1.34%	0.33%	0.31%	0.32%
Banken	1.48%	0.70%	1.12%	0.50%	0.01%	0.28%
Versicherungen	-0.24%	0.89%	0.27%	0.64%	0.36%	0.51%
Consulting	0.95%	0.65%	0.82%	0.59%	-0.22%	0.22%
Öff. DL	0.76%	0.40%	0.60%	0.78%	-0.14%	0.36%
Bildung	0.76%	0.46%	0.62%	0.29%	-0.26%	0.04%
Gesundheit	2.03%	1.46%	1.77%	1.81%	1.29%	1.58%
Andere DL	0.80%	-0.65%	0.13%	-0.25%	-1.18%	-0.68%
Total	0.99%	0.64%	0.83%	0.52%	-0.08%	0.25%



Entwicklung in den einzelnen Industriebranchen

Eine unterdurchschnittliche Entwicklung – sowohl beim Output als auch der Beschäftigung – ist in erster Linie in folgenden Industriebranchen festzustellen: Nahrung, Papier, Nicht-Metalle, Metalle. Es sind dies alles Branchen, die vom Energiepreisanstieg besonders betroffen sind. Weiter werden die Güter dieser Branchen aufgrund der geänderten Konsumentenpräferenzen der demografischen Alterung und des generell steigenden Einkommens von den Konsumenten relativ weniger nachgefragt.

Die restlichen Industriebranchen können in etwa mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung des Outputs Schritt halten (Rest Industrie und Bau) oder wachsen gar überdurchschnittlich (Chemie). Dies ist bei Rest Industrie und Chemie in erster Linie auf die ausgeprägte Ausrichtung der Produktion auf die Exportmärkte zurückzuführen, dies trotz eines relativ „starken" Schweizer Franken (in diesem Szenario wurde ein EUR/CHF-Wechselkurs von 1.3 unterstellt). Der Bausektor profitiert in erster Linie vom unterstellten Bevölkerungswachstum.

In Bezug auf die Beschäftigung kann im Zeithorizont 2008 bis 2030 die Chemie- und Energiebranche mit dem allgemeinen Beschäftigungswachstum Schritt halten. Bei der Entwicklung der Energiebranche wurden allerdings verschiedene „eingrenzende" Annahmen getroffen.

Entwicklung in den einzelnen Dienstleistungsbranchen

Im Dienstleistungssektor wird insbesondere die Gesundheitsbranche deutlich überdurchschnittlich wachsen: Dies ist einerseits auf die steigende Nachfrage aufgrund der demografischen Alterung und des gestiegenen Einkommens zurückzuführen. Das starke Beschäftigungswachstum ist die Folge der unterstellten unterdurchschnittlichen Arbeitsproduktivität in dieser Branche.

Weiter profitiert auch die Handelsbranche: Einerseits aufgrund der steigenden Bevölkerung und andererseits auch aufgrund des – annahmegemäss – stark steigenden Aussenhandelsvolumens.

Die Kommunikations- und Transportbranchen wachsen in Bezug auf den Output überdurchschnittlich, weil bei diesen beiden Branchen eine weitere (erfolgreiche) Marktöffnung unterstellt wurde. Dies schlägt sich aber bei der Transportbranche nicht in einem höheren Beschäftigungsniveau nieder, da in dieser Branche ein starker arbeitssparender technischer Fortschritt unterstellt wurde.

Das Gastgewerbe und die „anderen Dienstleistungen" sind die beiden einzigen Branchen des Dienstleistungssektors, die sowohl hinsichtlich Output als auch Beschäftigung mit einer deutlich unterdurchschnittlichen Entwicklung rechnen müssen. Es sind beides Sektoren, die von den hohen Energiepreisen und der veränderten Nachfrage aufgrund der demografischen Alterung besonders betroffen sind.

Lesehilfe für an den Resultaten Interessierte:

-> **Sektoreinteilung**: Die Tabelle 2-2 zeigt die Sektoreinteilung für die historische Simulation 2001 – 2008, welche identisch ist mit der Sektoreinteilung der Branchenszenarien.

-> **Vorgaben für die Branchenentwicklung**: Die Tabelle 4-1 fasst die wichtigsten Vorgaben für die Branchenszenarien zusammen. Für detailliertere Informationen sei auf das Kapitel 3 verwiesen.

-> **Resultate Basisszenario A00**: Das Kapitel 4.2 zeigt die Branchenentwicklung für das Basisszenario A00. Unterstellt wird hier ein Bevölkerungswachstum mit einem langfristig mittleren Wanderungssaldo (BFS-Szenario A-00-2010).

-> **Resultate Szenario hoher Wanderungssaldo A11**: Das Kapitel 4.3 zeigt die Branchenentwicklung für das Basisszenario A00. Unterstellt wird hier ein Bevölkerungswachstum mit einem langfristig hohen Wanderungssaldo (BFS-Szenario A-11-2010).

1 Konzept Branchenszenarien

Langfrist-Branchenszenarien dienen häufig als Inputs für sektorspezifische Szenarien, bspw. im Verkehrs- oder Energiebereich. Branchenszenarien dienen den Bundesämtern aber auch als Vorgaben zur Rahmenentwicklung für Partialanalysen. Im Hinblick auf diese Anwendung werden im Rahmen des vorliegenden Projektes Branchenszenarien erstellt.

Ziel für die Entwicklung der Branchenszenarien:

-> **Szenarien für die Entwicklung von 20 Branchen, für die Jahre 2008 bis 2030**, für zwei unterschiedliche Bevölkerungsentwicklungen, welche kompatibel sind mit den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsvorgaben des Staatssekretariats für Wirtschaft (Seco).

-> **Konsistentes sektorales Datenset** für die künftige Entwicklung

Branchenszenarien statt „Prognosen"

Die Branchenentwicklung ist stark geprägt durch den technischen Fortschritt. Ein eigentliche mittel- bis längerfristige Prognose für die Branchenentwicklung ist aufgrund des kaum vorhersehbaren technischen Fortschritts nicht machbar. Prognosen für die einzelnen Branchen können daher für die mittlere und längere Frist, also für einen Zeithorizont bis 2030, nicht erstellt werden. Im Rahmen der hier vorliegenden Arbeiten beschränken wir uns auf die Entwicklung von Branchenszenarien, die sich unter der Vorgabe von „vermuteten" künftigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen, Megatrends oder Expertenschätzungen für einzelne Sektoren und die Gesamtwirtschaft ergeben. Dabei wird nicht nur die Entwicklung der einzelnen Sektoren, sondern auch diejenige der gesamten Schweizer Wirtschaft, szenarisch abgeschätzt. Der Vorteil der hier vorgestellten Branchenszenarien liegt in der Konsistenz der Branchenentwicklung mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Es werden also schlussendlich für jedes künftige Jahr ein vollständiger volkswirtschaftlicher und branchenspezifischer Datensatz mit den wichtigsten ökonomischen Grössen erstellt.

Methodik – Branchenszenarien mit dem Gleichgewichtsmodell SwissAGE

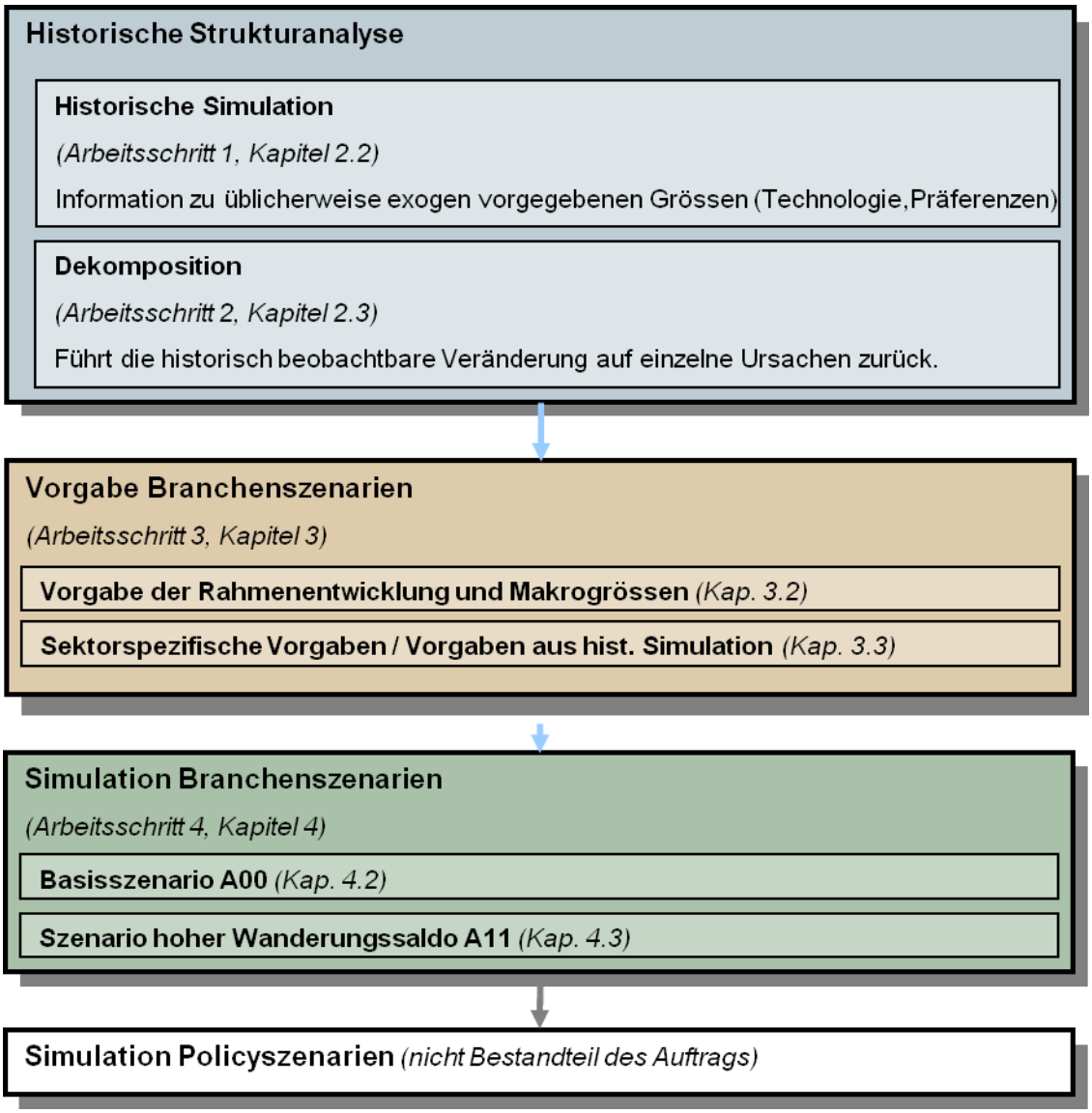
Die Methodik für die Entwicklung der Branchenszenarien basiert auf Dixon und Rimmer. Das von Dixon und Rimmer entwickelte Verfahren (Monash-Modell) ist relativ neu und wurde bisher für Australien[3], die USA[4] und die Schweiz angewendet. Ecoplan hat im Jahre 2005 mit dem Verfahren von Dixon und Rimmer für die Periode 1990 bis 2001 eine Analyse des Struk-

[3] Dixon, P.B. und M.T. Rimmer (2002). Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy. Volume 256 of Contributions to Economic Analysis. Amsterdam: Elsevier Science B.V.

[4] Dixon, P. B. and M. T. Rimmer (2004, April), The US economy from 1992 to 1998: Results from a detailed CGE model. GeneralWorking Paper G-144, Centre of Policy Studies and the Impact Project, Monash University.

turwandels im Rahmen einer Studie für das Seco vorgenommen.[5] Im Rahmen dieser Arbeiten hat Ecoplan (2005) ein berechenbares, rekursiv dynamisches Gleichgewichtsmodell SwissAGE entwickelt, das für die vorliegenden Branchenszenarien weiterentwickelt wurde. Für die Erstellung der Branchenszenarien mittels SwissAGE sind vier Arbeitsschritte nötig (vgl. nachfolgende Grafik):

Grafik 1-1: Arbeitsschritte für die Erstellung der Branchenszenarien



[5] Ecoplan (2005), Strukturwandel – Ursachen, Wirkungen und Entwicklungen; Analyse des Strukturwandels in der Schweiz zwischen 1990 und 2001 mit einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell. Bern.

Aus der **historischen Strukturanalyse** gewinnen wir Informationen aus der vergangenen Entwicklung. Aus diesen Informationen können – mittels Experteneinschätzungen – Trends für die Zukunft abgeleitet werden und als Vorgabe für die Branchenszenarien dienen. Die historische Strukturanalyse unterscheidet zwei Arbeitsschritte:

1. Historische Simulation: Bei der historischen Simulation geben wir alles exogen vor, bei dem wir die vergangene Entwicklung wissen bzw. beobachten können. Damit gewinnen wir Information zu üblicherweise exogen vorgegebenen Grössen (Technologie, Konsumentenpräferenzen).

2. Dekompositions-Simulationen: Mit dieser Simulation können wir die die historisch beobachtbare Veränderung auf einzelne Ursachen zurückführen und die eigentlichen Erklärungsfaktoren für die vergangene gesamtwirtschaftliche und sektorale Entwicklung benennen und quantifizieren.

Für die Jahre 1990 bis 2001 wurde bereits eine historische Strukturanalyse durchgeführt, auf die nachfolgend referenziert wird. Im Rahmen der vorliegenden Arbeiten wurde zusätzlich eine historische Strukturanalyse für die Jahre 2001 bis 2008 durchgeführt.

Für die Simulation der Branchenszenarien sind vorgängig die **Vorgaben für die Branchenszenarien** festzulegen. Das für die Branchenszenarien eingesetzte Gleichgewichtsmodell SwissAGE vermag insbesondere folgende Vorgaben zu verarbeiten und in einem in sich konsistenten ökonomischen Szenarienrahmen abzubilden:

- *Vorgaben der Rahmenentwicklung und Makrogrössen*: Für die Abschätzung der mittel- bis längerfristigen Entwicklung der Gesamtwirtschaft werden in der Regel einfache Trendextrapolationen oder auch komplexe Wachstumsmodelle eingesetzt. Die Resultate aus solchen Modellen – beispielsweise die Entwicklung der Arbeitsproduktivität oder des BIP – können in SwissAGE exogen vorgegeben werden. Mit SwissAGE können somit Szenarien entwickelt werden, die konsistent sind mit den Resultaten einfacher Trendextrapolationen oder komplexen Wachstumsmodellen. Im Vordergrund steht ein Abgleich auf folgende Rahmenentwicklung:
  - Entwicklung des Beschäftigungspotenzials und der Faktorproduktivität
  - Abstimmung auf die Langfristperspektiven des potenziellen BIPs des Seco, ergänzt mit Annahmen zu den Perspektiven der einzelnen BIP-Komponenten.
- *Sektorspezifische Vorgaben*: Hier werden sektorspezifische Vorgaben gemacht, die sich aus „absehbaren“ Entwicklungen bzw. Trendfortschreibungen ergeben. Es sind dies:
  - Demografische Alterung: Ältere Personen haben ein anderes Konsumprofil als jüngere Personen. Nimmt der Anteil älterer Personen zu, so ändert sich die Zusammensetzung der nachgefragten Güter und letztlich führt dies auch zu strukturellen Änderungen in der Produktion.
  - Einkommenseffekt: Die steigende Produktivität führt dazu, dass die Leute in Zukunft mehr „verdienen“. Mit zunehmendem Einkommen ändert sich ebenfalls das Konsummuster mit entsprechenden Folgen auf die Produktionsstruktur.

– Gesundheitssektor: Im Gesundheitssektor ist anzunehmen, dass die Arbeitsproduktivität nicht Schritt halten kann mit der Zunahme der Löhne, die nötig ist, damit genügend Personal für die vorgegebene Nachfrage rekrutiert werden kann (Baumol Effekt, vgl. Ausführungen im Kapitel 3.3).
– Energiepreissteigerung: Es wird allgemein mit einem ansteigenden Weltmarktpreis für Energie gerechnet. Dies wiederum hat Rückwirkungen auf die Produktionsstruktur, indem von energieintensiven Gütern wegsubstituiert wird.
– *Trends aus der historischen Simulation:* Aus der historischen Strukturanalyse können Einsichten in sonst nicht beobachtbare Grössen, wie der technologische Fortschritt, die Änderung der Konsumentenpräferenzen oder die stärkere Exportorientierung einzelner Sektoren gewonnen werden. Hier gilt es – basierend auf Experteneinschätzungen – festzulegen, ob diese beobachteten Trends für die Zukunft fortgeschrieben werden.

Sind alle Vorgaben festgelegt, kann die eigentliche **Simulation der Branchenszenarien** durchgeführt werden. Die Branchenszenarien-Simulationen funktionieren ähnlich der historischen Simulation. Während bei der historischen Simulation alles exogen vorgegeben wird, bei dem die vergangene Entwicklung beobachtet werden kann, wird bei der Branchenszenarien-Simulation alles vorgegeben, was wir über die Zukunft zu wissen meinen. Wir geben also verschiedene normalerweise endogene Variablen, die wir im obigen Arbeitsschritt festgelegt haben, exogen vor (bspw. die Makroentwicklung oder spez. Informationen zur Entwicklung einzelner Sektoren). Als Resultat der Branchenszenarien ergeben sich die sektorale Entwicklung für 20 Wirtschaftssektoren. Es werden zwei verschiedene Branchenszenarien mit unterschiedlicher Bevölkerungsentwicklung berechnet: Ein **Basisszenario A00** mit einem mittleren Wanderungssaldo und ein **Szenario hoher Wanderungssaldo A11**. Es muss hier noch einmal betont werden, dass es sich hier nicht um eine Prognose, sondern um die Erstellung von Szenarien handelt.

Aufbauend auf diesen Szenarien können die Auswirkungen von Politikmassnahmen simuliert werden (**Policyszenarien-Simulation).** Dieser Arbeitsschritt ist nicht Teil des Auftrags.

Konzept:

-> Branchenszenarien für die Gesamtwirtschaft und 20 Sektoren für zwei verschiedene Bevölkerungsentwicklungen (mittlerer und hoher Wanderungssaldo)

-> Abgleich auf vorgegebene makroökonomische Entwicklung (potenzielles BIP-Wachstum gemäss Seco, Bevölkerungsperspektiven BFS)

-> Einbezug bestehender Sektorinformationen (Gesundheit, Energiepreise, veränderte Konsumprofile aufgrund demografischer Alterung und wachsender Einkommen)

-> Einbezug historischer Struktur-Informationen (aus einer historischen Strukturanalyse für die Jahre 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008)

2 Historische Strukturanalyse

2.1 Methodik

2.1.1 Einleitung

Die historische Strukturanalyse wird für zwei Zeitabschnitte durchgeführt:

- **1990 – 2001**: Da die Sektoreneinteilung der beiden Jahre nicht voll kompatibel ist, lässt diese Simulation eine Desaggregierung auf maximal rund 14 Sektoren zu. Diese historische Strukturanalyse wurde bereits durch Ecoplan (2005) erarbeitet.[6] Die wichtigsten Resultate werden aber im Rahmen der nachfolgenden Arbeiten noch einmal kurz präsentiert.
- **2001 – 2008**: Die neue Input-Output-Tabelle 2008, welche nach demselben Verfahren und derselben Struktur wie für 2001 erstellt wurde, lässt einen Vergleich der Zeitpunkte 2001 mit 2008 zu. Die historische Simulation in der Periode 2001 bis 2008 kann somit Informationen aus bis zu rund 20 Sektoren zur Verfügung stellen.

Bei der Analyse der vergangenen Entwicklung kennen wir zwar viele ökonomische Variablen, aber Messungen zu den Einflussfaktoren, wie bspw. dem technologischen Fortschritt, liegen keine vor. Mit Hilfe einer **historischen Simulation** können wir aus den beobachteten Grössen, wie bspw. dem BIP oder der Beschäftigung, die nicht beobachtbaren Einflussfaktoren des Strukturwandels herleiten. In dieser historischen Simulation werden die beobachtbaren Grössen exogen vorgegeben und die normalerweise exogen vorgegebenen Parameter, wie bspw. technologischer Fortschritt, berechnet bzw. endogenisiert. Analysiert werden Veränderungen zwischen den Zeitpunkten 1990 und 2001 sowie zwischen 2001 und 2008[7] mit Hilfe eines allgemeinen berechenbaren Gleichgewichtsmodells. Folgende Informationen kann die historische Simulation bieten:

- Auswirkungen auf das Outputwachstum der einzelnen Sektoren von:
  - Konsumentenpräferenzen
  - Techn. Wandel in den Vorleistungen
  - Präferenzen für die heimische Produktion bzw. Importe
- Faktorsparender technischer Fortschritt
- Technischer Fortschritt Richtung Arbeit bzw. Kapital

---

[6] Ecoplan (2005), Strukturwandel – Ursachen, Wirkungen und Entwicklungen; Analyse des Strukturwandels in der Schweiz zwischen 1990 und 2001 mit einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell. Bern.
Die nachfolgenden Ausführungen orientieren sich denn auch sehr stark entlang des obigen Ecoplan-Berichts.

[7] Es werden die Veränderungen zwischen 1990 und 2001 bzw. 2001 und 2008 dargestellt. Rechnerisch gehen wir vom Jahr 2001 bzw. 2008 aus und rechnen zurück auf 1990 bzw. 2001. Dieses Verfahren haben wir gewählt, da wir auf der neuen sektoralen Struktur und der neuen Systematik der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung basieren wollen.

Ergänzt wird die historische Simulation mit der sogenannten **Dekompositions-Simulation**, welche von Dixon und Rimmer (2002) entwickelt wurde – damals mit der Absicht, die Input-Output-Tabelle zu aktualisieren.[8] Mit der historischen Simulation erhielten Dixon und Rimmer auch Einblick in die Veränderungen bei der Technologie und den Konsumentenpräferenzen. So konnten sie am Beispiel der Automobilindustrie nachweisen, dass sich die Konsumentenpräferenzen zugunsten importierter Fahrzeuge verändert haben und dass die Produktion von Fahrzeugen immer kapitalintensiver wurde. Basierend auf diesen Resultaten waren sie in der Lage aufzuzeigen, welchen Anteil bspw. die Zollsatzsenkung auf die heimische Automobilproduktion im Vergleich zu anderen Einflussfaktoren hatte.

Dieses Werkzeug der historischen Simulation und der Dekompositions-Simulation wurde auch für die USA – für die Jahre 1992 bis 1998 – eingesetzt.[9] Für die USA konnte bspw. nachgewiesen werden, dass der enorme technologische Fortschritt in der exportorientierten Industrie und der stark steigende Bedarf an Vorleistungen, die hauptsächlich importiert werden, die hauptsächlichen Einflussfaktoren für das starke Wachstum des grenzüberschreitenden Handels waren.

Wie bereits erwähnt, wurde die historische Strukturanalyse auch für die Schweiz für die Jahre **1990 bis 2001** durchgeführt (Ecoplan 2005).[10] Nachfolgend wollen wir aufzeigen, wie wir die von Dixon und Rimmer gemachten Analysen für Australien und die USA für die Schweiz und den Zeitraum **2001 bis 2008** nutzbar machen können. Wir haben dazu das rekursiv dynamische Gleichgewichtsmodell **SwissAGE** aufgebaut, das auf einer angepassten Version[11] des Monash-Modells von Dixon und Rimmer basiert. SwissAGE berücksichtigt spezifisch schweizerische Eigenheiten, wie bspw. die Annahme einer kleinen offenen Volkswirtschaft. In den nachfolgenden Kapiteln wird das Modell mit seinen Möglichkeiten zur Durchführung von historischen und Dekompositions-Simulationen vorgestellt. Details zum Modell können dem Annex 7 entnommen werden.

2.1.2 Das Modell im Überblick

SwissAGE ist ein rekursiv dynamisches Ein-Länder-Gleichgewichtsmodell mit 20 Sektoren[12], das sich in einigen Punkten von konventionellen Gleichgewichtsmodellen unterscheidet. Die Tabelle 2-1 gibt einen Überblick über die wichtigsten Modellannahmen.

---

[8] Das Ziel der ursprünglichen Studie von Dixon war die Aktualisierung der Australischen Input-Output-Tabelle aus dem Jahre 1987 auf das Jahr 1994.

[9] Dixon und Rimmer (2003) sowie Dixon und Rimmer (2004).

[10] Ecoplan (2005), Strukturwandel – Ursachen, Wirkungen und Entwicklungen; Analyse des Strukturwandels in der Schweiz zwischen 1990 und 2001 mit einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell. Bern.

[11] Bspw. wurden die Annahme einer kleinen, offenen Volkswirtschaft für die Schweiz unterstellt und die detaillierte Modellierung vereinzelter Sektoren (insbesondere Fahrzeugbau) vereinfacht.

[12] Für die Sektoreinteilung wird auf das nachfolgende Kapitel 2.1.3 verwiesen.

Das Arbeitsangebot ist exogen und der Lohn ergibt sich aus Nachfrage und Angebot. Beim Faktor Kapital gehen wir dagegen – der Annahme einer kleinen offenen Volkswirtschaft mit mobilen Kapital folgenden – von einem fixen Kapitalpreis aus, was bedeutet, dass sich Investitionen und damit der Kapitalstock endogen berechnen.

Tabelle 2-1: SwissAGE – Überblick Modellannahmen

Wirtschaftssubjekte: 20 Wirtschaftssektoren, Investor, ein Haushalt (erweiterbar für mehrere Haushalte), Staat und das Ausland.
Faktormärkte: Wir unterstellen einen homogenen Arbeitsmarkt, können also wegen fehlenden Daten nicht zwischen verschiedenen Arbeitsmärkten unterscheiden. Das Arbeitsangebot wird exogen vorgegeben. Der Lohn ergibt sich aus Angebot und Nachfrage, wobei wir keine unfreiwillige Arbeitslosigkeit unterstellen. Umgekehrt wird auf dem Kapitalmarkt der Kapitalpreis vorgegeben. Der Kapitalstock wird also endogen bestimmt. Bei der hier modellierten rekursiven Dynamik werden die Investitionen endogen auf die einzelnen Sektoren alloziert. Der jeweils in allen Sektoren einsetzbare Kapitalstock bildet sich aus der Differenz von Investitionen und Abschreibungen.
Skalenerträge und Konkurrenzsituation: Konstante Skalenerträge und vollständige Konkurrenz.
Produzentenverhalten: Kostenminimierung unter einer zweistufigen, genesteten Produktionsfunktion. Die erste Stufe ist eine Leontief-Kombination von Vorleistungen und Wertschöpfung. In der zweiten Stufe wird die Wertschöpfung mittels CES-Funktion aus Arbeit und Kapital gebildet. Die Vorleistungen setzen sich aus importierten und heimisch produzierten Gütern zusammen (Armington-Ansatz). Einkommensmaximierung unter einer zweistufigen Transformationsfunktion, wobei aber unterstellt wird, dass jeder Sektor nur ein Gut produziert, das entweder auf den heimischen Markt oder in den Export geht.
Konsumentenverhalten: Nutzenmaximierung unter einer gegebenen Nutzenfunktion und einer Budgetrestriktion. Die Nutzenfunktion ist zweistufig: Zuerst entscheiden sich die Konsumenten, wie viel sie von jedem Gut konsumieren müssen (implementiert wurde eine LES[13]) und auf der zweiten Stufe entscheiden sie, wie viel von jedem Gut sie aus dem heimischen Markt und wie viel sie aus Importen beziehen (CES-Funktion).
Ausland: Annahme für eine kleine offene Volkswirtschaft: Das Ausland reagiert völlig elastisch auf Schweizer Exporte, d.h. die Schweizer Exporteure sehen sich einem nicht beeinflussbaren Weltmarktpreis gegenüber. Weiter reagiert das Importangebot ebenfalls völlig elastisch.
Staat: Die Staatsnachfrage ist endogen, die Zusammensetzung der Staatsnachfrage ist jedoch exogen vorgegeben.

2.1.3 Sektoreinteilung

Sektoreinteilung für die historische Strukturanalyse 1990 bis 2001

Die Periode 1990 - 2001 war geprägt durch diverse Änderungen in den Systematiken der statistischen Grundlagendaten, was eine detaillierte Analyse, wie wir sie in den folgenden Kapiteln vornehmen werden, erschwert hat. Die problematische Datenlage war auch der Grund dafür, dass wir für diese Periode lediglich 14 verschiedene Sektoren unterscheiden

[13] LES – Least Expenditure System (Klein-Rubin-Funktion).

konnten. Die nachfolgende Tabelle 2-2 zeigt die gewählte Sektoreinteilung für die historische Strukturanalyse 1990 – 2001.

Sektoreinteilung für die historische Strukturanalyse 2001 bis 2008 und für die Branchenszenarien:

Für die Entwicklung der Branchenszenarien muss abgestellt werden auf die Input-Output-Tabelle der Schweiz. Diese unterscheidet in ihrer (unveröffentlichten) höchsten Disaggregationsstufen über 50 Sektoren. Die Branchenszenarien können aber nicht für jeden dieser über 50 Sektoren durchgeführt werden. Die kleineren Sektoren müssen zu grösseren Sektoren zusammengefasst werden, da die Informationsdichte für 50 Sektoren kaum verarbeitbar wäre. Es wurde folgende Sektoraggregierung gewählt (vgl. Tabelle 2-2):

- 1 Primärsektor
- 6 Industriesektoren
- 13 DL-Sektoren (inkl. Energiesektor)

Einteilungskriterien waren

- Die Sektoren müssen mindestens eine kritische Grösse von 1% des gesamten Bruttoproduktionswerts aufweisen. Bemerkung: Dieses Kriterium ist bei einem Sektor (NME) nicht erfüllt – dieser Sektor lässt sich aber sinnvollerweise nicht bei den anderen Sektoren subsummieren.
- Unterscheidung zwischen energie-/transport-intensiven bzw. –extensiven Sektoren, da wir davon ausgehen, dass der Weltmarktpreis für Energie einer der internationalen Trends darstellt, der in den Branchenszenarien abzubilden ist.
- Einarbeitung der bestehenden sektorspezifischen Informationen in den Sektoren Gesundheit (HEA), öffentliche Ausgaben (ADM und EDU), Energie (ENE) und Transport (TRA).

Die Einteilung in 20 Sektoren gemäss nachfolgender Tabelle 2-2 gilt für die historische Strukturanalyse 2001 bis 2008 und für die Branchenszenarien.

Tabelle 2-2: Sektoreneinteilung für historische Strukturanalyse 1990 – 2001 und 2001 – 2008 und für die Branchenszenarien

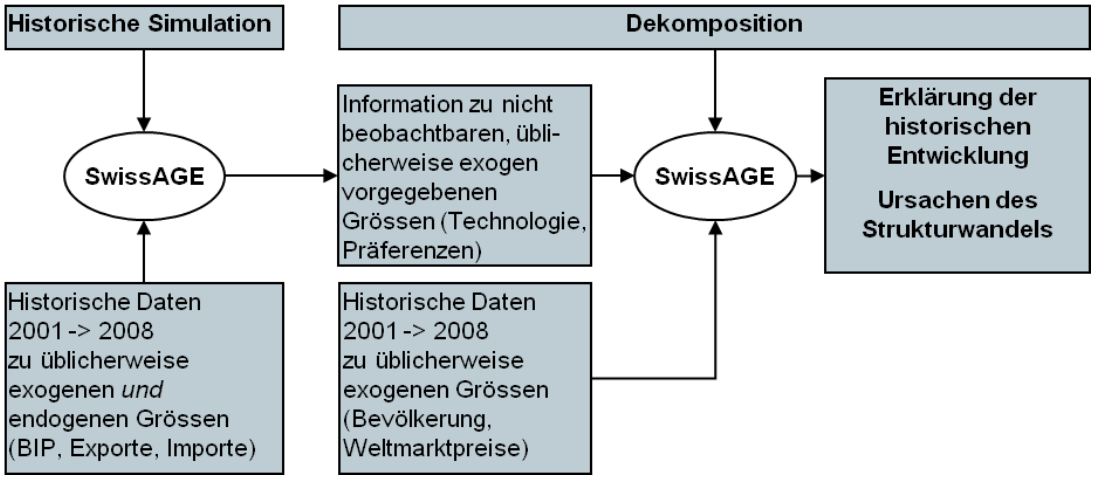
Hist. Sim. 90-01	Hist. Sim. 01-08				Vorleistungs-anteil (2005) ENE+TRA [1]	Anteil an Wert-schöpfung (2005)	
Landwirtschaft	Landwirtschaft	AGR	S01	Agriculture, hunting and related service activities	9.5%	1.2%	1.5%
			S02	Forestry, logging and related service activities	3.9%	0.1%	
			S05	Fishing, fish farming and related service activities	9.0%	0.0%	
			S14	Mining and quarrying (includes also NOGA 10-13)	15.4%	0.2%	
Industrie	Nahrung	FOO	S15	Manufacture of food products and beverages	9.2%	1.6%	1.9%
			S16	Manufacture of tobacco products	10.0%	0.3%	
	Rest Industrie	MAN	S17	Manufacture of textiles	6.1%	0.2%	9.0%
			S18	Manufacture of wearing apparel; dressing and dyeing of fur	3.1%	0.1%	
			S19	Tanning and dressing of leather; manufacture of luggage, handbags, saddlery, harness and footwear	3.9%	0.0%	
			S20	Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials	6.7%	0.7%	
	Papier	PPP	S21	Manufacture of pulp, paper and paper products	16.1%	0.4%	1.5%
			S22	Publishing, printing and reproduction of recorded media	9.2%	1.1%	
	Energie	ENE	S23	Manufacture of coke, refined petroleum products and nuclear fuel	11.5%	0.2%	
	Chemie	CHE	S24	Manufacture of chemicals and chemical products	4.5%	3.5%	4.1%
			S25	Manufacture of rubber and plastic products	6.4%	0.6%	
	Nicht-Metalle	NME	S26	Manufacture of other non-metallic mineral products	19.5%	0.5%	0.5%
	Metalle	MET	S27	Manufacture of basic metals	18.9%	0.4%	2.2%
			S28	Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	10.3%	1.8%	
	Rest Industrie	MAN	S29	Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	4.6%	2.7%	
			S30	Manufacture of office machinery and computers	0.9%	0.1%	
			S31	Manufacture of electrical machinery and apparatus n.e.c.	4.4%	0.7%	
			S32	Manufacture of radio, television and communication equipment+apparatus	2.7%	0.7%	
			S33	Manufacture of medical, precision and optical instruments, watches+clocks	7.4%	2.8%	
			S34	Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	2.1%	0.1%	
			S35	Manufacture of other transport equipment	2.7%	0.3%	
			S36	Manufacture of furniture; manufacturing n.e.c.	4.1%	0.5%	
			S37	Recycling	7.5%	0.1%	
Energie	Energie	ENE	S40	Electricity, gas, steam and hot water supply	79.9%	1.9%	2.1%
			S41	Collection, purification and distribution of water	15.0%	0.1%	
Bau	Bau	CON	S45	Construction	9.8%	5.7%	5.7%
Handel	Handel	SAL	S50	Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale of automotive fuel	5.3%	1.6%	13.4%
			S51	Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles	11.9%	6.7%	
			S52	Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of personal and household goods	7.1%	5.2%	
Gastgewerbe	Gastgewerbe	HOT	S55	Hotels and restaurants	11.6%	2.4%	2.4%
Transport/Komm.	Transport	TRA	S60	Land transport; transport via pipelines	17.1%	2.2%	2.5%
			S61	Water transport	7.4%	0.1%	
			S62	Air transport	9.5%	0.3%	
	Kommunikation	COM	S63	Supporting and auxiliary transport activities; activities of travel agencies	2.2%	1.1%	4.1%
			S64	Post and telecommunications	4.6%	3.1%	
Banken	Banken	FIN	S65	Financial intermediation, except insurance and pension funding (includes also part of NOGA 67)	1.3%	8.5%	8.5%
Versicherungen	Versicherungen	INS	S66	Insurance and pension funding, except compulsory social security (includes also part of NOGA 67)	0.6%	3.5%	3.5%
Consulting	Consulting	OBS	S70	Real estate activities (including NOGA 97)	0.5%	7.0%	16.5%
			S71	Renting of machinery and equipment without operator and of personal and household goods	6.3%	1.0%	
			S72	Computer and related activities	2.3%	1.9%	
			S73	Research and development	4.1%	0.5%	
			S74	Other business activities	3.4%	6.1%	
Öff. DL	Öff. DL	ADM	S75	Public administration and defence; compulsory social security	6.5%	6.4%	6.4%
Bildung	Bildung	EDU	S80	Education	17.8%	5.2%	5.2%
Gesundheit	Gesundheit	HEA	S85	Health and social work	6.6%	6.5%	6.5%
Andere DL	Andere DL	OSE	S90	Sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities	2.0%	0.2%	2.5%
			S91	Activities of membership organizations n.e.c.	10.8%	0.8%	
			S92	Recreational, cultural and sporting activities	2.9%	0.6%	
			S93	Other service activities	10.0%	0.4%	
			S95	Activities of households as employers of domestic staff		0.4%	
Total Wertschöpfung alle Sektoren						100.0%	100.0%

[1] Lesebeipsiel: Der Vorleistungsanteil der Sektoren Energie und Transport im Sektor Bau (CON) beträgt 9.8% am Total aller Vorleistungen im Sektor Bau.

2.1.4 Historische Simulation und Dekomposition

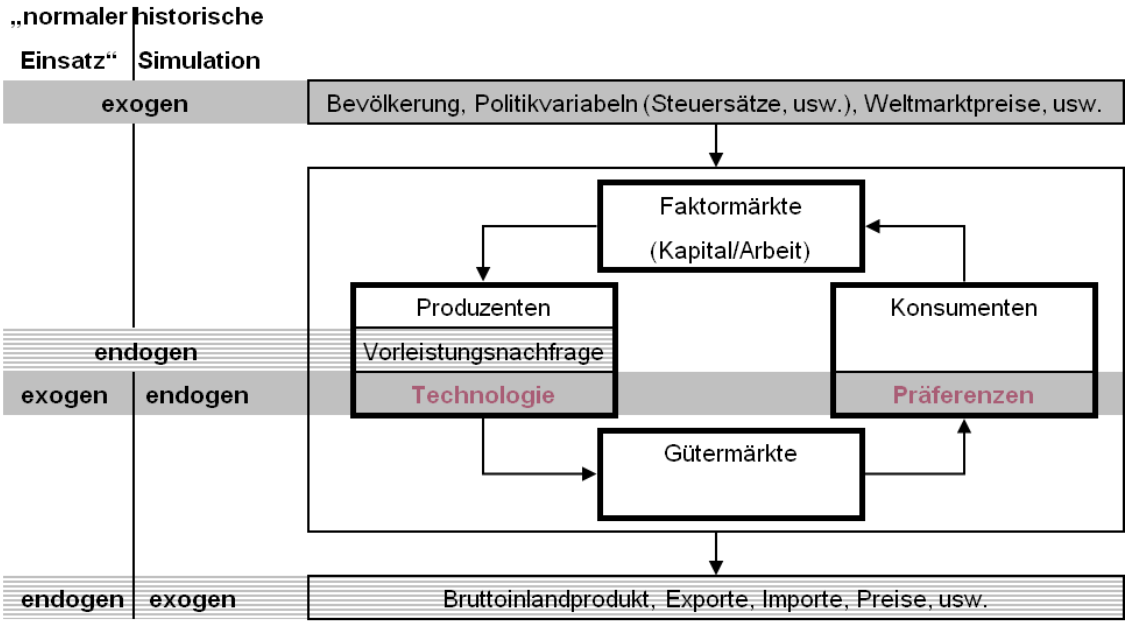
Nachfolgend wollen wir einen nicht technischen Überblick über die historische Simulation und Dekomposition geben. Details dazu finden sich im Annex 7. Die Grafik 2-1 zeigt die Grundidee dieser Studie: Das Gleichgewichtsmodell soll dabei nicht in erster Linie dazu eingesetzt werden, um die wirtschaftlichen Auswirkungen von politischen Massnahmen zu analysieren. Mit der **historischen Simulation** sollen aus der vergangenen Entwicklung Informationen zu üblicherweise exogen vorgegebenen und nicht beobachtbaren Grössen gewonnen werden. Mit Hilfe dieser Informationen können dann mit Hilfe von **Dekompositions-Simulationen** die historischen Veränderungen auf einzelne Ursachen zurückgeführt werden.

Grafik 2-1: Grundidee der historischen Simulation und Dekomposition



Der erste Schritt zur Erklärung der historischen Entwicklung ist also die historische Simulation. Die üblicherweise zu berechnenden, endogenen Grössen – wie bspw. das BIP, Exporte und Importe – sind bei der historischen Simulation bekannt. Diese Grössen können also bei der historischen Simulation exogen vorgegeben werden. Im Gegenzug können üblicherweise exogen vorgegebene Grössen, wie bspw. Technologie- und Präferenzparameter, endogen berechnet werden. Es können also zu sonst nicht beobachtbaren Grössen Informationen gewonnen werden, die zur Erklärung der historischen Entwicklung aber nötig sind. Die nachfolgende Grafik 2-2 versucht, diesen „Switch“ zwischen exogenen und endogenen Parametern zu illustrieren.

Grafik 2-2: Endogene und exogene Grössen beim „normalen Gleichgewichtsmodelleinsatz“ und der „historischen Simulation“



Die obige Grafik zeigt auch, dass es grundsätzlich vier verschiedene Gruppen von Variablen gibt: Solche die immer endogen bzw. exogen sind und solche die zwischen den verschiedenen Simulationen von exogen auf endogen bzw. von endogen auf exogen wechseln. In unserer Analyse unterscheiden wir folgende vier Gruppen von Variablen:

- Gruppe $H^{ex}D^{en}$: bezeichnet diejenigen Variablen die in der historischen Simulation (H) exogen sind und in der Dekomposition (D) endogen. Darunter fallen alle Grössen, die im Rahmen der Wirtschaftsstatistik auf aggregierter oder sektoraler Ebene periodisch erhoben werden (Produktionsoutput, Beschäftigung, Wertschöpfung, Investitionen, Exporte, Importe, Preise, usw.).
- Gruppe $H^{en}D^{ex}$: bezeichnet diejenigen Variablen die in der historischen Simulation endogen sind und in der Dekomposition exogen. Zu jeder Variablen aus der Gruppe $H^{ex}D^{en}$ gibt es eine korrespondierende Variable, die normalerweise nicht oder nur schwer beobachtbar ist. Es handelt sich in der Regel um Technologie- oder Präferenzparameter.
- Gruppe $H^{ex}D^{ex}$: bezeichnet diejenigen Variablen die immer exogen sind. Es sind dies typischerweise solche Variablen, die einfach zu beobachten sind und normalerweise nicht in Gleichgewichtsmodellen erklärt werden (Bevölkerung, Weltmarktpreise, usw.).
- Gruppe $H^{en}D^{en}$: bezeichnet diejenigen Variablen die immer endogen sind. Diese Variablen sind schwierig zu beobachten und werden normalerweise in Gleichgewichtsmodellen erklärt bzw. berechnet (bspw. Vorleistungsnachfrage).

Die nachfolgende Tabelle 2-3 zeigt, mit welchen Variablengruppen wir in dieser Studie arbeiten.

Tabelle 2-3: Exogen und endogen in der historischen Simulation und der Dekomposition

Schritt	**Gruppe $H^{ex}D^{en}$**	**Gruppe $H^{en}D^{ex}$**
1	Staatskonsum pro Gut	Zusammensetzung des Staatskonsums nach den einzelnen Gütern
	Aggregierter Staatskonsum	Verhältnis Privat- zu Staatskonsum
2	Privatkonsum pro Gut	Veränderungen Konsumentenpräferenzen
	Aggregierter privater Konsum	Anteil Konsum am BIP
3	Importe pro Gut	Veränderung Präferenzen bzgl. dem Konsum von Importen im Vgl. zu heimisch produzierten Gütern
4	Aggregierte Investitionen	Veränderung Investitions-Kapital-Verhältnis
5	Exporte pro Gut	Veränderung Exportneigung der Produzenten
6-7	Faktorinput pro Sektor (Kapital und Arbeit)	Faktorsparender technologischer Fortschritt und arbeitssparender technischer Wandel
8	Output pro Gut	Vorleistungsbrauchender technischer Wandel in der Produktion
	Gruppe $H^{ex}D^{ex}$	
	Bevölkerung	
	c.i.f. Importpreise und f.o.b. Exportpreise, ausgedrückt in Auslandwährung	
	Politikvariablen, hier insbesondere Zölle	
	Gruppe $H^{en}D^{en}$	
	Nachfrage nach Vorleistungen	

2.1.5 Beobachtete Entwicklung 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008

Die Grafik 2-3 sowie Tabelle 2-4 zeigen die zwischen 1990 und 2001 bzw. 2001 und 2008 zu beobachtenden Veränderungen auf gesamtwirtschaftlicher wie auch sektoraler Ebene für die Schweiz:

- Die **Periode 1990 bis 2001** war geprägt durch ein relativ schwaches Wirtschaftswachstum mit der langen Rezession in der Mitte der 90-er Jahre und einem starken Strukturwandel. Beide Zeitpunkte – sowohl 1990 als auch 2001 – stehen am Ende einer Boomphase bzw. zu Beginn einer längeren (Beginn bis Mitte 90er-Jahre) bzw. kürzeren Rezession (nach 2001).

  Ausgangslage für die historische Strukturanalyse 1990 - 2001 war die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 2001 und die vom CEPE und Ecoplan (2005) erarbeitete Input-Output-Tabelle. Die Veränderungsrechnungen zwischen 1990 und 2001 wurden aufgrund verschiedener Statistiken und Studien vorgenommen. Insbesondere beim Faktoreinsatz mussten verschiedenste Annahmen getroffen werden: Bspw. im Bereich des Faktors Arbeit über das Beschäftigungsvolumen der Selbständigerwerbenden; weiter muss beim 3.8%-igen Wachstum des Arbeitseinsatzes beachtet werden, dass davon nur 1.5% auf die Zunahme der gearbeiteten Stunden entfallen, die restlichen 2.3% sind auf strukturelle Veränderungen zurückzuführen (vermehrter Arbeitseinsatz in produktiveren Sektoren).

- Die **Periode 2001 bis 2008** war geprägt durch zwei „Stagnationsjahre“ (2002 und 2003) sowie durch die Boomperiode 2004 und 2007. Wie erwähnt ist das Jahr 2001 der Wendepunkt vom Milleniumsboom zur kurzen rezessiven Phase bis 2003. Der Zeitpunkt 2008 ist das letzte Jahr mit positivem BIP-Wachstum vor dem Einbruch der Finanzkrise 2009. Der Vergleich der beiden Zeitpunkte 2001 und 2008 ist für einen Vergleich geeignet.

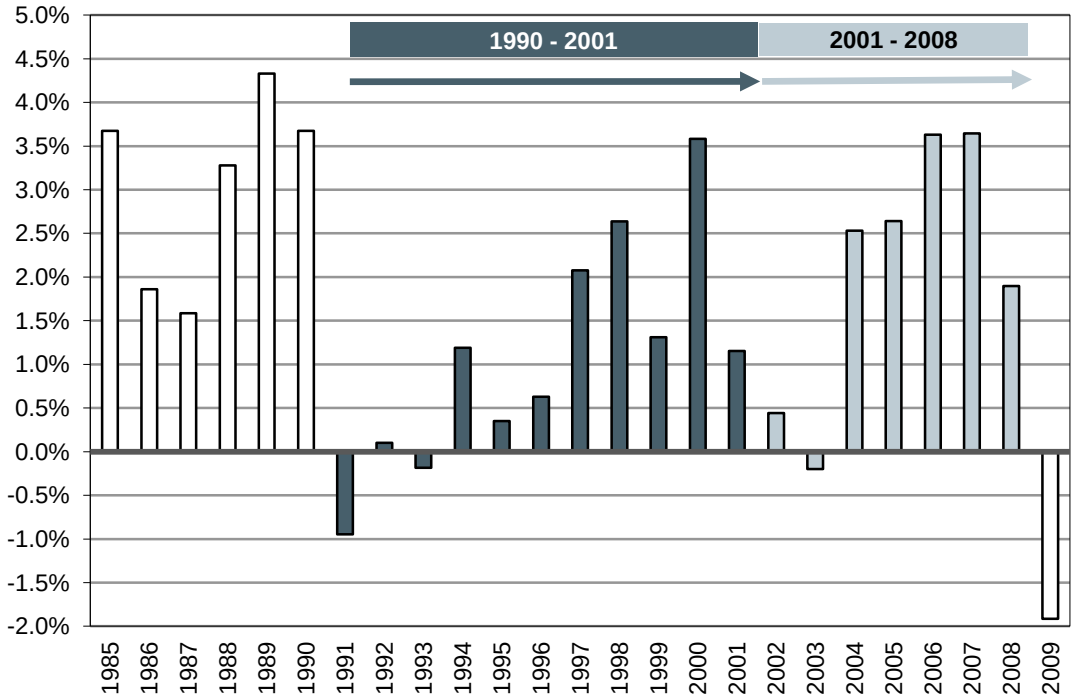
  Ausgangslage für die historische Strukturanalyse 2001 - 2008 war die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 2008 und die von Rütter Partner und Ecoplan (2011) erarbeitete Input-Output-Tabelle. Die Veränderungsrechnungen zwischen 2001 und 2008 wurden aufgrund verschiedener Statistiken und Studien vorgenommen. Die Daten zu Veränderungen beim Faktoreinsatz (Kapital und Arbeit) sind für die Periode 2001 bis 2008 verlässlicher als für die Periode 1990 bis 2001.

In Bezug auf die Makrogrössen unterscheiden sich die beiden Perioden 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008 vor allem hinsichtlich des Arbeits- und Kapitaleinsatzes (und den Investitionen). Wobei hier zu erwähnen ist, dass die historische Simulation 1990 bis 2001 noch vor der Einführung der Kapitalstockrechnung durchgeführt wurde, was die Vergleichbarkeit beider Perioden erschwert.

Strukturell unterscheiden sich die beiden Perioden wie folgt:

- Landwirtschaft: In der Periode 1990 bis 2001 ist dieser Sektor real geschrumpft, in der Periode 2001 bis 2008 konnte er leicht zunehmen.
- Industrie: In der Periode 2001 bis 2008 hat die industrielle Produktion deutlich stärker zugelegt als 1990 bis 2001.
- Bau: Der Rückgang der Bauindustrie in der Periode 1990 bis 2001 ist vor allem auf die massive Marktbereinigung zu Beginn der 90er-Jahre zurückzuführen. In den Jahren 2001 bis 2008 konnte ein starkes Wachstum verzeichnet werden.
- Transport und Kommunikation: Diese Branche ist in beiden Perioden gewachsen, wobei in der Periode 2001 bis 2008 sehr hohe Wachstumsraten erzielt werden konnten.
- Andere Dienstleistungen: Auch hier ergeben sich in der Periode 1990 bis 2001 doch recht beträchtliche Wachstumseinbussen, während zwischen 2001 und 2008 ein Wachstum erreicht werden konnte.

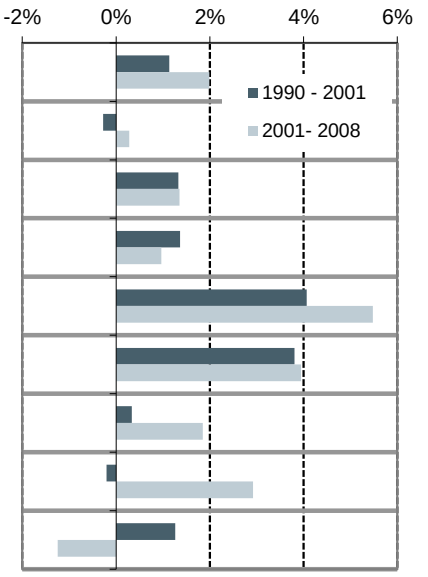
Grafik 2-3: Jährliche reale BIP-Wachstumsraten für die Schweiz, 1985 bis 2009



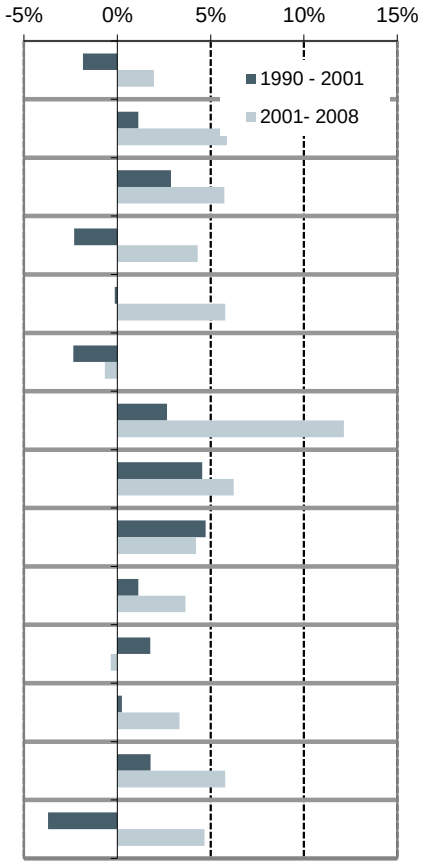
Quelle: BFS, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung.

Tabelle 2-4: Veränderungen zwischen 1990 und 2001 bzw. 2001 und 2008

	Veränderungen 1990 - 2001 Jährlich	Veränderungen 2001- 2008 Jährlich
Makrogrössen		
BIP real	**1.1%**	2.0%
Investitionen real	**-0.3%**	0.3%
Privater Konsum real	**1.3%**	1.4%
Staatskonsum real	**1.4%**	1.0%
Exporte real	**4.1%**	5.5%
Importe real	**3.8%**	3.9%
Arbeitseinsatz	**0.3%**	1.8%
Kapital	**-0.2%**	2.9%
Wechselkurs	**1.3%**	-1.2%



	Produktions-anteil [Jahr 2008]	Veränderungen 1990 - 2001 Jährlich	Veränderungen 2001- 2008 Jährlich
(Reale) sektorale Veränderungen (Produktion, Output)			
Landwirtschaft	1.7%	**-1.8%**	2.0%
Industrie	28.8%	**1.1%**	5.9%
Energie	3.6%	**2.9%**	5.7%
Bau	5.7%	**-2.3%**	4.3%
Handel	10.1%	**-0.1%**	5.8%
Gastgewerbe	2.3%	**-2.4%**	-0.7%
Transport/Komm.	7.2%	**2.7%**	12.1%
Banken	6.8%	**4.5%**	6.2%
Versicherungen	3.8%	**4.7%**	4.2%
Consulting	16.2%	**1.1%**	3.6%
Öff. DL	2.9%	**1.8%**	-0.4%
Bildung	3.0%	**0.2%**	3.3%
Gesundheit	5.1%	**1.8%**	5.8%
Andere DL *)	2.9%	**-3.7%**	4.7%



*) Abfallentsorgung, Interessenvertretung, Unterhaltung, Kultur, Sport, persönliche DL, Private Haushalte mit Hauspersonal.

Quelle: BFS, Produktionskonti, Input-Output-Tabellen 1990, 2001, 2008, eigene Berechnungen

2.2 Historische Simulation

2.2.1 Einleitung

Wie bereits in Kapitel 2 gezeigt, erlaubt die historische Simulation die Schätzung von Technologie- und Präferenzparametern auf Basis einer historisch beobachteten, exogen vorgegebenen Wirtschaftsentwicklung. Die historische Simulation ist für Gleichgewichtsmodellanwendungen ein unübliches Vorgehen und eine modellmässig anspruchsvoll zu modellierende Aufgabe. Die historische Simulation wird für die vorliegenden Arbeiten für zwei Zwecke benutzt: (1) als Grundlage für die Dekomposition und (2) für die Erkennung von sektoralen Trends, die wir für die Entwicklung der Branchenszenarien benötigen. Nachfolgend zeigen wir auf, wie wir diese historische Simulation für die Schweiz angegangen sind.

Die nachfolgend hergeleitete historische Simulation lässt sich für die Schweiz noch weiter treiben. Das Modell ist so aufgebaut, dass sich weitere beobachtbare Grössen leicht integrieren lassen. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung wenn künftig die Veränderungen neueren Datums analysiert werden sollen. In jüngerer Zeit liegen einerseits umfassendere Wirtschaftsdaten vor, andererseits sind die kürzer zurückliegenden Daten nicht mit Systembrüchen belastet. Das hier vorgestellte und entwickelte Werkzeug ist also erst der Anfang eines umfassenden Werkzeugkastens, der es erlauben wird, das Funktionieren der Schweizer Wirtschaft aus der Analyse der vergangenen Entwicklung besser zu verstehen und diese Informationen für szenarische Zwecke nutzbar zu machen.

2.2.2 Schrittweise Herleitung

Wir werden die historische Simulation in 8 Schritten herleiten. In diesem Prozess werden wir Schritt für Schritt einzelne oder mehrere üblicherweise endogene Parameter durch die in der Vergangenheit beobachteten Werte ersetzen. Die Abfolge der einzelnen Schritte wurde so gewählt, dass wir nach jedem Schritt das Gleichgewichtsmodell in sich gelöst haben und alle Märkte geräumt sind. Verfolgt man die einzelnen Schritte, so lassen sich die Folgen der Implementierung einer zusätzlichen exogenen Variable auf die restlichen verbleibenden Grössen verfolgen. Die Tabelle 2-5 (für 1990-2001) und die Tabelle 2-6 (für 2001-2008) zeigen die schrittweise Berechnung. Die Resultate der historischen Simulation werden im nächsten Kapitel und in Tabelle 2-7 (für 1990-2001) und Tabelle 2-8 (für 2001-2008) zusammengestellt.

Die einzelnen Schritte werden anhand einer simplifizierten Darstellung der Gleichungen mit ihren endogenen bzw. exogenen Variablen hergeleitet. Diese Darstellung geht von einer ganz einfachen, hoch aggregierten Ökonomie aus. Diese vereinfachte Darstellung wird uns auch erlauben, die Funktionsweise des Modells greifbar zu machen und die Resultate zu erklären. Die in Tabelle 2-5 (1990 – 2001) und Tabelle 2-6 (2001 – 2008) vorgestellten Resultate beziehen sich aber nicht auf diese hoch aggregierte Ökonomie, sondern auf die mit dem Gleichgewichtsmodell berechnete sektoral disaggregierte Ökonomie.

Grundgleichung der hoch aggregierten Ökonomie
BIP = C + G + I + X - M
Das *BIP* setzt sich zusammen aus dem privaten Konsum *C*, dem Staatskonsum *G*, den Investitionen *I*, dem Export *X* abzüglich den Importen *M*.

Die einzelnen Schritte folgen der Logik von Tabelle 2-5 bzw. Tabelle 2-5 und sind dementsprechend nummeriert. Der Schritt 0 gilt als Ausgangsbasis für die historischen Simulationen.

Tabelle 2-5: Historische Simulation – schrittweise Herleitung: Periode 1990 – 2001 (die Prozentzahlen zeigen die durchschnittliche jährliche Veränderungen)

Makrogrösse (SwissAGE Variable)	Schritt 0 (Bevölkerung, Zölle, LIK)	Schritt 1 (Staats-konsum)	Schritt 2 (Priv. Konsum)	Schritt 3 (Importe)	Schritt 4 (Investi-tionen)	Schritt 5 (Exporte)	Schritt 6 (Beschäf-tigung)	Schritt 7 (Kapital)	Schritt 8 (Produk-tion)
BIP real	0.01%	0.02%	-0.06%	0.00%	0.00%	1.14%	1.12%	1.13%	1.14%
Investitionen real	0.02%	0.10%	-0.26%	-0.28%	-0.28%	-0.28%	-0.28%	-0.28%	-0.28%
Privater Konsum real	0.00%	-0.21%	1.34%	1.34%	1.34%	1.33%	1.33%	1.32%	1.33%
Staatskonsum real	0.00%	1.37%	1.37%	1.37%	1.37%	1.37%	1.39%	1.37%	1.37%
Exporte real	0.03%	-0.08%	-1.87%	0.78%	0.78%	4.07%	4.05%	4.07%	4.07%
Importe real	0.04%	-0.05%	-0.11%	3.80%	3.80%	3.81%	3.81%	3.81%	3.81%
Arbeitseinsatz	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.34%	0.34%	0.34%
Kapital	0.02%	0.10%	-0.26%	-0.28%	-0.28%	0.64%	0.71%	-0.20%	-0.20%
Faktornutzender techn. Fortschritt[1)]	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.92%	-0.63%	-0.85%	-0.87%
Reale Abwertung	0.00%	-0.01%	-0.25%	1.21%	1.21%	-2.87%	-2.77%	-2.90%	-2.94%
Terms of Trade	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Wechselkurs	-1.82%	-1.81%	-1.54%	-3.11%	-3.11%	1.26%	1.26%	1.26%	1.26%
Preisdeflator BIP	1.85%	1.85%	1.82%	1.97%	1.97%	1.67%	1.57%	1.70%	1.74%
Preisdeflator Investitionen	1.84%	1.84%	1.83%	1.87%	1.87%	1.65%	1.16%	1.52%	1.73%
Preisdeflator Konsum	1.85%	1.85%	1.85%	1.85%	1.85%	1.85%	1.85%	1.85%	1.85%
Preisdeflator Staatskonsum	1.86%	1.86%	1.85%	1.91%	1.91%	1.72%	1.99%	2.31%	2.21%
Reallohn	0.02%	0.02%	0.00%	0.14%	0.14%	1.14%	0.78%	1.15%	1.17%
Konsumneigung	0.00%	0.00%	1.44%	1.23%	1.23%	0.36%	0.52%	0.42%	0.36%
Verhältnis Privat-/Staatskonsum	0.00%	-1.56%	-0.03%	-0.03%	-0.03%	-0.04%	-0.06%	-0.05%	-0.04%
Verhältnis Investitionen/Kapital	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.91%	-0.98%	-0.07%	-0.07%
Aussenhandelsvolumen	0.04%	-0.06%	-1.08%	2.08%	2.08%	3.94%	3.93%	3.94%	3.94%

Bedeutung der Markierungen:

1.85% exogene Vorgaben (gelten dann für alle folgenden Schritte)

-1.82% hauptsächliche Reaktionen auf die exogenen Vorgaben

[1)] Ein neutraler faktornutzender technischer Fortschritt von -1% bedeutet, dass bei gleichem Faktorinput ein 1% höheres BIP erzielt werden kann.

Tabelle 2-6: Historische Simulation – schrittweise Herleitung: Periode 2001 – 2008 (die Prozentzahlen zeigen die durchschnittliche jährliche Veränderungen)

Makrogrösse (SwissAGE Variable)	Schritt 0 (Bevölkerung, Zölle, LIK)	Schritt 1 (Staats-konsum)	Schritt 2 (Priv. Konsum)	Schritt 3 (Importe)	Schritt 4 (Investi-tionen)	Schritt 5 (Exporte)	Schritt 6 (Beschäf-tigung)	Schritt 7 (Kapital)	Schritt 8 (Produk-tion)
BIP real	0.00%	0.00%	-0.04%	0.25%	0.26%	2.08%	2.11%	2.10%	2.09%
Investitionen real	0.01%	0.01%	-0.27%	0.72%	0.28%	0.28%	0.28%	0.28%	0.28%
Privater Konsum real	0.01%	-0.17%	1.35%	1.35%	1.35%	1.36%	1.38%	1.36%	1.36%
Staatskonsum real	0.01%	0.98%	0.98%	0.98%	0.98%	0.98%	1.03%	1.04%	1.01%
Exporte real	0.03%	-0.01%	-1.47%	1.35%	1.55%	5.48%	5.48%	5.48%	5.48%
Importe real	0.05%	0.00%	-0.27%	3.95%	3.95%	3.95%	3.95%	3.95%	3.95%
Arbeitseinsatz	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.11%	1.11%	1.11%
Kapital	0.01%	0.01%	-0.27%	0.72%	0.75%	0.95%	1.52%	0.89%	0.89%
Faktornutzender techn. Fortschritt[1)]	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-1.62%	-0.84%	-0.97%	-0.96%
Reale Abwertung	0.01%	0.01%	-0.05%	0.59%	0.65%	-1.99%	-2.09%	-2.11%	-2.03%
Terms of Trade	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Wechselkurs	-1.00%	-1.00%	-0.95%	-1.53%	-1.59%	1.29%	1.29%	1.29%	1.29%
Preisdeflator BIP	1.07%	1.07%	1.06%	1.12%	1.13%	1.00%	1.15%	1.17%	1.06%
Preisdeflator Investitionen	1.08%	1.08%	1.10%	0.91%	0.89%	1.74%	1.95%	2.20%	1.64%
Preisdeflator Konsum	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%	1.06%
Preisdeflator Staatskonsum	1.08%	1.08%	1.08%	1.11%	1.11%	1.12%	2.10%	1.73%	1.83%
Reallohn	0.02%	0.02%	0.01%	0.15%	0.16%	2.25%	1.09%	1.22%	1.26%
Konsumneigung	0.00%	0.00%	1.33%	0.99%	0.98%	-0.67%	-0.67%	-0.74%	-0.62%
Verhältnis Privat-/Staatskonsum	0.00%	-1.07%	0.37%	0.37%	0.37%	0.37%	0.35%	0.32%	0.34%
Verhältnis Investitionen/Kapital	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.45%	-0.64%	-1.14%	-0.59%	-0.59%
Aussenhandelsvolumen	0.04%	-0.01%	-0.98%	2.43%	2.55%	4.78%	4.78%	4.78%	4.78%

Bedeutung der Markierungen:

1.06% exogene Vorgaben (gelten dann für alle folgenden Schritte)

-1.00% hauptsächliche Reaktionen auf die exogenen Vorgaben

[1)] Ein neutraler faktornutzender technischer Fortschritt von -1% bedeutet, dass bei gleichem Faktorinput ein 1% höheres BIP erzielt werden kann.

Schritt 0: Ausgangsbasis – Natürlich exogene Variablen

Als erstes wird das Ausgangsgleichgewicht aus dem Jahre 2008 (bzw. 2001) mit der Veränderung der natürlicherweise exogenen Variablen im Vergleich zum Jahr 2001 (bzw. 1990) „geschockt". Es sind dies diejenigen Variablen die sowohl in der historischen Simulation wie auch in der Dekomposition exogen sind (Gruppe $H^{ex}D^{ex}$). Im Wesentlichen handelt es sich um die Veränderungen der Bevölkerung (Konsumenten) und der Zölle. Weiter wurden Informationen zum allgemeinen Preisniveau integriert, d.h. wir geben den Preisindex exogen vor und endogenisieren den Wechselkurs.

Die erste Spalte der Tabelle 2-5 und Tabelle 2-6 zeigen die Auswirkungen dieser exogenen Änderungen auf die wichtigsten Makrovariablen des Modells. Die Änderung der Bevölkerung (Konsumenten) hat keinen Einfluss auf die Ökonomie, da wir in diesem Schritt eine Einkommenselastizität von 1 unterstellen und der Bevölkerung nicht mehr Einkommen zur Verfügung steht.[14] Die Erhöhung im absoluten Preisniveau hat keinen Effekt auf die realen Variablen, verändert aber die einzelnen Preisrelationen. So hat die Erhöhung des Preisniveaus eine entsprechende Verschlechterung des Wechselkurses (Auslandwährung/CHF) zur Folge (gilt für beide betrachteten Perioden).

Der Rückgang der Zollsätze zwischen 1990 und 2001 zeigt relativ geringe positive Effekte auf das reale BIP, da die relativ hohe Zunahme der Exporte durch eine entsprechende Zunahme bei den Importen in etwa kompensiert wird. Die leichte Zunahme des BIP erhöht die Nachfrage nach Kapital und folglich steigen auch die Investitionen.

Der Rückgang der Zollsätze zwischen 2001 und 2008 hat geringe positive Auswirkungen auf Exporte und Importe. Diese Zollsatzsenkungen betreffen vor allem die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelindustrie, welche zusammen genommen einen Produktionsanteil von nur rund 5% haben. Dies ist auch der Grund, dass beim BIP keine nennenswerten positive Effekte auf die Zollsatzsenkung auszumachen sind.

Schritt 1: Staatskonsum

Im ersten Schritt bauen wir Informationen zur Entwicklung und zur Zusammensetzung des Staatskonsums ein. Wir unterscheiden also nicht nur die Veränderungen des absoluten Niveaus des Staatskonsums zwischen 1990 und 2001 bzw. zwischen 2001 und 2008, sondern auch die sich verändernde Nachfrage des Staates nach den einzelnen Gütern. Im Modell führen wir – wie die untenstehende tabellarische Zusammenstellung zeigt – den Staatskonsum als exogene Variable ein. Im Gegenzug lassen wir das Verhältnis zwischen privatem und Staatskonsum frei, d.h. wir endogenisieren diese Grösse.

[14] Die Veränderung im Arbeitsangebot wird im Schritt 6 implementiert und ist getrennt von der Bevölkerungsentwicklung modelliert.

Schritt 1: Gleichung - vereinfachte Darstellung für hoch aggregierte Ökonomie	exogen in hist. Sim. $H^{ex}D^{en}$	endogen in hist. Sim. $H^{en}D^{ex}$
$C/G = \psi^{C/G}$	G	$\psi^{C/G}$
Verhältnis zwischen privatem C und Staatskonsum G	Staatskonsum	Privat/Staatskonsum-Verhältnis

Die zweite Spalte in der Tabelle 2-5 bzw. Tabelle 2-6 – mit Schritt 1 betitelt – zeigt den Effekt, wenn zusätzlich zum Schritt 0 der oben beschriebene Schritt 1 dazu kommt. Die Zunahme des Staatskonsums zwischen 2001 und 2008 (bzw. 1990 und 2001) um 0.98%/Jahr (bzw. 1.37%/Jahr) hat – unter den hier modellmässig unterstellten Annahmen – den privaten Konsum verdrängt. Der private Konsum hat wegen des erhöhten Staatskonsums um -0.17%/Jahr (bzw. -0.21%/Jahr) abgenommen. Für diese hier dargestellte Verdrängung des privaten durch den Staatskonsum ist die Annahme einer konstanten Konsumneigung (also des Anteils des Gesamtkonsums am gesamten BIP) verantwortlich. Konsequenterweise verschlechtert sich natürlich das Verhältnis zwischen privatem und Staatskonsum massiv, es sinkt um -1.07%/Jahr (bzw. -1.56%/Jahr).

Die relative Erhöhung des Staatskonsums führt auch zu einem leicht erhöhten Kapitalbedarf und zu einem leichten Rückgang der Ex- und Importe. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Staat im Vergleich zu den Privaten kapitalintensivere Güter und weniger export- und importsensible Güter nachfragt.

Schritt 2: Privater Konsum

Nach dem Staatskonsum wird im nächsten Schritt in ähnlicher Weise der private Konsum vorgegeben. Dazu werden sowohl der aggregierte Konsum als auch die einzelnen Konsumgüter exogen vorgegeben. Im Gegenzug können wir den fix vorgegebenen Anteil des Gesamtkonsums am BIP freigeben. Da nicht nur – wie in der nachfolgenden Gleichung vereinfachend dargestellt – der aggregierte Konsum, sondern auch die einzelnen Konsumgüter exogen vorgegeben werden, können die Präferenzen der Konsumenten endogenisiert werden.

Schritt 2: Gleichung - vereinfachte Darstellung für hoch aggregierte Ökonomie	exogen in hist. Sim. $H^{ex}D^{en}$	endogen in hist. Sim. $H^{en}D^{ex}$
$C + G = \psi^{C/BIP} \; BIP$	C	$\psi^{C/BIP}$
Gesamtkonsum (privater C und Staatskonsum G) entspricht einem Anteil (Konsumneigung $\psi^{C/BIP}$) des BIP.	Privater Konsum	Konsumneigung

Die Vorgabe des Konsums bedeutet eine Erhöhung der Konsumneigung im Vergleich zum Schritt 1. Der höhere Konsum geht dabei auf Kosten der Exporte und der Investitionen – als Folge sinken Aussenhandelsvolumen, Kapitaleinsatz und letztlich das BIP.

Schritt 3: Importe

In diesem Schritt geben wir die zwischen 2001 und 2008 (bzw. 1990 und 2001) beobachteten Veränderungen bei den Importen vor – und zwar für die einzelnen Importgüter einzeln. Durch die Vorgabe der Importe können wir die nicht beobachtbaren Präferenzen zugunsten von Importen der Konsumenten, Investoren und Unternehmen frei geben, d.h. endogen berechnen lassen.

Die Präferenzen zugunsten von Importen werden berechnet aus der Differenz der Veränderungen des Verhältnisses zwischen Importen und heimisch produzierten Gütern und den theoretisch zu erwartenden Veränderungen. Bei diesen theoretisch zu erwartenden Veränderungen gehen wir davon aus, dass sich diese ohne Änderungen der relativen Preise ergeben. Damit wird der Effekt erfasst, dass eine wachsende Ökonomie inhärent die Tendenz aufweist, vermehrt Güter zu importieren. Dabei wird wie folgt argumentiert: Steigt die Nachfrage nach einzelnen Gütern relativ stark, so steigen wegen heimischen Produktionsengpässen bzw. Lieferschwierigkeiten die Importe. Umgekehrt gilt, wenn die Nachfrage rückläufig ist oder nur ganz schwach wächst, besteht die Tendenz weniger zu importieren.

Schritt 3: Gleichung - vereinfachte Darstellung für hoch aggregierte Ökonomie	exogen in hist. Sim. $H^{ex}D^{en}$	endogen in hist. Sim. $H^{en}D^{ex}$
$M = m\ (BIP, TOT, \gamma^{SRC})$	M	γ^{SRC}
Die Importe sind abhängig vom BIP, von den Terms of Trade *TOT* und von den Präferenzen zugunsten von Importen anstelle heimisch produzierter Güter γ^{SRC}	Importe	Präferenz zugunsten Importe

Die in beiden Perioden beobachtete starke Zunahme der Importe musste mit höheren Exporten „erkauft“ werden – insgesamt steigt das Aussenhandelsvolumen massiv an und der Wechselkurs verschlechtert sich. Diese Effekte ergeben sich aus der Tatsache, dass wir in diesem Schritt ja bereits den Gesamtkonsum fixiert haben und neben den Investitionen die Exporte als einzige Reaktionsmöglichkeit bleiben. Die massive Zunahme der exogen vorgegeben Importe lässt u.a. auch den Wechselkurs sinken.

Schritt 4: Investitionen

Im vierten Schritt geben wir die zwischen 2001 und 2008 (bzw. 1990 und 2001) beobachtete Veränderung der Investitionen vor. Im Gegenzug wird keine fixe Vorgabe mehr zum Verhältnis zwischen Investitionen und Kapitalstock gemacht.

Schritt 4: Gleichung - vereinfachte Darstellung für hoch aggregierte Ökonomie	exogen in hist. Sim. $H^{ex}D^{en}$	endogen in hist. Sim. $H^{en}D^{ex}$
$I/K = \psi^{I/K}$	I	$\psi^{I/K}$
Verhältnis zwischen Investitionen *I* und Kapital *K*	Investitionen	Investitions/Kapital-Verhältnis

Die leichte Zunahme der Investitionen in der Periode 2001 bis 2008 geht in diesem Schritt zu Lasten der Exporte, dem einzigen Aggregat, das noch nicht fixiert ist - das Verhältnis Investitionen/Kapital nimmt entsprechend zu.

Schritt 5: Exporte

In diesem Schritt fixieren wir mit dem Export das letzte Aggregat aus der grundlegenden Gleichung zur Zusammensetzung des Bruttoinlandprodukts. Vorgegeben werden also die Veränderungen der einzelnen Exportgüter zwischen 2001 und 2008 (bzw. 1990 und 2001). Frei gegeben – endogenisiert – wird die Produktionsneigung zugunsten der Exportmärkte.

Schritt 5: Gleichung - vereinfachte Darstellung für hoch aggregierte Ökonomie	exogen in hist. Sim. $H^{ex}D^{en}$	endogen in hist. Sim. $H^{en}D^{ex}$
$X = x\ (TOT, \gamma^{dst})$	X	γ^{dst}
Die Exporte sind abhängig von den Terms of Trade *TOT* und von der Produktionsneigung zugunsten der Exportmärkte γ^{dst}	Importe	Produktionsneigung zugunsten der Exportmärkte

Allein die Vorgabe der Exporte lässt aber keine befriedigende Lösung zu. Das Problem ist, dass eine Exportzunahme entweder durch eine erhöhte Produktionsneigung zugunsten der Exportmärkte oder durch einen schwächeren Wechselkurs erklärt werden kann. Ein schwächerer Wechselkurs würde letztlich zu einem geringeren BIP führen – unsere Vorgaben könnten somit nicht mehr eingehalten werden. Um diesem Problem zu entgehen, werden wir in diesem Schritt nicht nur die Exporte, sondern auch die Veränderungen beim Wechselkurs vorgeben. Damit sich aber bei fixierter Exportnachfrage und exogen vorgegebenem Wechselkurs das Exportangebot der Nachfrage anpassen kann, werden wir den Parameter für den faktorsparenden technologischen Fortschritt freigeben:

Der Vergleich zwischen dem Schritt 4 und 5 in der Tabelle 2-5 bzw. der Tabelle 2-6 zeigt, dass die exogen vorgegebene Zunahme der Exporte durch Nachfrageänderungen (stärkerer

Wechselkurs)[15] und Technologieänderungen (kapitalintensivere Produktion) erreicht wird. Die kapitalintensivere Produktion ist die Folge des stärkeren Wechselkurses und natürlich des faktorsparenden technologischen Fortschritts (=negativer faktornutzender technologischer Fortschritt). Dies alles führt zu einer Zunahme des BIP und des Aussenhandelsvolumens. Die kapitalintensivere Produktion beeinflusst auch das Verhältnis von Investitionen/Kapital, das im Vergleich zum Schritt 4 negativer wird. Da die Beschäftigung immer noch fixiert ist und noch keine exogenen Veränderungen vorgegeben sind, reagiert der Reallohn mit einer entsprechenden Zunahme (vgl. nächsten Schritt).

Schritt 6: Beschäftigung

Als nächstes werden wir die Veränderungen beim Arbeitseinsatz integrieren. Da die Beschäftigung schon in den früheren Schritten exogen (noch ohne Veränderung) vorgegeben wurde, lässt sich durch die exogene Vorgabe der Veränderung bei der aggregierten Beschäftigung keine zusätzliche Variable endogenisieren. Da wir aber auch Informationen zur Beschäftigung auf Sektorenebene vorgeben, können wir den faktorsparenden technologischen Fortschritt auf Sektorenebene berechnen.

Mit Schritt 6 der Tabelle 2-5 bzw. Tabelle 2-6 steigt der Arbeitseinsatz zwischen 1990 und 2001 um 0.34%/Jahr und zwischen 2001 und 2008 um 1.11%/Jahr. Da die einzelnen Komponenten des BIP bereits in den vorhergehenden Schritten exogen vorgegeben wurde, kann auf eine Erhöhung der Beschäftigung einzig der faktorsparende technologische Fortschritt reagieren – und dies negativ (bzw. der faktornutzende technologische Fortschritt nimmt zu). Dies wiederum hat zur Folge, dass die Löhne im Vergleich zu Schritt 5 sinken werden und auch wieder ein erhöhter Kapitaleinsatz erforderlich ist, um das vorgegebene BIP erreichen zu können.

Schritt 7: Kapital

Im Rahmen dieses Schrittes werden die Veränderungen im Kapitaleinsatz auf Sektorenebene vorgegeben. Damit können wir den Faktorbias (Technologieänderung zugunsten von mehr Arbeits- oder Kapitaleinsatz) pro Sektor endogenisieren.

[15] Der stärkere Wechselkurs gilt ausgeprägt für die Periode 1990 bis 2001. Für die Periode 2001 bis 2005 verstärkt sich der Wechselkurs in Schritt 5 (im Vergleich zum Schritt 4) nur marginal.

Schritt 7: Gleichung - vereinfachte Darstellung für hoch aggregierte Ökonomie	exogen in hist. Sim. $H^{ex}D^{en}$	endogen in hist. Sim. $H^{en}D^{ex}$
$K/L = k(ROR, A, \phi, \gamma^{prim})$	K	γ^{prim}
Kapital/Arbeits-Verhältnis ist abhängig von der Diskontrate *ROR*, dem faktorsparenden technischen Fortschritt *A*, dem Wechselkurs ϕ und einem Faktorbias γ^{prim}	Kapital	Faktorbias

Die Vorgaben zum Kapitaleinsatz unterscheiden sich zwischen den Perioden 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008 massgeblich. Dies hat allerdings vor allem damit zu tun, dass für die Periode 2001 und 2008 die neue Kapitalstockrechnung des Bundesamts für Statistik berücksichtigt werden konnte, während für die historische Simulation der Periode 1990 bis 2001 (welche 2005 durchgeführt wurde) hinsichtlich der Veränderungen im Kapitaleinsatz auf sehr grobe Schätzungen abgestellt wurde. Beiden Perioden ist aber gemeinsam, dass die Entwicklung des sektoralen Kapitaleinsatzes nur sehr grob bestimmt werden konnte.[16] Der berechnete Faktorbias wird für die Periode 1990 bis 2001 wird im folgenden Resultatkapitel dargestellt, ein Vergleich mit der Periode 2001 bis 2008 ist aber nicht möglich.

Unter den obigen Vorbehalten führt die Vorgabe des Kapitaleinsatzes zu folgenden Ergebnissen:

- 1990 bis 2001: Gemäss Tabelle 2-5 nimmt der Kapitaleinsatz zwischen 1990 und 2001 um -0.2%/Jahr ab, im Vergleich zum Schritt 6 ist eine Abnahme von -0.91% zu verzeichnen. Da BIP und Beschäftigung fixiert sind, muss der abnehmende Kapitaleinsatz durch verbesserte Technologie kompensiert werden. Der faktorsparende technologische Fortschritt steigt (bzw. der faktornutzende technologische Fortschritt nimmt ab). Als Folge davon steigen auch die Löhne.
- 2001 bis 2008: Gemäss Tabelle 2-6 steigt der Kapitaleinsatz zwischen 2001 und 2008 um 0.89%/Jahr, im Vergleich zum Schritt 6 ist aber eine Abnahme von -0.63% zu verzeichnen. Da BIP und Beschäftigung fixiert sind, wird der im Vergleich zu Schritt 6 abnehmende Kapitaleinsatz ähnlich reagieren wie in der Periode 1990 bis 2001.

Schritt 8: Produktion

Im letzten Schritt geben wir den Produktionsoutput pro Sektor vor. Endogenisiert wird ein uniformer (über alle Sektoren gleicher) Parameter, der den technologischen Wandel hinsichtlich der eingesetzten Vorleistungen abbildet. Damit ist das Modell in der Lage, ein starkes Wachstum eines bestimmten Gutes oder der Produktionsrückgang eines Gutes zu simulieren. Weiter wird sichergestellt, dass die einzelnen Sektoren nicht mehr Vorleistungen bestimmter Güter beziehen ohne andere Vorleistungen zu reduzieren.

[16] Der sektorspezifische Kapitalstock wurde auf Basis der sektoralen Kapitaldienstleistungen mit dem „steady-state-Ansatz“ bestimmt, wobei der gesamte Kapitalstock durch die Kapitalstockrechnung vorgegeben wurde und für die einzelnen Sektoren ein uniformer Kapitalzinssatz und eine uniforme Abschreibungsrate unterstellt wurde.

Für weitere Ausführungen ist auf den Annex 7 verwiesen.

Die Resultate in Tabelle 2-5 und Tabelle 2-6 zeigen, dass dieser Schritt bei den aggregierten Grössen zu keinen massgeblichen Änderungen mehr führen.

2.2.3 Resultate

Wie im obigen Kapitel aufgezeigt, können mit der historischen Simulation Einsichten in sonst nicht oder nur teilweise beobachtbare Daten gewonnen werden, die bei Gleichgewichtsmodellanwendungen normalerweise exogen vorgegeben werden. Es sind dies – wie schon erwähnt – in erster Linie Präferenz- und Technologieparameter. Nachfolgend werden die Resultate der in der historischen Simulation endogenisierten Variablen vorgestellt und in Tabelle 2-7 (1990 bis 2001) und Tabelle 2-8 (2001 bis 2008) zusammengestellt.

Wie bereits erwähnt sind die Resultate zum faktorsparenden technischen Fortschritt (Kolonne 5) und zum Faktorbias (Kolonne 6) zwischen den Perioden nicht vergleichbar, da die exogenen Vorgaben zum Kapitaleinsatz auf Basis von zwei völlig unterschiedlicher Berechnungsarten bestimmt wurden (vgl. Ausführungen zum Schritt (7) im vorgängigen Kapitel).

Tabelle 2-7: Resultate der historischen Simulation auf Sektorenebene für 1990-2001 (jährliche Veränderungen)

	Auswirkungen auf das Outputwachstum des einzelnen Gutes:					
	Konsumenten-Präferenzen (1)	techn. Wandel Vorleistungs-nachfrage (2)	Präferenzen heim. Prod. (+) Import (-) (3)	Prod.-Neigung heim. Markt (-) Export (+) (4)	Faktor-sparender technischer Fortschritt (5)	technischer Fortschritt Richtung Arbeit (+) Kapital (-) (6)
Landwirtschaft	-0.2%	-1.5%	2.0%	-0.2%	0.8%	-1.5%
Industrie	-0.1%	0.3%	4.7%	11.4%	0.3%	-8.9%
Energie	-0.1%	0.7%	0.6%	1.1%	0.3%	-2.8%
Bau	0.0%	-2.2%	0.0%	0.1%	0.2%	7.7%
Handel	-0.3%	-0.5%	0.0%	1.1%	0.8%	5.2%
Gastgewerbe	-0.4%	-1.6%	1.2%	4.3%	-0.1%	8.5%
Transport/Komm.	0.4%	0.5%	1.3%	2.2%	0.5%	-6.0%
Banken	0.2%	1.1%	0.0%	2.2%	1.6%	-0.8%
Versicherungen	1.4%	1.0%	-0.4%	4.0%	0.1%	-16.7%
Consulting	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	10.0%
Öff. DL	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	-0.1%	-3.3%
Bildung	0.0%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.5%	10.2%
Gesundheit	1.6%	-1.0%	0.2%	0.2%	0.6%	5.8%
Andere DL *)	-0.4%	-2.4%	-0.3%	0.2%	1.1%	8.0%

*) Abfallentsorgung, Interessenvertretung, Unterhaltung, Kultur, Sport, persönliche DL, Private Haushalte mit Hauspersonal.

Tabelle 2-8: Resultate der historischen Simulation auf Sektorenebene für 2001-2008 (jährliche Veränderungen)

	Auswirkungen auf das Outputwachstum des einzelnen Gutes:					
	Konsumenten-Präferenzen	techn. Wandel Vorleistungs-nachfrage	Präferenzen heim. Prod. (+) Import (-)	Prod.-Neigung heim. Markt (-) Export (+)	Faktor-sparender technischer Fortschritt	technischer Fortschritt Richtung Arbeit (+) Kapital (-)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Landwirtschaft	-0.3%	-2.2%	4.1%	-0.7%	0.9%	2.8%
Nahrung	-0.8%	0.5%	0.3%	2.1%	0.7%	0.2%
Rest Industrie	0.0%	0.9%	16.9%	22.4%	0.1%	-3.4%
Papier	-0.2%	-0.9%	-0.5%	2.1%	0.4%	0.9%
Energie	-0.1%	0.1%	-0.9%	-0.7%	1.9%	3.1%
Chemie	0.0%	-0.1%	6.2%	60.8%	1.1%	-4.1%
Nicht-Metalle	0.0%	-0.3%	1.7%	1.3%	0.3%	1.2%
Metalle	0.0%	-1.9%	6.2%	5.4%	-0.1%	-3.6%
Bau	0.1%	1.5%	0.1%	0.0%	0.6%	4.7%
Handel	-0.7%	0.0%	-0.1%	4.0%	0.9%	-1.8%
Gastgewerbe	-0.8%	0.2%	1.2%	1.3%	-0.1%	15.1%
Transport	0.2%	2.5%	4.2%	-2.7%	2.6%	11.3%
Kommunikation	0.9%	1.1%	3.8%	-0.8%	1.1%	-8.3%
Banken	0.2%	1.0%	0.9%	4.2%	0.5%	-0.1%
Versicherungen	2.0%	-0.9%	4.1%	17.2%	-2.1%	-7.3%
Consulting	-0.3%	0.6%	0.0%	0.0%	0.6%	5.2%
Öff. DL	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	-0.3%	3.9%
Bildung	0.2%	-0.3%	0.1%	0.1%	0.3%	1.7%
Gesundheit	2.2%	-0.1%	0.1%	0.2%	0.4%	8.5%
Andere DL *)	0.3%	-1.3%	2.4%	0.5%	0.5%	13.1%

*) Abfallentsorgung, Interessenvertretung, Unterhaltung, Kultur, Sport, persönliche DL, Private Haushalte mit Hauspersonal.

Konsumentenpräferenzen

Durch die Vorgabe der Veränderung im Konsum der einzelnen Güter zwischen 1990 und 2001 bzw. zwischen 2001 und 2008 konnten wir in Schritt 2 der historischen Simulation die Konsumentenpräferenzen freigeben bzw. endogenisieren. Die Veränderung der Konsumentenpräferenzen entsprechen der Differenz zwischen der tatsächlich beobachteten, exogen vorgegebenen prozentualen Änderung im Konsum und der aus dem Modell berechneten bzw. zu erwartenden prozentualen Änderung im Konsum. Damit messen wir also diejenigen Konsumänderungen, die modellmässig aufgrund der veränderten Preisen und Einkommen nicht erklärt werden können.

Die erste Spalte in der Tabelle 2-7 und der Tabelle 2-8 zeigen, welchen Effekt diese unerwarteten, aus der Theorie nicht erklärbaren, Veränderungen in den Konsumentenpräferenzen auf das Outputwachstum des einzelnen Gutes hat. Ein Wert von –0.3% bedeutet, dass sich die Konsumentenpräferenzen dahingehend zu Ungunsten des betreffenden Gutes entwickelt

haben, dass das Outputwachstum dieses Gutes um 0.3%/Jahr durch die veränderten Konsumentenpräferenzen gebremst wurde:

- Für die Resultate der Periode 1990 bis 2001 ergeben sich deutliche Resultate: Die Konsumentenpräferenzen haben sich zugunsten der Dienstleistungssektoren verschoben – dies auf Kosten der Landwirtschaft, der industriellen Produktion und Energie. Als einzige Dienstleistungssektoren waren das Gastgewerbe, der Handel und die restlichen Dienstleistungen merkbar negativ von den sich ändernden Konsumentenpräferenzen betroffen.
- Für die Periode 2001 bis 2008 kann nur noch eine leichte Verschiebung von der Industrie Richtung Dienstleistung festgestellt werden. Die Konsumentenpräferenzen haben sich vor allem zugunsten des Gesundheits-, Versicherungs- und Kommunikationssektors verändert. Deutlich weniger als erwartet, wird in den Sektoren Handel und Gastgewerbe konsumiert.

Am Beispiel des Gesundheitswesens, das durch die veränderten Konsumentenpräferenzen am meisten zugelegt hat, zeigen sich auch die Schwierigkeiten in der Interpretation dieser Resultate. So können wir in unserem Modell nicht differenzieren, ob die unerwartete Änderung der Konsumentenpräferenzen auf eine allgemein erhöhte Präferenz für Gesundheit zurückzuführen ist oder bspw. auf den höheren Anteil älterer Leute, die durchschnittlich höhere Gesundheitsleistungen in Anspruch nehmen. Wir können somit keine Aussagen darüber machen, inwieweit die stärkere Präferenz für das Gut Gesundheit einem echten Konsumentenbedürfnis entspricht bzw. durch den gesetzlich stark regulierten Markt hervorgerufen wurde.

Technischer Wandel bei der Vorleistungsnachfrage

Im Schritt 8 der historischen Simulation haben wir den Produktionsoutput jedes einzelnen Gutes vorgegeben – und im Gegenzug einen Technologieparameter für die Vorleistungsnachfrage frei gegeben. Dieser Technologieparameter erfasst den technologischen Wandel hinsichtlich des vermehrten Einsatzes von Vorleistungen (input-using technical change).

Die zweite Spalte in der Tabelle 2-7 und der Tabelle 2-8 zeigen, welchen Effekt dieser Technologieparameter für die Vorleistungsnachfrage für das Outputwachstum des einzelnen Gutes hat. So bedeutet bspw. ein Wert von –2.2% für die Landwirtschaft, dass die Sektoren einen technologischen Wandel durchgemacht haben und nun weniger Landwirtschaftsgüter als Vorleistungen beziehen. Dieser vorleistungssparende technologische Wandel ist verantwortlich für einen Rückgang der landwirtschaftlichen Produktion von -2.2%/Jahr (für die Jahre 2001 bis 2008 und -1.5%/Jahr für die Jahre 1990 bis 2001).

- 1990 – 2001: Der technologische Wandel hat nicht nur in der Landwirtschaft zu einem Outputrückgang geführt: Die Sektoren setzen auch weniger Vorleistungen der Sektoren Bau, Handel und Gastgewerbe ein. Dienstleistungssektoren wie beispielsweise Bildung und Consulting wurden ebenfalls weniger nachgefragt. Hingegen konnten die Banken, Versicherungen sowie der Transport- und Kommunikationssektor in den 90er-Jahren deutlich von der gesteigerten Vorleistungsnachfrage profitieren.

- 2001 – 2008: Neben der Landwirtschaft verzeichnen in der Industrie vor allem die Metalle, Papier- und Nicht-Metalle-Sektoren, im Dienstleistungsbereich vor allem die „Anderen DL“, Versicherungen und Bildung eine geringere Vorleistungsnachfrage als erwartet. Profiteure vom technologischen Wandel in Bezug auf die Faktornachfrage sind die Sektoren Bau, Transport, Kommunikation sowie Banken.

Präferenz heimische Produktion / Import

Durch die Vorgaben der Veränderungen der Importe konnten wir im Schritt 3 Informationen zur sonst nicht beobachtbaren „Präferenz zugunsten der heimischen Produktion“ der Konsumenten, Investoren und Unternehmer gewinnen.

Die dritte Spalte in der Tabelle 2-7 und Tabelle 2-8 zeigen, welchen Effekt die residual berechneten Präferenzänderungen für das Outputwachstum des einzelnen Gutes haben. So bedeutet bspw. ein Wert von 1.9% für die Landwirtschaft, dass sich die Präferenzen zugunsten des heimischen Gutes verschoben haben – dies auf Kosten der Importe. Die veränderten Präferenzen liefern im Beispiel der Landwirtschaft einen positiven Beitrag zum Outputwachstum der Landwirtschaft von +1.9%/Jahr (Periode 2001-2008).

- 1990 – 2001: Auffallend ist die starke Zunahme der Präferenzen zugunsten heimisch produzierter Industriegüter. Bei den Dienstleistungssektoren ergibt sich einzig für das Gastgewerbe und den Sektor Transport/Kommunikation eine merkliche Präferenzverschiebung hin zur heimischen Produktion.
- 2001 – 2008: Für diese Periode zeigt sich ein ähnliches Bild: Eine deutliche Zunahme der Präferenzen zugunsten der heimischen Produktion für die Industriesektoren „Rest Industrie“ Metalle und Chemie. Nur in den Sektoren Papier und Energie zeigt sich eine merkliche Verschiebung hin zu Importen.

Veränderte Produktionsneigung zugunsten heimischem Markt / Exporten

Im Schritt 5 der historischen Simulation geben wir Exporte und Wechselkurs vor. Im Gegenzug wird die Produktionsneigung zugunsten des Exportmarktes frei gegeben.

Die vierte Spalte in der Tabelle 2-7 und Tabelle 2-8 zeigen, welchen Effekt die Veränderung in der Produktionsneigung für das Outputwachstum des einzelnen Gutes hat. Negative Werte bedeuten, dass sich die Produktion mehr auf den heimischen Markt ausgerichtet hat.

- 1990 – 2001: Bis auf wenige Ausnahmen haben sich alle Sektoren vermehrt auf die Exportmärkte ausgerichtet und zwar deutlich ausgeprägter, als dies aufgrund der unterlegten Theorie und der sich veränderten Preisen zu erwarten gewesen wäre. Ganz ausgeprägt ist eine solche Exportorientierung bei der Industrie, dem Gastgewerbe, den Banken und Versicherungen zu beobachten. Auch der Handel sowie Transport und Kommunikation haben sich zwischen 1990 und 2001 vermehrt auf den Exportmarkt ausgerichtet. Einzig bei der Landwirtschaft kann keine Exportorientierung, sondern ein „Rückzug“ auf den heimischen Markt festgestellt werden.

- 2001 – 2008: Auch in dieser Periode haben meisten sich die Sektoren stärker auf die Exportmärkte ausgerichtet: Bei den Industriesektoren hat sich nur gerade der Energiesektor vermehrt auf den heimischen Markt ausgerichtet bzw. ausrichten müssen (bspw. beim Strom führt die beschränkte inländische Produktionskapazität zu einer Abnahme der Stromexporte). Zusätzlich haben sich neben der Landwirtschaft auch der Transport- und Kommunikationssektor vermehrt auf den heimischen Markt konzentriert.

Faktorsparender technischer Fortschritt

Die Vorgabe der Veränderung in der Beschäftigung auf Sektorenebene zwischen 1990 und 2001 bzw. 2001 und 2008 erlaubte uns in Schritt 6, einen faktorsparenden technologischen Fortschritt auf Sektorenebene zu berechnen.

Die fünfte Spalte in der Tabelle 2-7 und in Tabelle 2-8 zeigen, welchen Effekt der faktorsparende technologische Fortschritt für das Outputwachstum des einzelnen Gutes hatte. Positive Werte zeigen einen technologischen Fortschritt in dem Sinne, dass mit demselben Input ein höherer Output erzielt werden kann.

- 1990 – 2001: Zu den technologischen Gewinnern zählen insbesondere die Landwirtschaft, der Handel, der Bankensektor sowie die anderen Dienstleistungen. Einen negativen technologischen Fortschritt in Bezug auf den Faktoreinsatz weisen die öffentlichen Dienstleistungen und das Gastgewerbe auf.
- 2001 – 2008: Zu den technologischen Gewinnern zählen insbesondere der Transport-, Energie-, Chemiesektor und Kommunikationssektor (im Transportsektor ist der technologische Fortschritt u.a. durch die Anhebung der Gewichtslimite beim Strassengüterverkehr erklärbar). Einen negativen technologischen Fortschritt in Bezug auf den Faktoreinsatz zeigt insbesondere der Versicherungssektor (vgl. nachfolgender Kasten).

Grundlagendaten im Versicherungssektor: Die Messung der Produktion bzw. des Mehrwerts im Versicherungssektor ist schwierig und mit einigen Abgrenzungsproblemen behaftet. Die zugrunde gelegten Zahlen zur Entwicklung der Produktion, des Mehrwerts und der Beschäftigung sind für den Versicherungssektor nicht vollständig plausibel. Dies bedeutet, dass die Resultate des Versicherungssektors mit grösster Vorsicht zu interpretieren sind

Technischer Fortschritt Richtung Arbeit / Kapital (Faktorbias)

Die Vorgabe der Veränderung im Kapitaleinsatz auf Sektorenebene erlaubte uns, in Schritt 7 den Faktorbias (Technologieänderung zugunsten von mehr Arbeits- oder Kapitaleinsatz) zu berechnen.

Die sechste Spalte in der Tabelle 2-7 und in Tabelle 2-8 zeigen, welchen Effekt der Faktorbias auf das Outputwachstum der einzelnen Güter hatte. Ein positiver Wert heisst, dass sich

die Technologie zugunsten eines vermehrten Arbeitseinsatzes entwickelt hat. Negativ sind die Werte, wenn die Produktion kapitalintensiver geworden ist.

- 1990 – 2001: Kapitalintensiver produzieren vor allem Industrie und der Versicherungssektor. Weiter wird auch in den Sektoren Transport/Kommunikation, den öffentlichen Dienstleistungen, Energie, Landwirtschaft und dem Bankensektor kapitalintensiver produziert. Dagegen produzieren vor allem die Sektoren Bau, Gastgewerbe, Consulting, Bildung und andere Dienstleistungen arbeitsintensiver.
- 2001 – 2008: Kapitalintensiver produzieren „Rest Industrie", Chemie und Metalle sowie bei den Dienstleistungen vor allem Kommunikation, Versicherungen und Handel.

2.3 Dekomposition

2.3.1 Einleitung

Mit der Dekomposition wollen wir nun aufzeigen, welche erklärende Variable wie viel zur beobachteten historischen Entwicklung beigetragen haben. Die meisten dieser erklärenden Variablen sind im Kontext der Gleichgewichtsmodellierung exogene Variablen, für welche wir mit der vorgängig dargestellten historischen Simulation Werte berechnet haben. Die berechneten Veränderungen der historischen Simulation werden in der nachfolgend dargestellten Dekompositions-Simulation exogen vorgegeben. Damit können wir den Einfluss dieser Veränderungen von üblicherweise nicht beobachtbaren, exogen vorgegebenen Variablen auf die uns interessierenden Makro- und Strukturgrössen berechnen.

Nachfolgend werden wir im anschliessenden Kapitel näher auf die Resultate zu den Makrogrössen eingehen. Anschliessend analysieren wir die Resultate auf Sektorenebene.

2.3.2 Resultate auf Makroebene

Tabelle 2-9 (1990 – 2001) Tabelle 2-10 (2001 – 2008) zeigen die Resultate der Dekompositions-Simulationen für die Makrogrössen (es gibt kleinere Abweichungen zu den tatsächlichen Beobachtungen, da die Entwicklung zwischen 1990 und 2001 bzw. zwischen 2001 und 2008 mit Hilfe der Dekompositionssimulation schrittweise berechnet wurde). Die Spalten zeigen den Anteil, den die einzelnen Variablen an die gesamte Veränderung zwischen 1990 bis 2001 bzw. zwischen 2001 und 2008 beitragen. Die einzelnen Beiträge summieren sich zur beobachteten Veränderung zwischen 1990 bis 2001 bzw. 2001 bis 2008.

Tabelle 2-9: Makrogrössen – Dekomposition der jährlichen Veränderungen von 1990-2001

Makrogrösse	Prod.-Neigung Export-/ heimischer Markt (1)	Zoll-ände-rung (2)	Technischer Wandel: Faktor-sparender techn. Fortschritt (3a)	Technischer Wandel: techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (3b)	Präfe-renzen Import / heimische Produktion (4)	Veränderung Konsu-menten-Präferenzen (5)	Wachstum Beschäf-tigung (6)	Änderung Staats-konsum (7)	Andere Faktoren (8)	Total
BIP real	0.07%	0.00%	0.71%	0.06%	-0.02%	-0.05%	0.34%	0.00%	0.01%	1.10%
Investitionen real	-0.09%	0.01%	-0.70%	0.23%	0.02%	-0.06%	0.30%	-0.01%	-0.05%	-0.33%
Privater Konsum real	-0.07%	0.00%	0.71%	0.06%	-0.05%	-0.05%	0.35%	-0.01%	0.37%	1.27%
Staatskonsum real	-0.07%	0.00%	0.71%	0.06%	-0.05%	-0.05%	0.35%	0.03%	0.37%	1.31%
Exporte real	3.71%	0.05%	1.44%	0.38%	-1.08%	-0.70%	0.44%	0.01%	-0.61%	3.82%
Importe real	3.67%	0.05%	0.60%	0.54%	-1.21%	-0.77%	0.42%	0.00%	0.08%	3.57%
Arbeitseinsatz							0.34%			0.34%
Kapital	-0.09%	0.01%	-0.70%	0.24%	0.02%	-0.06%	0.30%	-0.01%	0.01%	-0.26%
Faktornutzender techn. Fortschritt			-0.87%							-0.87%
Reale Abwertung	-2.08%	0.00%	-0.08%	0.00%	-0.39%	-0.04%		0.00%	-0.06%	-2.80%
Terms of Trade	0.00%								0.00%	0.00%
Wechselkurs	2.20%	0.00%	0.08%	0.00%	0.53%	0.05%		0.00%	-2.13%	1.14%
Preisdeflator BIP	-0.15%	0.00%	0.05%	0.00%	-0.04%	0.00%		0.00%	1.83%	1.71%
Preisdeflator Investitionen	-0.10%	-0.01%	0.04%	-0.01%	-0.03%	0.00%		0.00%	1.85%	1.75%
Preisdeflator Konsum									1.85%	1.85%
Preisdeflator Staatskonsum	-0.01%	0.01%	0.38%	-0.01%	-0.01%	0.00%		0.00%	1.88%	2.19%
Reallohn	-0.09%	0.03%	1.18%	-0.01%	-0.02%	0.00%		0.00%	0.00%	1.10%
Konsumneigung									0.36%	0.36%
Verhältnis Privat-/Staatskonsum								-0.04%		-0.04%
Verhältnis Investitionen/Kapital									-0.07%	-0.07%
Aussenhandelsvolumen	3.69%	0.05%	1.05%	0.46%	-1.14%	-0.73%	0.43%	0.00%	-0.27%	3.70%
Aussenhandelsvolumen/BIP	3.64%	0.04%	0.36%	0.40%	-1.12%	-0.68%	0.09%	0.01%	-0.28%	2.86%
Erklärungsfaktoren für die totale Faktorproduktivität [% pro Jahr]	0.09%	0.00%	0.85%	0.01%	-0.02%	-0.03%	0.02%	0.00%	0.00%	0.91%

Tabelle 2-10: Makrogrössen – Dekomposition der jährlichen Veränderungen von 2001-2008

Makrogrösse	Prod.-Neigung Export-/heimischer Markt (1)	Zoll-ände-rung (2)	Technischer Wandel: Faktor-sparender techn. Fortschritt (3a)	Technischer Wandel: techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (3b)	Präfe-renzen Import / heimische Produktion (4)	Veränderung Konsu-menten-Präferenzen (5)	Wachstum Beschäf-tigung (6)	Änderung Staats-konsum (7)	Andere Faktoren (8)	Total
BIP real	-0.13%	0.00%	1.52%	0.06%	-0.38%	-0.07%	1.14%	0.02%	0.00%	2.12%
Investitionen real	-0.73%	0.01%	1.66%	0.02%	-1.01%	-0.20%	1.06%	0.03%	-0.50%	0.37%
Privater Konsum real	-0.16%	0.01%	1.40%	0.05%	-0.39%	-0.07%	1.11%	0.07%	-0.66%	1.39%
Staatskonsum real	-0.16%	0.01%	1.38%	0.05%	-0.38%	-0.07%	1.10%	-0.28%	-0.65%	1.04%
Exporte real	0.51%	0.05%	5.73%	0.72%	-3.69%	-0.30%	1.36%	0.14%	1.44%	5.61%
Importe real	0.17%	0.06%	6.20%	0.77%	-4.46%	-0.42%	1.31%	0.17%	0.23%	4.17%
Arbeitseinsatz	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.11%	0.00%	0.00%	1.11%
Kapital	-0.74%	0.01%	1.71%	0.03%	-1.04%	-0.21%	1.08%	0.03%	0.10%	0.99%
Faktornutzender techn. Fortschritt	0.00%	0.00%	-0.98%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.98%
Reale Abwertung	-1.12%	0.01%	-0.75%	-0.04%	-0.24%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.04%	-2.04%
Terms of Trade	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Wechselkurs	1.27%	-0.02%	0.87%	0.04%	0.30%	0.01%	0.00%	0.00%	-1.13%	1.30%
Preisdeflator BIP	-0.04%	0.01%	0.03%	0.00%	-0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	1.07%	1.05%
Preisdeflator Investitionen	0.27%	0.02%	0.11%	-0.01%	0.06%	0.00%	0.00%	0.00%	1.09%	1.51%
Preisdeflator Konsum	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.06%	1.06%
Preisdeflator Staatskonsum	0.00%	0.02%	0.77%	0.01%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	1.09%	1.84%
Reallohn	-0.13%	0.03%	1.45%	0.00%	-0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	1.32%
Konsumneigung	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.62%	-0.62%
Verhältnis Privat-/Staatskonsum	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.34%	0.00%	0.34%
Verhältnis Investitionen/Kapital	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.59%	-0.59%
Aussenhandelsvolumen	0.35%	0.05%	5.94%	0.74%	-4.04%	-0.36%	1.33%	0.16%	0.89%	4.92%
Aussenhandelsvolumen/BIP	0.48%	0.05%	4.77%	0.68%	-3.74%	-0.29%	0.21%	0.14%	0.89%	3.13%
Erklärungsfaktoren für die totale Faktorproduktivität [% pro Jahr]	0.06%	0.00%	1.10%	0.06%	-0.12%	-0.02%	0.03%	0.01%	-0.02%	1.04%

Produktionsneigung zugunsten Export-/heimischer Markt

Die erste Spalte der Tabelle 2-9 und Tabelle 2-10 zeigen den Effekt der stärkeren Ausrichtung der inländischen Produktion auf die Exportmärkte (vgl. dazu Spalte 4 der Tabelle 2-7 und Tabelle 2-8).

In der Periode 1990 bis 2001 nimmt die Exportorientierung vor allem im Industriebereich zu, aus welchem rund 70% aller Exporte stammen. Da für diejenigen Sektoren mit grossen Exportanteilen in der Regel eine Zunahme der Exportorientierung festgestellt wurde, steigt insgesamt die Exportorientierung der gesamten Wirtschaft. Die selbstverständliche Folge dieser Exportorientierung ist die Zunahme der Exporte, was eine Stärkung des Wechselkurses nach sich zieht. Weil die inländische Produktion nun vermehrt auf den Exportmarkt ausgerichtet ist, steigen auch die Importe, um die inländische Nachfrage zu befriedigen.

In der Periode 2001 bis 2008 ist keine so deutliche Exportorientierung aller Industriesektoren mehr festzustellen. Der Effekt auf die Exporte und Importe bleibt daher bescheiden.

Veränderungen bei den Zöllen

In beiden Perioden hatten die Zollreduktionen nur einen geringfügigen Effekt auf die makroökonomischen Grössen (namhafte Zölle gibt es im Wesentlichen nur noch im Bereich der Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie, diese sind aber heute schon auf einem gesamtwirtschaftlich tiefen Niveau).

Technischer Wandel[17]

Die Spalten (3a) und (3b) der Tabelle 2-9 und Tabelle 2-10 zeigen die Auswirkungen des technischen Wandels auf die einzelnen Makrogrössen. Der technische Wandel kann in zwei verschiedene Ausprägungen aufgeteilt werden: (3a) primärer, faktorsparender technischer Fortschritt und (3b) technischer Wandel in der Vorleistungsnachfrage. Obwohl hier von technischem Fortschritt bzw. Wandel gesprochen wird, handelt es sich hier nicht ausschliesslich um einen Fortschritt oder Wandel, der allein auf neue Produktionstechnologien zurückzuführen ist. So kann bspw. der hier unterstellte technische Wandel in der Vorleistungsnachfrage auch auf veränderte Vorschriften oder bspw. auf veränderte Besteuerung (bspw. durch den Wechsel Umsatzsteuer auf Mehrwertsteuer in den 90er-Jahren) zurückzuführen sein.[18]

[17] Wichtiger Hinweis: Wir arbeiten mit relativ stark aggregierten Sektoren. Der hier dargestellte technische Wandel kann auch daher kommen, dass bspw. der Anteil hochproduktiver Teilsektoren innerhalb dieses aggregierten Sektors zunimmt.

[18] Unter dem technischen Wandel sind hier alle Effekte subsummiert, die zu einer Verschiebung der Produktionsfunktion führen und nicht anderweitig explizit im Modell erfasst werden. Grundsätzlich wäre es wünschenswert, den Wechsel von der Umsatz- auf die Mehrwertsteuer als exogener Einfluss explizit im Modell zu erfassen. Aufgrund der hohen Modellkomplexität musste darauf verzichtet werden.

Technischer Wandel und Totale Faktorproduktivität[19]

Der technische Wandel beider Perioden war die hauptsächliche Ursache des Produktivitätswachstums (totale Faktorproduktivität).[20] Die jeweils letzte Kolonne der Tabelle 2-9 und Tabelle 2-10 zeigen, dass das reale BIP in der Dekompositions-Simulation um 1.10%/Jahr (1990-2001) bzw. 2.12%/Jahr (2001-2008) zunimmt – dies bei einer Zunahme des Arbeitseinsatzes von 0.34%/Jahr (1990-2001) bzw. 1.11%/Jahr (2001-2008) und einer leichten Abnahme von –0.26%/Jahr (1990-2001) bzw. einer Zunahme von +0.99%/Jahr (2001-2008) beim Kapital. Berücksichtigt man die Faktoranteile von Arbeit und Kapital, so kann das Wachstum der **totalen Faktorproduktivität** zwischen **1990 und 2001** auf **0.91% pro Jahr** und zwischen **2001 und 2008** auf **1.04% pro Jahr** berechnet werden.[21] Diese Zunahme der totalen Faktorproduktivität kann zu grossen Teilen dem technischen Wandel zugeschrieben werden.

Technischer Wandel und BIP-Wachstum

Der technische Wandel ist in der Periode 1990 bis 2001 zu rund 2/3 für das BIP-Wachstum verantwortlich. Die beiden einzigen weiteren Erklärungsfaktoren für das BIP-Wachstum waren die Zunahme bei der Beschäftigung und die Produktionsneigung hin zu den Exporten (Spezialisierung). In der Periode 2001 bis 2008 ist neben dem technischen Wandel vor allem die Beschäftigungszunahme für das BIP-Wachstum verantwortlich.

Die beiden nachfolgende Tabelle 2-11 (1990-2001) und Tabelle 2-12 (2001-2005) zeigen die Makroeffekte des technischen Wandels, wobei der primäre faktorsparende technische Fortschritt (Kolonne 3a) in zwei Komponenten aufgeteilt wurde: Einerseits in einen neutralen faktorsparenden technischen Fortschritt ($3a^1$), andererseits in den sogenannten Faktorbias Richtung Arbeit / Kapital ($3a^2$):[22]

- Der neutrale faktorsparende (Arbeit *und* Kapital) technische Fortschritt[23] in Kolonne ($3a^1$) führt in der Periode 1990-2001 – unter der Annahme einer gleich bleibenden Beschäftigung – zu höheren Löhnen. Weiter erhöht sich das BIP, direkt über die Produktionsfunktion und indirekt über die Zunahme im Kapitaleinsatz. Das gleiche gilt für die Jahre 2001-2008.
- Die Kolonne ($3a^2$) zeigt, dass der primäre faktorsparende technische Fortschritt für die Periode 1990 bis 2001 nicht neutral ist, sondern einen starken Arbeitsbias aufweist. Es

[19] Das angewandte Modell ist ein realwirtschaftliches Modell. Alle Resultate (bspw. zur Faktorproduktivität) stellen reale Werte dar.

[20] Produktivitätswachstum im Sinne der totalen Faktorproduktivität (TFP: total-factor productivity).

[21] Die totale Faktorproduktivität kann unter der Annahme, dass der Faktoranteil (Periode 1990 bis 2001) von Arbeit 78.2% und derjenige von Kapital 21.8% beträgt, wie folgt berechnet werden: (1+1.1%)^11 - 0.782 * (1+0.34%)^11 - 0.218*(1-26%)^11 = 10.5% oder jährlich 0.91%.

[22] Die hier dargestellten Resultate beziehen sich auf die Makroebene. Die berechneten Grössen unterscheiden sich aber natürlich von Sektor zu Sektor, vgl. dazu die nachfolgenden Ausführungen im Kapitel 2.3.3).

[23] Hicks-neutraler technischer Fortschritt.

wird also tendenziell mehr Arbeit und weniger Kapital eingesetzt. Dieser geringere Kapitaleinsatz zieht tiefere Investitionen und ein tieferes BIP nach sich. Für die Periode 2001 bis 2008 stellen wir hingegen einen beinahe neutralen faktorsparenden technischen Fortschritt fest – also ohne ausgeprägten Kapital- oder Arbeitsbias. An dieser Stelle soll noch einmal erwähnt werden, dass die Werte zum Kapitel/Arbeits-Bias mit Vorsicht zu geniessen sind (vgl. Ausführungen zum Schritt (7) im Kapitel 2.2.2)

- In der Kolonne (3b) zeigen wir den technischen Wandel in der Vorleistungsnachfrage. Die Berechnungen gehen dabei davon aus, dass der hier dargestellte vorleistungssparende technische Wandel kostenneutral ist: Setzen wir also von einem Vorleistungsinput, der 5% der Produktionskosten ausmacht, 50% mehr ein, so werden alle anderen Inputs um 2.5% zurückgefahren. Damit bleiben die Produktionskosten als Ganzes auf demselben Niveau.

  Zu beachten ist, dass dieser technische Wandel in der Vorleistungsnachfrage insbesondere auch den Aussenhandel angetrieben hat. Sowohl Importe als auch Exporte haben im Zuge dieses technischen Wandels in der Vorleistungsnachfrage zugenommen.

Tabelle 2-11: Makroeffekte der einzelnen Komponenten des technischen Wandels: 1990 – 2001 (jährliche Veränderungen)

Sektor	Beitrag der Komponenten des tech. Fortschritts zum Wachstum der Makrogrössen				
	neutraler faktor-sparender technischer Fortschritt (3a[1])	technischer Fortschritt Richtung Arbeit / Kapital (3a[2])	primärer faktor-sparender technischer Fortschritt (3a)	techn. Wandel Vorleist.-nachfrage (3b)	total techn. Wandel Total
BIP real	1.01%	-0.34%	0.71%	0.06%	0.77%
Investitionen real	0.58%	-1.36%	-0.70%	0.23%	-0.45%
Privater Konsum real	1.01%	-0.33%	0.71%	0.06%	0.77%
Staatskonsum real	1.01%	-0.33%	0.71%	0.06%	0.77%
Exporte real	1.41%	0.03%	1.44%	0.38%	1.77%
Importe real	1.11%	-0.57%	0.60%	0.54%	1.11%
Arbeitseinsatz					
Kapital	0.58%	-1.36%	-0.70%	0.24%	-0.45%
Faktornutzender techn. Fortschritt	-0.87%		-0.87%		-0.87%
Reale Abwertung	-0.15%	0.07%	-0.08%	0.00%	-0.09%
Terms of Trade					
Wechselkurs	0.16%	-0.07%	0.08%	0.00%	0.09%
Preisdeflator BIP	0.04%	0.00%	0.05%	0.00%	0.04%
Preisdeflator Investitionen	0.04%	0.00%	0.04%	-0.01%	0.03%
Preisdeflator Konsum					
Preisdeflator Staatskonsum	0.38%	0.00%	0.38%	-0.01%	0.37%
Reallohn	1.18%	0.00%	1.18%	-0.01%	1.17%
Konsumneigung					
Verhältnis Privat-/Staatskonsum					
Verhältnis Investitionen/Kapital					
Aussenhandelsvolumen	1.27%	-0.25%	1.05%	0.46%	1.46%
Aussenhandelsvolumen/BIP	0.28%	0.08%	0.36%	0.40%	0.74%

Tabelle 2-12: Makroeffekte der einzelnen Komponenten des technischen Wandels: 2001 – 2008 (jährliche Veränderungen)

Sektor	Beitrag der Komponenten des tech. Fortschritts zum Wachstum der Makrogrössen				
	neutraler faktor-sparender technischer Fortschritt (3a[1])	technischer Fortschritt Richtung Arbeit / Kapital (3a[2])	primärer faktor-sparender technischer Fortschritt (3a)	techn. Wandel Vorleist.-nachfrage (3b)	total techn. Wandel Total
BIP real	1.58%	-0.06%	1.52%	0.06%	1.58%
Investitionen real	1.85%	-0.21%	1.66%	0.02%	1.68%
Privater Konsum real	1.46%	-0.06%	1.40%	0.05%	1.45%
Staatskonsum real	1.44%	-0.06%	1.38%	0.05%	1.43%
Exporte real	5.72%	0.00%	5.73%	0.72%	6.24%
Importe real	6.25%	-0.07%	6.20%	0.77%	6.74%
Arbeitseinsatz	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Kapital	1.89%	-0.20%	1.71%	0.03%	1.73%
Faktornutzender techn. Fortschritt	-0.98%	0.00%	-0.98%	0.00%	-0.98%
Reale Abwertung	-0.76%	0.00%	-0.75%	-0.04%	-0.80%
Terms of Trade	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Wechselkurs	0.87%	0.00%	0.87%	0.04%	0.90%
Preisdeflator BIP	0.03%	0.00%	0.03%	0.00%	0.03%
Preisdeflator Investitionen	0.11%	0.00%	0.11%	-0.01%	0.10%
Preisdeflator Konsum	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Preisdeflator Staatskonsum	0.77%	0.00%	0.77%	0.01%	0.78%
Reallohn	1.45%	0.00%	1.45%	0.00%	1.45%
Konsumneigung	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Verhältnis Privat-/Staatskonsum	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Verhältnis Investitionen/Kapital	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Aussenhandelsvolumen	5.96%	-0.03%	5.94%	0.74%	6.46%
Aussenhandelsvolumen/BIP	4.75%	0.03%	4.77%	0.68%	5.29%

Veränderte Präferenzen heimische Produktion / Import

Aus der historischen Simulation wissen wir, dass sich die Präferenzen bezüglich der heimischen Produktion je nach betrachteter Periode unterschiedlich entwickeln:

- 1990-2001: Die historische Simulation hat gezeigt, dass sich in dieser Periode die Präferenzen für die meisten Güter zugunsten der heimischen Produktion verschoben haben. Dies beeinflusst die Importe relativ stark negativ (vgl. dritte Spalte in der Tabelle 2-7). Als Folge wird der Wechselkurs gestärkt, was wiederum die Exporte negativ beeinflusst. Der Rückgang der Importe und Exporte heben sich in etwa gegenseitig auf, so dass das BIP nur leicht sinkt. Diese Konzentration auf den heimischen Markt kann durch Produktediffe-renzierungen erklärt werden. Auch eine Tendenz zu einer stärkeren Isolierung der

Schweizer Wirtschaft (bspw. in Form von nicht tarifären Handelshemmnissen) können zu diesem „Homebias“ geführt haben.

- 2001-2008: Die historische Simulation für diese Periode zeigt ein ähnliches Bild wie für die Periode 1990-2001.

Veränderte Konsumentenpräferenzen

Die historische Simulation hat gezeigt, dass sich die Konsumentenpräferenzen insbesondere in der Periode 1990 und 2001 zugunsten der weniger handelbaren Dienstleistungssektoren verschoben haben (vgl. erste Spalte in der Tabelle 2-7 und der Tabelle 2-8). Diese Verschiebung weg von den handelbaren Gütern hin zu den weniger handelbaren Dienstleistungsgütern führte in der Periode 1990 bis 2001 zu einer Abnahme der Importe. Die in der Folge leichte Stärkung des Wechselkurses und der relative Bedeutungsverlust bei der Produktion gehandelter Güter führten zu einer Abnahme bei den Exporten.

In der Periode 2001 bis 2008 haben sich die Konsumentenpräferenzen zugunsten der weniger kapitalintensiven Sektoren verändert, daher verringerte sich der Kapitaleinsatz und damit die Investitionen, was sich negativ auf das BIP auswirkt.

Weiter ist zu erwähnen, dass sich die Konsumentenpräferenzen zu den weniger besteuerten Dienstleistungsgütern verschoben haben. Dies hat bei gegebener Konsumneigung (Anteil des Konsums am BIP) zur Folge, dass der Steuersatz angehoben werden muss. Dies wiederum hat negative Auswirkungen auf das BIP.

Insgesamt hat die Verschiebung der Konsumentenpräferenzen das BIP leicht negativ beeinflusst, -0.05%/Jahr (1990 – 2001) bzw. -0.07%/Jahr (2001 – 2008), siehe Tabelle 2-9 und Tabelle 2-10.

Beschäftigungswachstum

Die Zunahme des Arbeitseinsatzes beträgt 0.34%/Jahr (1990-2001) bzw. 1.11% (2001-2008) (Kolonne 6 in der Tabelle 2-9 und Tabelle 2-10). Das BIP wächst im selben Ausmass wie der Arbeitseinsatz. Dies erwarten wir auch, da wir eine kleine offene Volkswirtschaft mit konstanten Skalenerträgen unterstellt haben. Dass die Importe und Exporte ein bisschen stärker zunehmen als der Arbeitseinsatz ist darauf zurückzuführen, dass wir nicht nur die Veränderungen im aggregierten Beschäftigungsvolumen, sondern die Beschäftigungsänderungen in den einzelnen Sektoren berücksichtigen.

Änderung Staatskonsum

Die überproportionale Zunahme (Periode 1990 bis 2001) bzw. Abnahme (2001 bis 2008) des Staatskonsums (Kolonne 7 in der Tabelle 2-9 und Tabelle 2-10) war in beiden Perioden nicht sehr ausgeprägt.[24] Daher sind auch die Effekte relativ gering. In erster Linie ist eine Verdrängung des privaten Konsums durch den Staatskonsum festzustellen, da wir in diesem Schritt davon ausgehen, dass die gesamte Konsumneigung – also das Verhältnis von aggregiertem Konsum und BIP – konstant bleibt (vgl. dazu auch den nächsten Schritt). Die relativ geringe Änderung des privaten Konsums erklärt sich damit, dass der Staatskonsum viel tiefer ist als der private Konsum (knapp 18.4% des privaten Konsums). Die Auswirkungen auf das BIP sind kaum spürbar.

Andere Faktoren

Grundsätzlich wäre es möglich, die Dekomposition noch mit verschiedensten Makrovariablen weiter zu treiben. Wir schliessen die Analyse hier ab, indem wir unter der Kolonne (8) in der Tabelle 2-9 und Tabelle 2-10 folgende exogene Vorgaben machen:

- Das Verhältnis zwischen Investitionen und Kapital: In der historischen Simulation ist das Verhältnis zwischen Investitionen und Kapital endogen, was die Schätzung dieses Verhältnisses erlaubt (vgl. Schritt 8 in Tabelle 2-5 und Tabelle 2-6). In der hier vorliegenden Dekomposition wird der aus der historischen Simulation gefundene Rückgang dieses Investitions-Kapital-Verhältnis exogen vorgegeben. Wobei der Rückgang sich auf die Periode 1990 – 2001 beschränkt. Ausgewirkt hat sich dieser Rückgang im Investitions-Kapital-Verhältnis einzig auf die Investitionen, die dadurch tiefer ausfallen. Die fallenden Investitionen ziehen auch leicht tiefere Importe nach sich. Ein leichter Rückgang des Wechselkurses kann die Exporte leicht stimulieren. Das BIP wird dadurch aber alles in allem nicht massgeblich beeinflusst.
- Die Konsumneigung (Verhältnis zwischen Konsum und BIP): Die zwischen 1990 und 2001 gestiegene Konsumneigung ist verantwortlich für die gestiegenen Werte beim aggregierten Konsum. Der erhöhte Konsum führt zu einer anteilmässigen Importzunahme. Der steigende Wechselkurs führt zu einem Rückgang der Exporte. Obwohl die Konsumneigung um über 2% gestiegen ist, wurde das BIP nur leicht positiv beeinflusst (<0.1%). Für die Periode 2001 – 2008 sinkt die Konsumneigung mit entsprechend entgegengesetzten Auswirkungen auf die Makrogrössen.
- Die Inflation: Beeinflusst im Wesentlichen nur den BIP-Preisdeflator und den Wechselkurs; hat also keinen Einfluss auf die realen Makrogrössen.

Insgesamt haben diese Faktoren auf das BIP nur einen marginalen Einfluss.

[24] Die Sozialwerke, die in dieser Periode vor allem für die Zunahme der Staatsquote verantwortlich waren, sind hier nicht unter dem Begriff „Staatskonsum“ subsummiert.

Ursachen des Wachstums auf Makroebene 1990 bis 2001

Das herausstechende Merkmal der Periode von 1990 bis 2001 ist die starke Zunahme des Aussenhandelsvolumens bzw. der Exporte und Importe und eine leichte Aufwertung des Schweizer Frankens. Im Folgenden wollen wir die einzelnen Erklärungsfaktoren für das Wachstum der einzelnen Makrogrössen darlegen (vgl. Tabelle 2-9):

- **BIP**- Wachstum: +1.1%/Jahr (letzte Kolonne der Tabelle 2-9)

  Mit +0.77%/Jahr[25] liefert der technische Wandel den Haupterklärungsfaktor für die BIP-Zunahme. Einen wesentlichen Beitrag von +0.34%[26] kann auch die Zunahme des Arbeitseinsatzes leisten. Der Arbeitseinsatz entspricht den mit der Produktivität gewichteten Arbeitsstunden. Der Beitrag der Veränderung im Arbeitseinsatz lässt sich aufteilen in eine Veränderung der gearbeiteten Stunden und in eine strukturelle Veränderung, welche bspw. widerspiegelt, dass sich der Anteil der gearbeiteten Stunden in den „hochproduktiven" Sektoren erhöht hat. Von diesen 0.34%/Jahr sind 0.13%/Jahr auf die Zunahme der gearbeiteten Stunden[27] und 0.21%/Jahr auf strukturelle Veränderungen zurückzuführen.

  Von untergeordneter Bedeutung sind die Zolländerungen, die keinen nennenswerten BIP-Wachstumsbeitrag gebracht haben. Die Änderung der Konsumentenpräferenzen zugunsten der Dienstleistungssektoren lieferte einen leicht negativen Wachstumsbeitrag von -0.05%/Jahr.

  Einen weiteren positiven Beitrag an das BIP-Wachstum liefert die stärkere Exportorientierung mit +0.07%/Jahr.[28] Diese stärkere Exportorientierung auf der Absatzseite der Unternehmen kontrastiert mit einer Präferenzverschiebung hin zu heimisch produzierten Gütern (-0.02%/Jahr[29]). Diese Präferenzverschiebung hin zu heimisch produzierten Gütern kann durch zwei Faktoren erklärt werden: Produktedifferenzierungen oder die Isolierung der Schweizer Wirtschaft können zu diesem „Homebias" führen. Wobei hier vermutet werden darf, dass sich die Folgen einer mangelnden Integration der Schweizer Wirtschaft in den EU-Binnenmarkt nicht in erster Linie in einem erschwerten Zugang der Schweizer Unternehmen auf den EU-Binnenmarkt, sondern viel eher im gehemmten Zugang der EU-Unternehmen auf den Schweizer Markt äussert. Zentral ist, dass sich dieser gehemmte Zugang ausländischer Unternehmen auf den Schweizer Markt für die Schweiz als wachstumshemmend herausstellt.

- Starkes **Export**- und **Import**wachstum, leichte Zunahme des **Wechselkurses** (Stärkung des Schweizer Frankens)

  Die überproportional steigenden Exporte sind vor allem aufgrund der stärkeren Ausrichtung der heimischen Produktion auf die Exportmärkte und auf den technischen Fortschritt

[25] Entspricht der Summe der Kolonnen (3a) und (3b) der Tabelle 2-9.

[26] Entspricht der Kolonne (6) der Tabelle 2-9.

[27] Abgeleitet aus der Entwicklung der Vollzeitäquivalente.

[28] Entspricht der Kolonne (1) der Tabelle 2-9.

[29] Entspricht der Kolonne (4) der Tabelle 2-9.

zurückzuführen. Der technische Fortschritt war vor allem bei den exportsensiblen Sektoren am grössten, was die starke Zunahme der Exporte erklärt. Die Preisänderungen hätten eigentlich ein noch höheres Wachstum der Exporte erwarten lassen. Präferenzverschiebungen hin zu heimisch produzierten Gütern und Änderungen der Konsumentenpräferenzen zugunsten der weniger gehandelten Dienstleistungssektoren haben das Exportwachstum gebremst (vgl. Kolonne (4) und (5) in Tabelle 2-9).

Der technische Fortschritt hatte einen grösseren positiven Einfluss auf die Exporte als auf die Importe. Die treibende Kraft hinter der starken Importzunahme war – neben dem erwähnten technischen Fortschritt – vor allem der gestiegene Wechselkurs. Dieser wiederum war die Folge des starken Exportwachstums als Folge der Ausrichtung der heimischen Produktion auf die Exportmärkte.

Ursachen des Wachstums auf Makroebene 2001 bis 2008

Das herausstechende Merkmal der Periode von 2001 bis 2008 ist die starke Zunahme des Aussenhandelsvolumens bzw. der Exporte und Importe und eine leichte Abwertung des Schweizer Frankens. Im Folgenden wollen wir die einzelnen Erklärungsfaktoren für das Wachstum der einzelnen Makrogrössen darlegen (vgl. Tabelle 2-10):

- **BIP**- Wachstum: +2.12%/Jahr

  Mit +1.58%/Jahr sind der technische Wandel und mit +1.11%/Jahr das Wachstum des Arbeitseinsatzes die beiden Haupterklärungsfaktoren für die BIP-Zunahme.

  Von untergeordneter Bedeutung sind die Zolländerungen, die keinen nennenswerten BIP-Wachstumsbeitrag gebracht haben. Die Änderung der Konsumentenpräferenzen lieferte einen negativen Wachstumsbeitrag von -0.07%/Jahr. Die Präferenzverschiebung hin zu heimischen Gütern bringt einen negativen Beitrag an das BIP von -0.38%/Jahr.

- Starkes **Export**- und **Import**wachstum, Abnahme des **Wechselkurses** (Schwächung des Schweizer Frankens)

  Dass die Exporte und Importe in der Periode 2001 bis 2008 überproportional wachsen, lässt sich am besten anhand des Quotienten Aussenhandelsvolumen/BIP illustrieren (vgl. letzte Zeile der Tabelle 2-10). Insgesamt können wir drei hauptsächlich positive und einen negativen Faktoren finden, welche das überproportionale Aussenhandelsvolumenwachstum erklären: Positiv wirken der technische Wandel (3a und 3b zusammen), das Beschäftigungswachstum und der relative Rückgang der Investitionen (hier subsummiert unter „Andere Faktoren“), negativ wirkt die vermehrte Orientierung der Produktion auf den heimischen Markt.

2.3.3 Resultate auf Sektorenebene

Ähnlich wie die vorgängige Diskussion der Dekomposition auf Makroebene wollen wir nachfolgend die Resultate auf Sektorenebene diskutieren.[30] Die Tabelle 2-13 (1990 – 2001) und Tabelle 2-14 (2001-2008) zeigen die Resultate der Dekompositions-Simulationen auf Sektorenebene, bei welcher alle Informationen aus der historischen Simulation *simultan* vorgegeben werden (es gibt auch hier kleinere Abweichungen zu den tatsächlichen Beobachtungen, da die Entwicklung zwischen 1990 und 2001 bzw. zwischen 2001 und 2008 mit Hilfe der Dekompositionssimulation berechnet wurde). Die Spalten zeigen den Anteil, den die einzelnen Variablen an das jährliche sektorale Produktionswachstum beitragen. Die einzelnen Beiträge summieren sich zum beobachteten jährlichen sektoralen Produktionswachstum. Die Tabelle 2-15 (1990-2001) und Tabelle 2-16 (2001-2008) zeigen ergänzend den Beitrag der einzelnen Komponenten des technischen Fortschritts an das sektorale Produktionswachstum.

Für alle Sektoren gemeinsam ist die positive Wirkung der Zunahme des allgemeinen Beschäftigungsniveaus auf das Outputwachstum. Die anderen Erklärungsfaktoren wirken sich aber von Sektor zu Sektor unterschiedlich aus (vgl. nachfolgende Diskussion zu den einzelnen Sektoren).

[30] Wie schon erwähnt, arbeiten wir mit relativ stark aggregierten Sektoren. So kann bspw. der hier dargestellte technische Wandel auch daher kommen, dass bspw. der Anteil hochproduktiver Teilsektoren innerhalb dieses aggregierten Sektors zunimmt.

Tabelle 2-13: Sektorenresultate – Dekomposition des jährlichen sektoralen Produktionswachstums von 1990-2001

Sektor	Anteil an der gesamten Produktion 2001	Prod.-Neigung Export-/heim. Markt (1)	Zoll-ände-rung (2)	Techn. Wandel: Faktor-sparender techn. Fortschritt (3a)	Techn. Wandel: techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (3b)	Präfe-renzen Import / heimische Produktion (4)	Veränderung Konsu-menten-Präferenzen (5)	Wachstum Beschäf-tigung (6)	Änderung Staats-konsum (7)	Andere Faktoren (8)	Total
Landwirtschaft	1.8%	-3.0%	0.0%	1.3%	-1.1%	1.0%	-0.5%	0.3%	0.0%	-0.2%	-1.9%
Industrie	28.5%	0.0%	0.0%	1.0%	0.4%	0.3%	-0.7%	0.4%	0.0%	-0.5%	0.9%
Energie	3.3%	0.0%	0.0%	1.3%	1.3%	0.6%	-0.4%	0.4%	0.0%	0.0%	2.9%
Bau	5.7%	-0.1%	0.0%	-0.5%	-1.9%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	-2.4%
Handel	9.9%	0.2%	0.0%	0.5%	-0.7%	-0.1%	-0.5%	0.3%	0.0%	0.1%	-0.1%
Gastgewerbe	2.8%	0.0%	0.0%	-0.5%	-1.7%	-0.1%	-0.5%	0.3%	0.0%	0.1%	-2.4%
Transport/Komm.	6.5%	-0.1%	0.0%	0.9%	0.8%	0.9%	0.4%	0.4%	0.0%	0.0%	2.8%
Banken	7.3%	0.7%	0.0%	2.6%	2.1%	-0.7%	0.4%	0.4%	0.0%	-0.1%	4.7%
Versicherungen	3.4%	2.3%	0.0%	0.0%	2.0%	-2.3%	2.5%	0.5%	0.0%	0.2%	4.8%
Consulting	16.7%	0.1%	0.0%	0.4%	0.0%	-0.1%	0.3%	0.3%	0.0%	0.1%	1.1%
Öff. DL	3.1%	-0.1%	0.0%	0.7%	0.5%	-0.1%	0.0%	0.4%	0.1%	0.4%	1.7%
Bildung	2.7%	-0.3%	0.0%	0.6%	-0.3%	-0.1%	-0.1%	0.3%	-0.4%	0.3%	0.2%
Gesundheit	5.0%	-0.2%	0.0%	0.7%	-1.3%	0.1%	1.5%	0.4%	0.3%	0.3%	1.8%
Andere DL	3.1%	-1.0%	0.0%	1.0%	-3.0%	-0.5%	-0.4%	0.3%	-0.1%	0.1%	-3.7%

1.3% wichtigste positive Erklärungsfaktoren für das Outputwachstum

-3.0% wichtigste negative Erklärungsfaktoren für das Outputwachstum

Tabelle 2-14: Sektorenresultate – Dekomposition des jährlichen sektoralen Produktionswachstums von 2001-2008

Sektor	Anteil an der gesamten Produktion 2001	Prod.-Neigung Export-/heim. Markt (1)	Zoll-ände-rung (2)	Techn. Wandel: Faktor-sparender techn. Fortschritt (3a)	Techn. Wandel: techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (3b)	Präfe-renzen Import / heimische Produktion (4)	Veränderung Konsu-menten-Präferenzen (5)	Wachstum Beschäf-tigung (6)	Änderung Staats-konsum (7)	Andere Faktoren (8)	Total
Landwirtschaft	1.7%	-2.1%	-0.1%	2.8%	-1.9%	2.3%	-0.7%	1.1%	0.0%	-0.2%	1.3%
Nahrung	3.2%	0.0%	-0.1%	3.3%	0.6%	-0.9%	-1.1%	1.2%	0.1%	-0.3%	2.8%
Rest Industrie	13.2%	3.4%	0.0%	-8.9%	1.8%	5.9%	-0.3%	1.0%	0.0%	0.5%	2.1%
Papier	1.5%	-0.4%	0.0%	0.9%	-0.7%	-1.5%	-0.5%	1.0%	0.1%	0.1%	-0.9%
Energie	3.6%	-4.0%	0.1%	7.5%	0.3%	-2.3%	-0.3%	1.1%	0.1%	0.1%	3.4%
Chemie	7.5%	-17.4%	0.3%	27.8%	-0.8%	-17.1%	-1.1%	1.8%	0.4%	4.8%	9.7%
Nicht-Metalle	0.6%	-1.8%	0.0%	1.6%	0.5%	0.2%	-0.2%	1.1%	0.0%	0.1%	1.4%
Metalle	2.8%	1.8%	0.0%	-4.8%	-1.8%	4.0%	-0.2%	1.0%	0.0%	0.4%	0.4%
Bau	5.7%	-0.8%	0.0%	1.7%	1.7%	-0.8%	-0.1%	1.2%	0.0%	-0.5%	2.5%
Handel	10.1%	2.5%	0.0%	1.5%	0.4%	-0.6%	-1.2%	1.2%	0.1%	-0.3%	3.4%
Gastgewerbe	2.3%	-0.5%	0.1%	-0.6%	0.3%	0.5%	-0.9%	1.0%	0.1%	-0.4%	-0.4%
Transport	2.9%	-5.3%	0.0%	4.2%	3.3%	3.2%	0.0%	1.2%	0.0%	0.0%	5.8%
Kommunikation	4.3%	-3.3%	0.0%	2.6%	2.3%	4.5%	1.3%	1.3%	0.1%	-0.1%	7.5%
Banken	6.8%	2.0%	0.0%	-2.2%	2.4%	-0.1%	0.2%	1.2%	0.1%	0.1%	3.5%
Versicherungen	3.8%	14.6%	0.0%	-17.8%	-1.4%	2.9%	3.3%	1.3%	0.1%	0.0%	0.2%
Consulting	16.2%	-0.4%	0.0%	1.6%	1.0%	-0.7%	-0.4%	1.1%	0.1%	-0.2%	2.1%
Öff. DL	2.9%	-0.2%	0.0%	1.3%	1.0%	-0.3%	0.0%	1.1%	-2.5%	-0.6%	-0.2%
Bildung	3.0%	-0.6%	0.0%	2.3%	-0.3%	-0.8%	0.1%	1.1%	0.5%	-0.5%	1.9%
Gesundheit	5.1%	-0.1%	0.0%	0.9%	-0.1%	-0.3%	2.2%	1.2%	0.4%	-0.7%	3.3%
Andere DL	2.9%	-0.1%	0.0%	0.6%	-1.3%	2.2%	0.3%	1.1%	0.4%	-0.4%	2.7%

1.4% wichtigste positive Erklärungsfaktoren für das Outputwachstum
-1.7% wichtigste negative Erklärungsfaktoren für das Outputwachstum

Tabelle 2-15: Wirkung des technischen Wandels auf das jährliche sektorale Produktionswachstum: 1990-2001

Sektor	Beitrag der Komponenten des tech. Fortschritts zum sektoralen Produktionswachstum				
	neutraler faktor-sparender technischer Fortschritt (3a[1])	technischer Fortschritt Richtung Arbeit / Kapital (3a[2])	primärer faktor-sparender technischer Fortschritt (3a)	techn. Wandel Vorleist.-nachfrage (3b)	total techn. Wandel Total
Landwirtschaft	1.4%	-0.1%	1.3%	-1.1%	0.3%
Industrie	1.0%	0.0%	1.0%	0.4%	1.3%
Energie	1.5%	-0.2%	1.3%	1.3%	2.5%
Bau	0.6%	-1.1%	-0.5%	-1.9%	-2.6%
Handel	0.9%	-0.4%	0.5%	-0.7%	-0.1%
Gastgewerbe	-0.3%	-0.2%	-0.5%	-1.7%	-2.2%
Transport / Kommunikation	1.0%	-0.2%	0.9%	0.8%	1.6%
Banken	2.8%	-0.2%	2.6%	2.1%	4.3%
Versicherungen	0.2%	-0.3%	0.0%	2.0%	1.9%
Consulting	0.7%	-0.4%	0.4%	0.0%	0.4%
Öffentliche Dienstleistungen	1.0%	-0.3%	0.7%	0.5%	1.1%
Bildung	0.9%	-0.3%	0.6%	-0.3%	0.4%
Gesundheit	0.9%	-0.3%	0.7%	-1.3%	-0.5%
Andere Dienstleistungen	1.3%	-0.3%	1.0%	-3.0%	-1.7%

Tabelle 2-16: Wirkung des technischen Wandels auf das jährliche sektorale Produktionswachstum: 2001-2008

Sektor	Beitrag der Komponenten des tech. Fortschritts zum Wachstum der Makrogrössen				
	neutraler faktor-sparender technischer Fortschritt (3a[1])	technischer Fortschritt Richtung Arbeit / Kapital (3a[2])	primärer faktor-sparender technischer Fortschritt (3a)	techn. Wandel Vorleist.-nachfrage (3b)	total techn. Wandel Total
Landwirtschaft	2.8%	-0.1%	2.8%	-1.9%	0.9%
Nahrung	3.4%	0.0%	3.3%	0.6%	3.8%
Rest Industrie	-8.9%	0.0%	-8.9%	1.8%	-7.7%
Papier	1.0%	-0.1%	0.9%	-0.7%	0.3%
Energie	7.5%	0.0%	7.5%	0.3%	7.7%
Chemie	27.8%	0.1%	27.8%	-0.8%	27.6%
Nicht-Metalle	1.6%	-0.1%	1.6%	0.5%	2.0%
Metalle	-4.7%	0.0%	-4.8%	-1.8%	-6.1%
Bau	1.9%	-0.2%	1.7%	1.7%	3.3%
Handel	1.5%	-0.1%	1.5%	0.4%	1.8%
Gastgewerbe	-0.5%	-0.1%	-0.6%	0.3%	-0.3%
Transport	4.2%	0.0%	4.2%	3.3%	6.8%
Kommunikation	2.6%	0.0%	2.6%	2.3%	4.5%
Banken	-2.1%	0.0%	-2.2%	2.4%	0.3%
Versicherungen	-17.8%	-0.1%	-17.8%	-1.4%	-18.4%
Consulting	1.7%	-0.1%	1.6%	1.0%	2.5%
Öff. DL	1.3%	-0.1%	1.3%	1.0%	2.2%
Bildung	2.4%	-0.1%	2.3%	-0.3%	2.1%
Gesundheit	0.9%	-0.1%	0.9%	-0.1%	0.7%
Andere DL	0.6%	-0.1%	0.6%	-1.3%	-0.8%

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft produzierte im Jahre 2001 im Vergleich zu 1990 und auch 2008 im Vergleich zu 2001 zwar effizienter; sie konnte einen positiven faktorsparenden technischen Fortschritte realisieren (vgl. Tabelle 2-13 und Tabelle 2-14). Allerdings hat der technologische Wandel in anderen Sektoren dazu geführt, dass sich der Einsatz von Vorleistungen der Landwirtschaft negativ auf die Landwirtschaftsproduktion auswirkt und die Anstrengungen hinsichtlich einer effizienteren, faktorsparenden Produktion aufwiegt (gilt für beide Perioden 1990-2001 und 2001-2008). Einen positiven Wachstumsbeitrag hatte auch die Präferenzverschiebung der Nachfrager zugunsten der heimisch produzierten landwirtschaftlichen Produkte (gilt für beide Perioden). Wobei aber allgemein die Konsumentenpräferenzen sich dahingehend ändern, dass – relativ gesehen – immer weniger landwirtschaftliche Güter nachgefragt werden.

Die stärkere Exportorientierung der meisten exportsensiblen Sektoren hat die landwirtschaftliche Produktion gebremst. In der Periode 1990 bis 2001 kommt die Stärkung des Schweizer Frankens und Attraktivierung der Importe hinzu, welche die heimische Produktion mit landwirtschaftlichen Gütern konkurrenziert und zu einem Rückgang geführt hat. Dazu kommt, dass die Schweizer Landwirtschaft nicht in der Lage war, sich dem Weltmarkt zu stellen und die Produktion vermehrt auf den Export auszurichten.

Die reduzierten Zölle führten nur zu einem leichten Rückgang der landwirtschaftlichen Produktion in der Periode 2001-2008. Dies ist die logische Folge davon, dass die heimische Landwirtschaft aufgrund der gesunkenen Zölle schlechter geschützt wird. Von Bedeutung ist aber, dass die Zollsenkung in keiner Weise der Hauptgrund für die rückläufige landwirtschaftliche Produktion ist.

Einschränkend sei hier erwähnt, dass der Landwirtschaftssektor nicht in all seinen Details abgebildet ist. Insbesondere fehlt eine detaillierte Erfassung der saisonal unterschiedlichen Zölle und der nicht tarifären Handelshemmnisse.

Industrie

Periode 1990 - 2001

Die Resultate für den Industriebereich liegen für die Periode 1990 – 2001 nur in aggregierter Form vor: Der aggregierte Industriesektor hat mit 28.5% einen Anteil von 28.5% am gesamten Output. Das Wachstum der Industrie lag in der Dekompositions-Simulation mit insgesamt 0.9%/Jahr leicht unter dem Wachstum der Gesamtwirtschaft und war zum grössten Teil getragen vom technologischen Wandel. Weiter war – wie in allen anderen Sektoren auch – das allgemeine Beschäftigungswachstum ein treibender Faktor. Positiv hat sich auch die Präferenzverschiebung auf heimisch produzierte Produkte ausgewirkt.

Die industrielle Produktion konnte mit dem gesamtwirtschaftlichen Wachstum trotz hohem technischen Fortschritt aufgrund der Präferenzverschiebung bei den Konsumenten nur knapp Schritt halten. Ein weiterer wichtiger Faktor war auch die Erhöhung der Konsumneigung (aggregierter Konsum/BIP) zwischen 1990 und 2001 (Hauptfaktor in der Kolonne (8) der Tabelle 2-13). Die anteilmässige Zunahme des Konsums führte indirekt zu einer Stärkung des Wechselkurses, was sich dämpfend auf die Exporte und damit auf die industrielle Produktion auswirkte.

Periode 2001 – 2008

Allen Industriesektoren gemeinsam ist, dass das Outputwachstum 2001 bis 2008 hauptsächlich geprägt wurde durch den technischen Wandel, das Wachstum der Beschäftigung, die Präferenzänderungen bezüglich den Importen und der Verschiebung bei der Exportorientierung. Für die einzelnen Industriesektoren zeigen sich aber deutliche Unterschiede in der Ausprägung der einzelnen Erklärungsfaktoren für das Outputwachstum 2001 bis 2008 (vgl. Tabelle 2-14):

- **Nahrung**: Die treibende Kraft hinter dem Outputwachstum der Nahrungsmittelindustrie liegt im technologischen Wandel und dem Wachstum der Beschäftigung. Die Nahrungs-

mittelindustrie profitiert sowohl vom faktorsparenden technischen Fortschritt als auch von einem technischen Fortschritt, der mehr Vorleistungen aus der Nahrungsmittelindustrie fordert (kann bspw. mit der stärkeren Durchdringung mit Convenience-Food erklärt werden). Das Outputwachstum der Nahrungsmittelindustrie wird dagegen gebremst von den sich ändernden Konsumentenpräferenzen und die Änderung der Präferenzen hin zu Importen.

- **Rest Industrie**: Die restlichen Industriebranchen konnten ihren Output um 2.1%/Jahr steigern. Dies trotz eines negativ faktorsparenden technischen Fortschritts. Die restlichen Industriebranchen konnten aber davon profitieren, dass die anderen Sektoren aufgrund des technischen Wandels mehr von den Produkten aus den restlichen Industriesektoren nachfragten, dass sie sich stärker auf den Exportmarkt ausgerichtet haben und dass sich die Präferenzen zu heimisch produzierten Gütern verschoben haben.
- **Papier**: Hauptverantwortlich für das negative Produktionswachstum zwischen 2001 und 2008 ist die Verschiebung der Präferenzen hin zu den Importen.
- **Chemie**: Der Sektor Chemie ist derjenige Sektor, deren Produktionsneigung sich mit Abstand am stärksten weg von der heimischen Produktion hin zu den Exporten bewegt hat (vgl. Tabelle 2-8, Kolonne 4). Der Sektor Chemie hat sich also im Vergleich zu den anderen Sektoren stärker „internationalisiert“ bzw. „globalisiert“. Das starke Wachstum des Chemiesektors von +9.7%/Jahr (in der Periode 2001 bis 2008) ist auf einen äusserst grossen faktorsparenden technischen Fortschritt zurückzuführen. Allerdings ist schon wie beim Versicherungssektor bei der Interpretation der Resultate beim Chemiesektor Vorsicht geboten: Der Chemiesektor weist einen Import- und Exportanteil der die heimische Produktion bei weitem übersteigt. Dieser „Veredelungsprozess“ kann mit dem hier unterstellten Modellinstrumentarium nicht adäquat erfasst werden. Auch ist der Chemiesektor ein äusserst heterogener Sektor (grosse Produktevielfalt mit völlig unterschiedlichen Charakteristiken).
- **Nicht-Metalle**: Der Sektor Nicht-Metalle erreichte ein Outputwachstum von 1.4%/Jahr. Hauptverantwortlich für dieses Wachstum waren der technische Fortschritt und das Beschäftigungswachstum.
- **Metalle**: Der Sektor Metalle konnte ein leichtes Outputwachstum von 0.4%/Jahr erwirtschaften. Hauptverantwortlich für diesen leichten Zuwachs waren die Verschiebung der Präferenzen zur heimischen Produktion, das Beschäftigungswachstum und die stärkere Exportorientierung, welche zusammen den negativen technischen Fortschritt wieder kompensieren konnten.

Energie

Für die Periode 1990-2001 kann das Wachstum des Energiesektors hauptsächlich auf den technischen Wandel zurückgeführt werden. Wobei der Sektor Energie sowohl von einem faktorsparenden technischen Fortschritt als auch von einem technischen Wandel profitieren konnte, der nach relativ mehr Energie verlangte.

Die Periode 2001 bis 2008 zeigt ein ähnliches Outputwachstum wie 1990 bis 2001, nämlich rund 3.4%/Jahr. Den beiden Perioden gemeinsam ist der positive Beitrag des technischen

Wandels. Weiter kann der Energiesektor von einem technischen Wandel profitieren, der relativ mehr Energie nachfragt (insbesondere in der Periode 1990 bis 2001). Da der Output des Energiesektors wertmässig durch den Stromsektor dominiert wird, kann dies dahingehend interpretiert werden, dass der technische Wandel einen höheren Verbrauch nach Strom nach sich zieht (höherer Verbrauch im Vergleich zu den Erwartungen des Modells).

Für die Periode 2001 bis 2008 war der faktorsparende technische Fortschritt der Haupttreiber des Outputwachstums. Dies kann u.a. mit den Massnahmen im Hinblick auf die Strommarköffnung begründet werden. Die stärkere Binnenorientierung des Energiesektors kann damit erklärt werden, dass das inländische Stromangebot nicht Schritt halten konnte mit der heimischen Stromnachfrage.

Bau

Auch der Sektor Bau ist vor allem geprägt durch den technologischen Wandel, wobei sich dieser in diesem Sektor in der Periode 1990 bis 2001 negativ und in der Periode 2001 bis 2008 positiv auf das Wachstum auswirkt.

Aus Tabelle 2-15 ist ersichtlich, dass die Modellsimulation für die Periode 1990 bis 2001 einen negativen faktorsparenden technischen Fortschritt zeigt. Die Periode 2001 bis 2008 kann dagegen mit einem positiven technischen Fortschritt aufwarten.

Ebenso wichtig wie der negative bzw. positive faktorsparende Fortschritt ist der technologische Wandel in den anderen Sektoren, der sich 1990 bis 2001 stark zu Ungunsten und 2011 bis 2008 zu Gunsten des Sektors Bau ausgewirkt hat.

Handel

Die stärkere Orientierung auf den Exportmarkt hat das Wachstum des Handelssektors in beiden Perioden positiv beeinflusst (Tabelle 2-13 und Tabelle 2-14, Kolonne 1). Weiter zu erwähnen ist, dass der Handelssektor in beiden Perioden insgesamt effizienter produziert hat. Negativ wirken sich in beiden Perioden auch die Veränderung der Konsumentenpräferenzen hin zu den Dienstleistungen aus, da die Dienstleistungsgüter in ihren Vorleistungen weniger auf den Handel angewiesen sind als landwirtschaftliche und industrielle Konsumgüter. Kein einheitliches Bild ergibt sich beim technischen Wandel bzgl. der Vorleistungsnachfrage: Während in der Periode 1990-2001 dieser einen negativen Beitrag zum Outputwachstum beigetragen hat, ist der Beitrag für die Periode 2001 – 2008 leicht positiv.

Gastgewerbe

In beiden Perioden musste das Gastgewerbe eine Einbusse beim Outputwachstum hinnehmen (-2.4% bzw. -0.4% pro Jahr). Während in der ersten Periode der technische Wandel[31]

[31] In der Periode 1990 bis 2001 ist auffällig, dass vor allem der technische Wandel im Hinblick auf die Vorleistungsnachfrage einen relativ hohen negativen Wachstumsbeitrag bringt. Dies dürfte teilweise durch die Einführung der

hauptverantwortlich war für diesen Rückgang, waren es in der Periode 2001 bis 2008 die geänderten Konsumentenpräferenzen, die zu einem (relativen) Rückgang der Nachfrage führte.

Transport/Kommunikation

Das Outputwachstum dieser beiden Sektoren (für die Periode 1990 – 2001 sind beide Sektoren zusammengefasst) ist in beiden Perioden auf den technologischen Wandel und auf die Präferenzverschiebung zugunsten heimischer Produktion zurückzuführen. Daneben haben in beiden Perioden auch die Konsumenten verstärkte Präferenzen für die Güter dieser Sektoren. Die Bedeutung des technischen Wandels auch die Verschiebung der Präferenzen brachten aber in der zweiten Periode (2001 bis 2008) einen massgeblich höheren Wachstumsbeitrag.

Der massive negative Wachstumsbeitrag der Exportorientierung in der Transportbranche ist in der Periode 2001 bis 2008 in erster Linie auf die Zäsur in der Luftfahrtbranche nach dem Terroranschlag 9/11 und auf das Swissair-Grounding zurückzuführen.

Banken und **Versicherungen**

Banken und Versicherungen konnten in beiden Perioden ihren Output steigern, wobei das Outputwachstum in der Periode 1990 bis 2001 deutlich grösser war als in der Periode 2001 bis 2008.

Insbesondere die Versicherungen profitierten in beiden Perioden vom zunehmenden Aussenhandel, der seinerseits auf die stärkere Exportorientierung zurückzuführen ist (vgl. Tabelle 2-13 und Tabelle 2-14, Kolonne 1). Weiter gilt für beide Sektoren und sowohl für 1990-2001 als auch für 2001-2008, dass der technologische Wandel in den anderen Sektoren zu einer erhöhten Nachfrage nach Bankdienstleistungen führte. Weiter ist in beiden Perioden bei den Versicherungen eine Präferenzverschiebung der heimischen Nachfrage Richtung Importe festzustellen.

Unterschiede ergeben sich zwischen den Perioden vor allem im Bereich des faktorsparenden technischen Fortschritts. Die Banken und Versicherungen konnten ihre Produktionseffizienz in der Periode 1990-2001 steigern (positiver faktorsparender technischer Fortschritt). In der Periode 2001 und 2008 sank dagegen die Produktionseffizienz insbesondere der Versicherungen. Allerdings muss auch hier noch einmal angemerkt werden, dass die Grundlagendaten für den Versicherungsbereich teilweise unplausibel sind und daher die Resultate für den Versicherungssektor mit Vorsicht zu interpretieren sind.

Mehrwertsteuer „angereizt“ worden sein (Besteuerung und engere Auslegung, was bei den Gastgewerbe- und Hotellerieausgaben von den Vorsteuern absetzbar ist).

Consulting, öffentliche Dienstleistungen und Bildung

Die relativ grosse und heterogene Consultingbranche ist in beiden Perioden in etwa mit dem BIP gewachsen (+1.1%/Jahr bzw. +2.1%/Jahr). In beiden Perioden konnte dieser Sektor seine Effizienz leicht steigern (positiver faktorsparender technischer Fortschritt) und die Vorleistungsnachfrage hat sich in der Periode 2001 bis 2008 zugunsten der Consultingbranche entwickelt. Geändert haben sich aber die Auswirkungen der Änderung der Konsumentenpräferenzen: Während sie 1990-2001 noch einen positiven Wachstumsbeitrag leisten konnten, war dieser für die Periode 2001-2008 negativ.

Bei den öffentlichen Dienstleistungen und der Bildung sind verschiedene Erklärungsfaktoren für das Wachstum in beiden Perioden verantwortlich. Auf eine Diskussion kann hier verzichtet werden, da die Ausgaben der öffentlichen Hand für die Branchenszenarien exogen vorgegeben werden.

Gesundheit

Herausstechendes Merkmal im Gesundheitssektor sind in beiden Perioden die veränderten Konsumentenpräferenzen zugunsten dieses Sektors. Wie schon erwähnt, können wir hier nicht unterscheiden, aus welchen Gründen sich die Konsumentenpräferenzen zugunsten dieses Sektors geändert haben.

Zusammenfassende Darstellung der sektoralen Dekomposition

Der Strukturwandel wird hauptsächlich durch den technologischen Fortschritt geprägt. Aber auch die vermehrte Exportorientierung, die sich ändernden Konsumentenpräferenzen und die stärkeren Präferenzen für heimisch produzierte Güter hatten einen grossen Einfluss auf den Strukturwandel.

Diese Haupterklärungsfaktoren unterscheiden sich von Sektor zu Sektor sehr stark. Während bei einem Sektor der technische Fortschritt der Wachstumstreiber war (bspw. Industrie), so waren es bei einem anderen Sektor die Konsumentenpräferenzen (bspw. Gesundheitssektor).

Für viele der Erklärungsfaktoren können Tendenzen festgemacht werden, die für beide Perioden gültig sind. Andere wiederum unterscheiden sich je nach Periode. Welche Tendenzannahmen aus der historischen Simulation und den Erkenntnissen aus der Dekomposition für die Branchenszenarien abgeleitet werden, wird im Kapitel 3.3 diskutiert.

3 Vorgaben Branchenszenarien

3.1 Einleitung

Die Branchenszenarien-Simulation (forecast closure) ist der historischen Simulation (historical closure) sehr ähnlich: In der historischen Simulation werden alle beobachteten Veränderungen exogen vorgegeben; bei der Simulation der Branchenszenarien wird all das exogen vorgegeben, von dem wir die künftige Entwicklung abschätzen können. Dabei können wir folgende Vorgaben unterscheiden (vgl. auch nachfolgende Grafik 3-2):

- Vorgabe der **Rahmenentwicklung und Makrogrössen** (Kapitel 3.2)
  - Die Rahmenentwicklung - Bevölkerungs- und daraus abgeleitet die Arbeitspotenzialentwicklung sowie die Faktorproduktivität - werden exogen vorgegeben. Damit werden die Branchenszenarien auf die SECO-Schätzungen zum Potenzialwachstum abgestimmt.
  - Es werden Vorgaben zur BIP-Entwicklung und folgenden BIP-Komponenten gemacht: Aggregierter privater Konsum, öffentliche Ausgaben, Investitionen, Exporte, Importe und Wechselkurs.
- **Sektorspezifische** Vorgaben (Kapitel 3.3)

  Hier werden sektorspezifische Vorgaben gemacht, die sich aus „absehbaren“ Entwicklungen bzw. Trendfortschreibungen ergeben. Es sind dies:
  - Einkommenseffekt: Die steigende Produktivität führt dazu, dass die Leute in Zukunft mehr „verdienen“. Mit zunehmendem Einkommen ändert sich ebenfalls das Konsummuster mit entsprechenden Folgen auf die Produktionsstruktur.
  - Demografische Alterung: Ältere Personen haben ein anderes Konsumprofil als jüngere Personen. Nimmt der Anteil älterer Personen zu, so ändert sich die Zusammensetzung der nachgefragten Güter und letztlich führt dies auch zu strukturellen Änderungen in der Produktion.
  - Gesundheitssektor: Im Gesundheitssektor ist anzunehmen, dass die Arbeitsproduktivität nicht Schritt halten kann mit der Zunahme der Löhne, die nötig ist, damit genügend Personal für die vorgegebene Nachfrage rekrutiert werden kann (Baumol Effekt).
  - Energiepreissteigerung: Es wird allgemein mit einem ansteigenden Weltmarktpreis für Energie gerechnet. Dies wiederum hat Rückwirkungen auf die Produktionsstruktur, indem von energieintensiven Gütern wegsubstituiert wird.
  - Trends aus der historischen Simulation: Da wir bezüglich der Zukunft weniger wissen, als für die Vergangenheit müssen v.a. die Präferenz- und Technologieparameter, die in der historischen Simulation endogen erklärt werden konnten, exogen vorgegeben werden. Dazu benutzen wir die aus der historischen Strukturanalyse gewonnen Erkenntnisse.

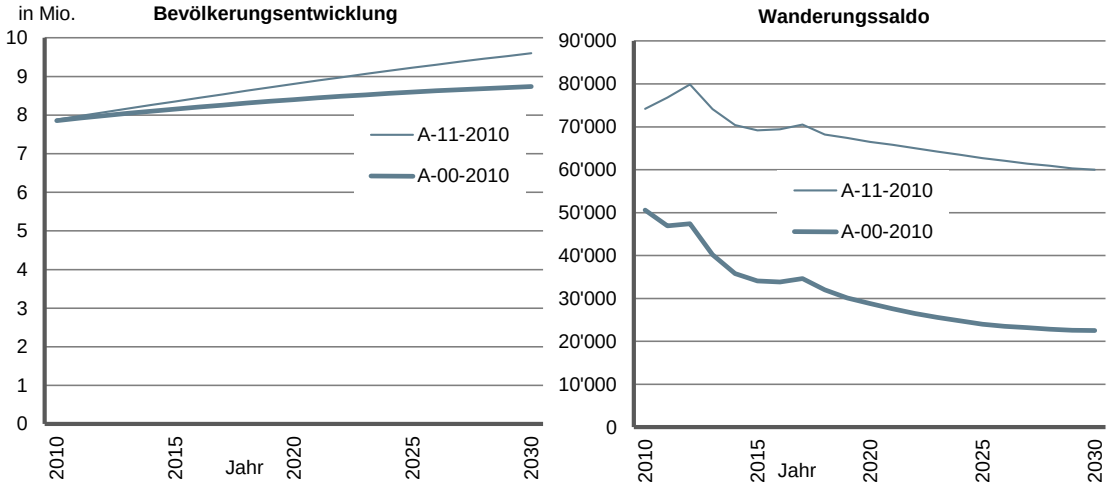
Es werden zwei verschiedene Szenarien berechnet, die sich einzig in den Vorgaben bzgl. der Rahmenentwicklung und Makrogrössen unterscheiden. Die Szenarien unterscheiden sich in

Bezug auf das unterstellte Szenario der Bevölkerungsperspektiven des Bundesamts für Statistik:[32]

- **Basisszenario A00**: Diesem Szenario wurde das Bevölkerungsszenario A-00-2010 unterstellt. Dieses «mittlere» Szenario könnte eintreten, wenn die sozioökonomischen Trends der letzten Jahrzehnte in den nächsten Jahren anhalten. Die Schweiz setzt weiterhin auf den bilateralen Weg. Das Inkrafttreten der beiden Erweiterungen der Personenfreizügigkeit hat auf die Einwanderung der Staatsangehörigen aus den neuen EU-Staaten nur vorübergehende Auswirkungen. Aufgrund einer gewissen sozioökonomischen Konvergenz mit den europäischen Ländern verliert die Schweiz an Attraktivität. Der aktuell sehr hohe **Wanderungssaldo** nimmt mittel- und längerfristig ab und bleibt dann stabil bei rund **22‘500** Personen pro Jahr.
- **Szenario hoher Wanderungssaldo A11**: Diesem Szenario wurde das Bevölkerungsszenario A-00-2011 unterstellt. Der einzige Unterschied zum Szenario A00 besteht in der Annahme, dass sich auch in der mittleren und längerer Frist ein sehr hoher **Wanderungssaldo** von **60‘000** Personen pro Jahr einstellt.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Bevölkerungsentwicklung und den Wanderungssaldo der beiden unterstellten Bevölkerungsszenarien. Für die Branchenszenarien sind die aus der Bevölkerungsentwicklung abgeleitete Entwicklung der Beschäftigten (Vollzeitäquivalente) relevant (vgl. dazu die Ausführungen im nächsten Kapitel).

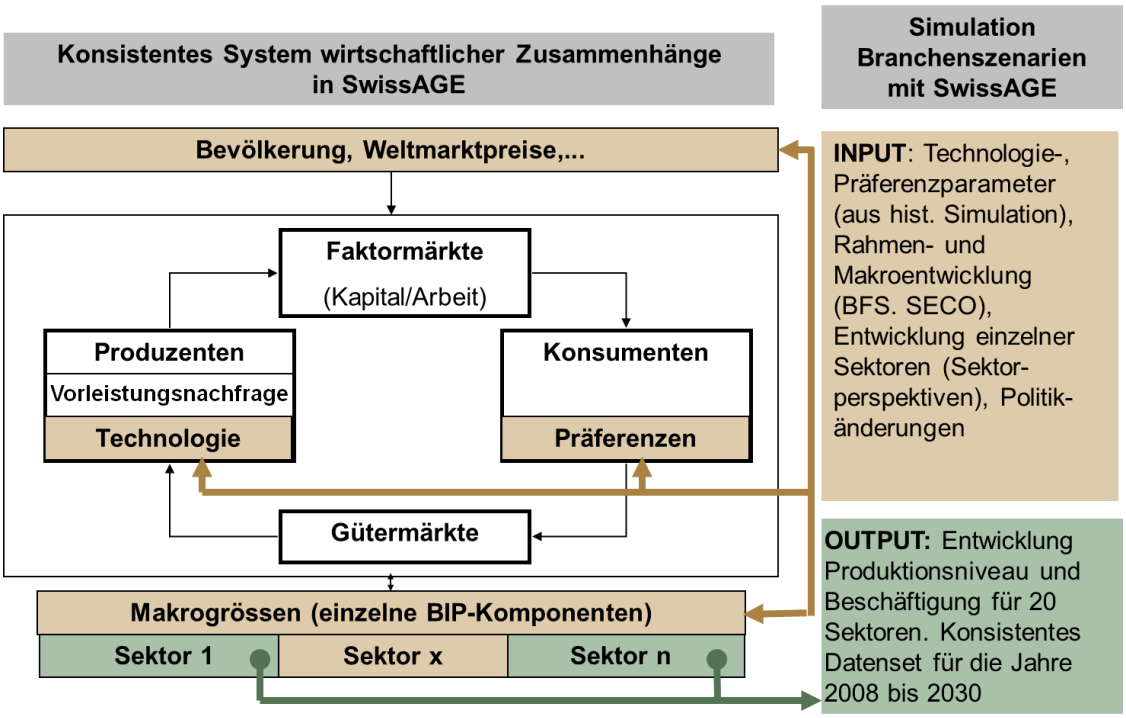
Grafik 3-1: Bevölkerungsentwicklung und Wanderungssaldo der Szenarien A-00-2010 und A-11-2011



[32] Bundesamt für Statistik (2010), Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2010-2060.

Die Simulation der Branchenszenarien wird auf einen Zeithorizont von **22 Jahren** (startend bei 2008 also bis 2030) durchgeführt. Es wird mit **jährlichen Zwischenschritten** gerechnet.

Grafik 3-2: Input und Output der Branchenszenarien-Simulation (forecast closure)



3.2 Vorgabe der Rahmenentwicklung und Makrogrössen

Für die Simulation der Branchenszenarien werden in einem ersten Schritt folgende Vorgaben zur **Rahmenentwicklung** gemacht (vgl. auch die nachfolgende Tabelle 3-1):

- **Vollzeitäquivalente**: Wachstum des Arbeitspotenzials

  Forecastvorgaben: gemäss Potenzial-BIP-Schätzung des Seco, basierend auf folgender Bevölkerungsentwicklung:

  – **Basisszenario A00** basiert auf der Bevölkerungsentwicklung gemäss BFS-Szenario A-00-2010

  – **Szenario hoher Wanderungssaldo A11** basiert auf der Bevölkerungsentwicklung gemäss BFS-Szenario A-11-2010

- **Produktivitätsfortschritt**

  Forecastvorgaben: kurzfristig gemäss Konjunkturprognosen Seco, längerfristig gemäss Potenzial-BIP-Schätzung des Seco.

Tabelle 3-1: Vorgaben der Rahmenentwicklung und Makrogrössen

Basisszenario A00										
Jahr	Vollzeit-beschäftigte	Produktivität (berechnet)	Privater Konsum	Öffentliche Ausgaben	Investitionen	Exporte	Importe	BIP-Entwicklung (berechnet)	BIP-Entwicklung (gem. Seco)	Wechselkurs
2009	1.54%	-2.42%	1.00%	1.60%	-0.80%	-8.70%	-5.40%	-1.82%	-0.92%	3.81%
2010	0.82%	1.98%	1.70%	-1.60%	-1.60%	9.30%	6.80%	2.34%	2.82%	4.96%
2011	0.70%	0.80%	1.60%	2.20%	1.00%	4.10%	5.20%	1.34%	1.51%	9.28%
2012	0.68%	1.39%	1.70%	0.20%	1.30%	4.70%	5.10%	1.60%	2.08%	-3.28%
2013	0.53%	1.00%	1.57%	1.54%	1.54%	3.13%	3.54%	1.54%	1.54%	0.00%
2014	0.44%	1.00%	1.47%	1.44%	1.44%	3.04%	3.44%	1.44%	1.44%	0.00%
2015	0.37%	1.00%	1.41%	1.38%	1.38%	2.98%	3.38%	1.38%	1.38%	0.00%
2016	0.32%	0.90%	1.26%	1.23%	1.23%	2.84%	3.23%	1.23%	1.23%	0.00%
2017	0.30%	0.90%	1.23%	1.20%	1.20%	2.81%	3.20%	1.20%	1.20%	0.00%
2018	0.22%	0.90%	1.15%	1.12%	1.12%	2.74%	3.12%	1.12%	1.12%	0.00%
2019	0.17%	0.90%	1.11%	1.08%	1.08%	2.70%	3.08%	1.08%	1.08%	0.00%
2020	0.12%	0.90%	1.05%	1.02%	1.02%	2.66%	3.02%	1.02%	1.02%	0.00%
2021	0.07%	0.90%	1.00%	0.97%	0.97%	2.61%	2.97%	0.97%	0.97%	0.00%
2022	0.02%	0.90%	0.95%	0.92%	0.92%	2.56%	2.92%	0.92%	0.92%	0.00%
2023	-0.02%	0.90%	0.91%	0.88%	0.88%	2.53%	2.88%	0.88%	0.88%	0.00%
2024	-0.06%	0.90%	0.87%	0.84%	0.84%	2.50%	2.84%	0.84%	0.84%	0.00%
2025	-0.09%	0.90%	0.84%	0.81%	0.81%	2.47%	2.81%	0.81%	0.81%	0.00%
2026	-0.12%	0.90%	0.81%	0.78%	0.78%	2.45%	2.78%	0.78%	0.78%	0.00%
2027	-0.14%	0.90%	0.79%	0.76%	0.76%	2.44%	2.76%	0.76%	0.76%	0.00%
2028	-0.15%	0.90%	0.77%	0.74%	0.74%	2.43%	2.74%	0.74%	0.74%	0.00%
2029	-0.15%	0.90%	0.78%	0.75%	0.75%	2.44%	2.75%	0.75%	0.75%	0.00%
2030	-0.13%	0.90%	0.80%	0.77%	0.77%	2.46%	2.77%	0.77%	0.77%	0.00%
∅	0.25%	0.83%	1.12%	0.93%	0.82%	2.56%	2.97%	0.98%	1.07%	0.64%

Szenario hoher Wanderungssaldo A11										
Jahr	Vollzeit-beschäftigte	Produktivität (berechnet)	Privater Konsum	Öffentliche Ausgaben	Investitionen	Exporte	Importe	BIP-Entwicklung (berechnet)	BIP-Entwicklung (gem. Seco)	Wechselkurs
2009	1.54%	-2.42%	1.00%	1.60%	-0.80%	-8.70%	-5.40%	-1.82%	-0.92%	3.81%
2010	1.23%	1.98%	1.70%	-1.60%	-1.60%	9.30%	6.80%	2.34%	3.24%	4.96%
2011	1.21%	0.80%	1.60%	2.20%	1.00%	4.10%	5.20%	1.34%	2.02%	9.28%
2012	1.22%	1.39%	1.70%	0.20%	1.30%	4.70%	5.10%	1.60%	2.63%	-3.28%
2013	1.09%	1.00%	2.13%	2.10%	2.10%	3.68%	4.10%	2.10%	2.10%	0.00%
2014	0.99%	1.00%	2.03%	2.00%	2.00%	3.60%	4.00%	2.00%	2.00%	0.00%
2015	0.93%	1.00%	1.97%	1.94%	1.94%	3.54%	3.94%	1.94%	1.94%	0.00%
2016	0.88%	0.90%	1.81%	1.78%	1.78%	3.39%	3.78%	1.78%	1.78%	0.00%
2017	0.85%	0.90%	1.78%	1.75%	1.75%	3.37%	3.75%	1.75%	1.75%	0.00%
2018	0.76%	0.90%	1.70%	1.67%	1.67%	3.29%	3.67%	1.67%	1.67%	0.00%
2019	0.73%	0.90%	1.67%	1.64%	1.64%	3.27%	3.64%	1.64%	1.64%	0.00%
2020	0.68%	0.90%	1.62%	1.59%	1.59%	3.22%	3.59%	1.59%	1.59%	0.00%
2021	0.63%	0.90%	1.57%	1.54%	1.54%	3.18%	3.54%	1.54%	1.54%	0.00%
2022	0.58%	0.90%	1.52%	1.49%	1.49%	3.14%	3.49%	1.49%	1.49%	0.00%
2023	0.54%	0.90%	1.47%	1.44%	1.44%	3.10%	3.44%	1.44%	1.44%	0.00%
2024	0.50%	0.90%	1.44%	1.41%	1.41%	3.06%	3.41%	1.41%	1.41%	0.00%
2025	0.47%	0.90%	1.40%	1.37%	1.37%	3.04%	3.37%	1.37%	1.37%	0.00%
2026	0.44%	0.90%	1.37%	1.34%	1.34%	3.01%	3.34%	1.34%	1.34%	0.00%
2027	0.41%	0.90%	1.34%	1.31%	1.31%	2.99%	3.31%	1.31%	1.31%	0.00%
2028	0.39%	0.90%	1.32%	1.29%	1.29%	2.98%	3.29%	1.29%	1.29%	0.00%
2029	0.39%	0.90%	1.32%	1.29%	1.29%	2.98%	3.29%	1.29%	1.29%	0.00%
2030	0.39%	0.90%	1.33%	1.30%	1.30%	2.99%	3.30%	1.30%	1.30%	0.00%
∅	0.77%	0.83%	1.58%	1.39%	1.28%	3.01%	3.43%	1.44%	1.60%	0.64%

Legende:

Beobachtet, SECO/BFS, Mai 2011	Annahmen für die vorliegenden Branchenszenarien
SECO-BIP-Prognose, Juni 2010	Berechnete Grösse
SECO-Konjunkturprognosen, März 2011	

Es werden Vorgaben zu den folgenden **Makrogrössen** gemacht:

- privater Konsum
- öffentliche Ausgaben
- Investitionen
- Exporte
- Importe
- Wechselkurs

Es werden einzig die Aggregate (also bspw. gesamter Export) vorgegeben. Die sektoriellen Anteile/Verschiebungen werden berechnet. Nachfolgend wird dargelegt, welche Annahmen wir für die einzelnen Aggregatsgrössen unterstellen. Da für die Schweiz kein „offizielles" Makromodell für die langfristige Wirtschaftsentwicklung vorliegt, beschränken wir uns auf die Fortschreibung der Trends, wobei für die Periode 2008 bis 2012 die beobachteten bzw. prognostizierten Werte (SECO Konjunkturprognosen) vorgegeben werden. Nachfolgend die vorgeschlagenen Annahmen zu den aggregierten Makrogrössen (vgl. auch die nachfolgende Tabelle 3-2):

- **Entwicklung des privaten Konsums.**

  Forecastvorgaben: kurzfristig gemäss Konjunkturprognosen Seco, längerfristig gemäss BIP-Entwicklung korrigiert um die Veränderung der aggregierten durchschnittlichen Konsumquote (Average Propensity to Spend), welche aufgrund der demografischen Alterung bis 2030 um 3.4% zunimmt (vgl. dazu den nachfolgenden Exkurs 1).

- **Entwicklung des staatlichen Konsums.**

  Forecastvorgaben: Gemäss Abschätzungen der „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen in der Schweiz" der EFV.

- **Entwicklung der Investitionen**

  Forecastvorgaben: Gemäss BIP-Entwicklung (kurzfristig gemäss Konjunkturprognosen Seco, längerfristig gemäss Potenzial-BIP-Schätzung des Seco)

- **Entwicklung der Importe**

  Forecastvorgaben: kurzfristig gemäss Konjunkturprognosen Seco, längerfristig gemäss Potenzial-BIP-Schätzung des Seco, wobei angenommen wird, dass das Importwachstum +2% höher liegt als das BIP-Wachstum.

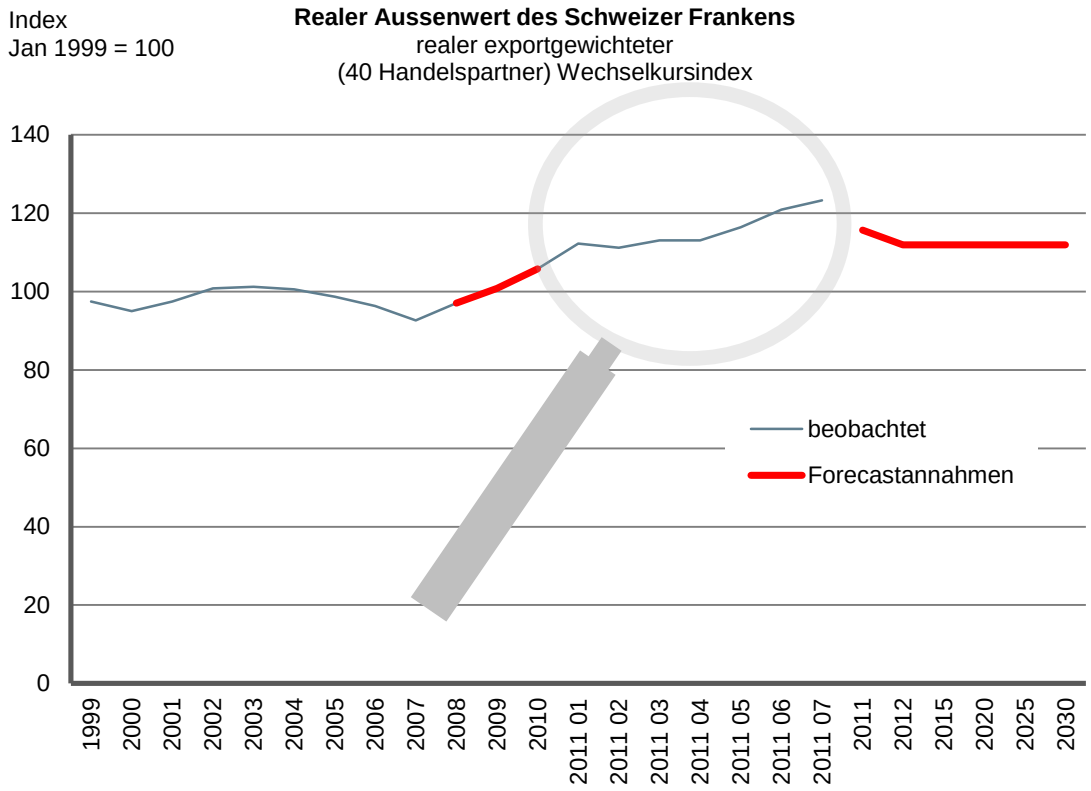
- **Entwicklung der Exporte**

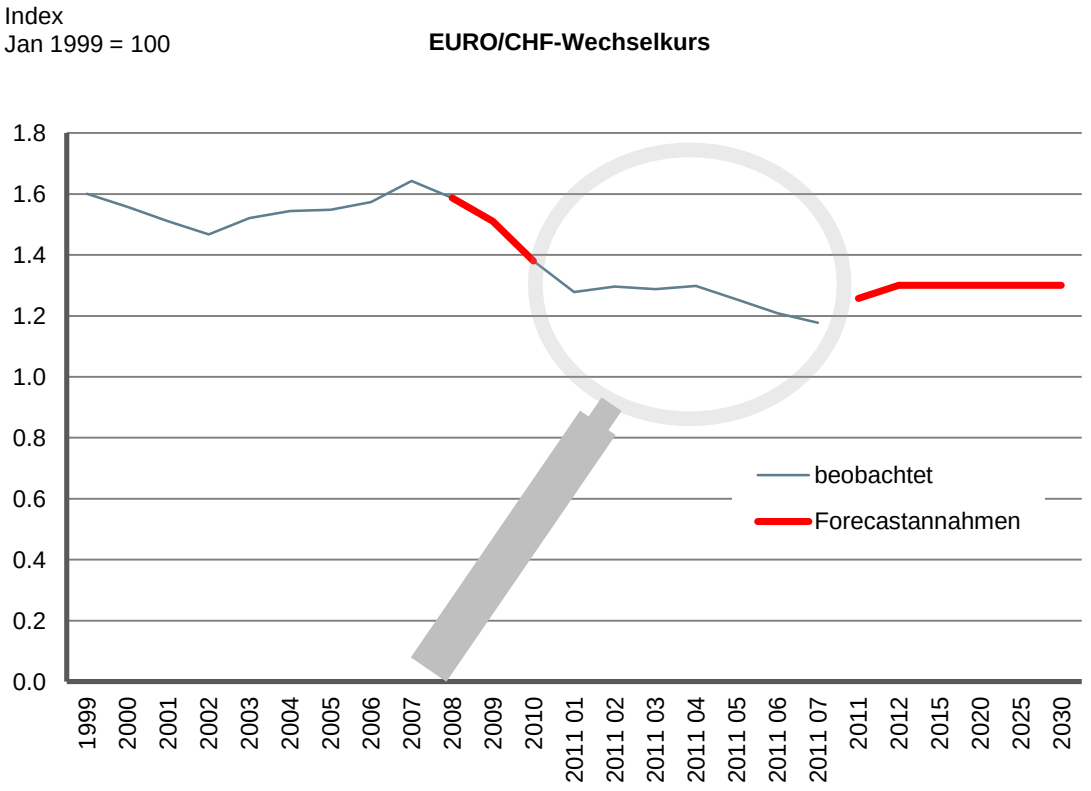
  Forecastvorgaben: Die Exporte werden so gewählt, dass die BIP-Vorgaben erfüllt sind.

- **Entwicklung der realen Wechselkurse**

  Forecastvorgaben: Der reale Aussenwert des Schweizer Frankens ist in den letzten Monaten massiv angestiegen. Für die Branchenszenarien wird unterstellt, dass sich der Schweizer Franken in den Folgejahren wieder leicht abschwächt, aber nicht mehr auf das Niveau vor 2008. Es wird unterstellt, dass sich der EUR/CHF-Wechselkurs bei 1.3 stabilisiert und dementsprechend der reale Aussenwert des Schweizer Frankens wieder leicht sinkt (vgl. dazu die nachfolgende Grafik).

Grafik 3-3: Realer Aussenwert des Schweizer Frankens und EUR/CHF-Wechselkurs





Exkurs 1: Abnahme der aggregierten Sparquote der privaten Haushalte

Die demografische Alterung führt gemäss aggregierten Querschnitts- und Zeitreihenanalyse zu einer Abnahme der Sparquote privater Haushalte. Auch die durchgeführte historische Simulation für die Schweiz zeigt eine leichte Abnahme der Sparquote. Aus den Haushaltbudgetbefragungen kann allerdings kein empirischer Beleg gefunden werden, dass die Sparquote mit der demografischen Alterung abnimmt.

Auf Basis von jüngeren internationalen Studien wurde unterstellt, dass für die Schweiz die Sparquote bis 2030 um -3.4% abnimmt, dementsprechend die Konsumquote um 3.4% steigt (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 6).

Tabelle 3-2: Vorgaben zu den Makro-Aggregaten

	durchschn. Wachstumsrate/Jahr			Differenz der Wachstumsrate zum BIP-Wachstum			durchschn. jährliche Wachstumsrate
	1981-91	1991-01	2001-10	1981-91	1991-01	2001-10	längerfristig (ab 2012/13)
Privater Konsum	1.90%	1.31%	1.07%	-0.07%	0.04%	-0.12%	gemäss BIP, korrigiert um demografiebedingte abnehmende Sparquote
Staatskonsum	3.64%	0.87%	0.59%	1.68%	-0.41%	-0.60%	gemäss BIP, korrigiert um demografiebedingten staatlichen Mehrkonsum
Investitionen	2.87%	0.53%	-0.04%	0.91%	-0.75%	-1.23%	gemäss BIP
Exporte	3.39%	4.52%	2.82%	1.43%	3.24%	1.64%	Residualgrösse
Importe	4.56%	4.37%	2.27%	2.60%	3.10%	1.08%	BIP +2%
BIP	1.96%	1.28%	1.19%				gemäss seco

3.3 Sektorspezifische Vorgaben

Hier werden sektorspezifische Vorgaben gemacht, die sich aus „absehbaren“ Entwicklungen bzw. Trendfortschreibungen ergeben. Es sind dies:

- Demografische Alterung
- Einkommenseffekt
- Gesundheitssektor
- Energiepreissteigerung
- Trends aus der historischen Simulation

Demografische Alterung – Effekte auf die private Nachfrage und öffentliche Ausgaben

Private Nachfrage

Ältere Personen haben ein anderes Konsumprofil als jüngere Personen. Nimmt der Anteil älterer Personen zu, so ändert sich die Zusammensetzung der nachgefragten Güter und letztlich führt dies auch zu strukturellen Änderungen in der Produktion.

Basierend auf Giesecke J., Meagher G.A. (2009), Population Ageing and Structural Adjustment, wurde der demografische Effekt auf die Konsumnachfrage abgeschätzt. Die Berechnungen zeigen, dass die demografische Alterung in Bezug auf die Konsumentenpräferenzen nur einen kleinen Einfluss hat – ausser für den Gesundheitssektor: Hier führt die demografische Alterung zu einer deutlich höheren Nachfrage (vgl. Tabelle 8-2).

Öffentliche Ausgaben

Bei den öffentlichen Ausgaben ist zwischen demografieunabhängigen und demografieabhängigen Ausgaben zu unterscheiden (vgl. „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen in der Schweiz“ der EFV):

- Bei den demografieunabhängigen öffentlichen Ausgaben wurde unterstellt, dass diese mit dem BIP wachsen.
- Bei den demografieabhängigen Ausgaben wurde einzig für die öffentlichen Ausgaben im Gesundheitsbereich ein jährliches Wachstum von 3.36% unterstellt. Bei den Bildungsausgaben (obwohl demografieabhängig) wird unterstellt, dass diese mit dem BIP wachsen (es hat zwar anteilmässig weniger Auszubildende, aber dies wird durch die steigenden spezifischen Ausgaben wieder kompensiert. Bei den öffentlichen Ausgaben für Altersvorsorge / IV handelt es sich in erster Linie um Transferausgaben, die auf die Branchenentwicklung keinen direkten Einfluss haben.

Forecastvorgaben: Verschiebung der relativen Anteile der privaten Konsumnachfrage gemäss Tabelle 8-2. Zunahme der öffentlichen Ausgaben im Gesundheitsbereich um jährlich 3.36% (vgl. Kapitel 7).

Einkommenseffekt

Die steigende Produktivität führt dazu, dass die Leute in Zukunft mehr „verdienen". Mit zunehmendem Einkommen ändert sich ebenfalls das Konsummuster mit entsprechenden Folgen auf die Produktionsstruktur.

Mit Hilfe der Einkommens- und Verbrauchserhebung 2003 bis 2005 wurde abgeschätzt, welchen Einfluss das Einkommen auf das Konsummuster hat (Schätzung der Parameter für ein Linear-Expenditure-System (LES-System).

Forecastvorgaben: Modellvorgabe der LES-Parameter gemäss Table 7 im Kapitel 9.

Gesundheitssektor

Neben der Tatsache, dass mit der demografischen Alterung mehr nachgefragt wird im Gesundheitssektor, ist für den Gesundheitssektor anzunehmen, dass die Arbeitsproduktivität nicht Schritt halten kann mit der Zunahme der Löhne, die nötig ist, damit genügend Personal für die vorgegebene Nachfrage rekrutiert werden kann (Baumol Effekt, siehe Exkurs).

Forecastvorgaben: Im Gesundheitssektor wird eine um 25% geringere Arbeitsproduktivität als in den anderen Sektoren unterstellt (basierend auf Colombier und Weber (2008), vgl. dazu auch die Ausführungen in Kapitel 11).

Exkurs: Baumol Effekt

Der Baumol Effekt (Baumol's cost desease) beschreibt das Phänomen steigender Löhne in Arbeitsverhältnissen, bei denen keine entsprechende Erhöhung der Arbeitsproduktivität zu beobachten ist. Dies widerspricht der neoklassischen Theorie in welcher die Löhne mit der Arbeitsproduktivität zunehmen. Dass die Löhne der Arbeitsverhältnisse ohne entsprechendes Wachstum der Arbeitsproduktivität trotzdem zunehmen, wird damit erklärt, dass die produzierten Güter auch bei höheren Löhnen immer noch nachgefragt werden und zur Herstellung dieser Güter Arbeitskräfte benötigt werden und für diese Arbeitskräfte konkurrenzfähige Löhne bezahlt werden müssen. Konkurrenzfähige Löhne heisst, dass die Löhne in Bereich mit nicht oder schwach wachsender Arbeitsproduktivität vergleichbar zunehmen wie in denjenigen Sektoren, deren Löhne mit der Arbeitsproduktivität zunehmen.

Energiepreissteigerung, beschränktes Potenzial heimischer Energieproduktion

Es wird allgemein mit einem ansteigenden Weltmarktpreis für Energie gerechnet. Dies wiederum hat Rückwirkungen auf die Produktionsstruktur, indem von energieintensiven Gütern wegsubstituiert wird.

Aus den Energiepreisperspektiven der IEA für den internationalen Öl- und Gasmarkt sowie den Elektrizitätspreisperspektiven der EU wurde unter Annahme eines langfristigen CO2-

Preises von 120 CHF/t CO2 eine Entwicklung des Energieimportpreises (als Aggregat aller Energieträger) abgeschätzt.

Weiter wurde unterstellt, dass die heimische Energieproduktion beschränkt ist und maximal mit 1% pro Jahr wachsen kann.

Forecastvorgaben: Der Energieimportpreis (als Aggregat aller Energieträger und unter Einrechnung eines längerfristigen CO2-Preises von 120 CHF/t CO2) steigt bis 2030 um rund 55%, bzw. 1.97% pro Jahr (vgl. dazu auch die Ausführungen in Kapitel 9). Beschränkung der heimischen Energieproduktion auf ein Wachstum von maximal 1% pro Jahr.

Trends aus der historischen Simulation

Da wir bezüglich der Zukunft weniger wissen, als für die Vergangenheit müssen v.a. die Präferenz- und Technologieparameter, die in der historischen Simulation endogen erklärt werden konnten, exogen vorgegeben werden. Dazu benutzen wir die aus der historischen Strukturanalyse gewonnen Erkenntnisse. Die nachfolgende Tabelle 3-3 zeigt die Resultate der historischen Simulation für alle berechneten Parameter. Dabei wurden die Sektoren in vier Gruppen eingeteilt:

- **Domestic:** Sektoren unter Konkurrenz, die vornehmlich für den heimischen Markt produzieren.
- **Opening up:** Sektoren mit laufender/kommender Marktöffnung.
- **Tradable:** Sektoren unter Konkurrenz, deren Güter international gehandelt werden.
- **Staat/Rest:** Sektoren, die durch staatliche Vorgaben stark geprägt sind.

Die Vorzeichen in der Tabelle 3-3 sind wie folgt zu interpretieren:

- **Exportorientierung** (Spalte 1): Ausrichtung der Produktion auf die Exportmärkte -> nimmt die Exportorientierung zu (positives Vorzeichen), bleibt sie gleich, nimmt sie ab (negatives Vorzeichen)?
- **Zölle** (Spalte 2): Nimmt (fiskalischer) Zollschutz zu (positives Vorzeichen) oder ab (negatives Vorzeichen)?
- **Technologieparameter** (Spalten):
  - **Neutraler faktorsparender technischer Fortschritt**: nimmt die Faktorproduktivität zu (negatives Vorzeichen), bleibt sie gleich, nimmt sie ab (positives Vorzeichen)?
  - **Technischer Fortschritt Richtung Arbeit / Kapital**: nimmt das Faktorinputverhältnis Kapital/Arbeit ab (positives Vorzeichen), bleibt es gleich, nimmt es zu (negatives Vorzeichen)?
  - **Technischer Wandel in der Vorleistungsnachfrage**: Negative (positive) Werte bedeuten, dass der gleiche Output mit weniger (mehr) Vorleistungen produziert wird
- **Präferenzen für heimische Produktion / Importe** (Spalte 4): nehmen die Präferenzen hinsichtlich Importe zu (positives Vorzeichen), bleiben sie gleich, nehmen die Präferenzen hinsichtlich Importe ab (negatives Vorzeichen)?

- **Konsumentenpräferenzen** (Spalte 5): Negative Werte bedeuten, dass sich die Konsumentenpräferenzen zu Ungunsten des Sektors entwickelt haben.
- **Staatsnachfrage** (Spalte 7): Negative Werte bedeuten, dass sich die Staatsnachfrage zu Ungunsten des Sektors entwickelt hat.

Die Tabelle 3-3 zeigt relativ deutlich, dass vor allem für die Gruppe „Tradable“ klare Sektorgruppentrends feststellbar sind: Die „Tradables“ sind mehrheitlich exportorientiert, haben Importpräferenzen und das Faktorverhältnis Kapital/Arbeit nimmt zu (kapitalintensivere Produktion).

Tabelle 3-3: Resultate aus der historischen Simulation 2001-2008 und 1990 - 2001

Zusammenfassende Darstellung der historischen Simulation	Historische Simulation	Prod.-Neigung Export-/heim. Markt	Zoll-änderung	neutraler faktor-sparender technischer Fortschritt	technischer Fortschritt Richtung Arbeit/ Kapital	techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (Güter)	techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (Produktion)	techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (Investit-ionen)	Präfe-renzen Import / heimische Produktion	Ver-änderung Konsu-menten-Präferenzen	Änderung Staats-konsum
		(1)	(2)	(3a1)	(3a2)	(3b1)	(3b2)	(3b3)	(4)	(5)	(7)
Aggregat											
Uniform über alle Sektoren	1990-2001	0.00%		0.00%					0.00%	0.36%	-0.04%
	2001-2008	0.00%		0.00%					0.00%	-0.64%	0.34%
Mittelwert über alle Sektoren	1990-2001	19.49%		-0.86%	4.57%	-0.93%	0.30%	1.45%	-6.54%	0.00%	1.38%
	2001-2008	40.28%		-0.98%	2.73%	2.34%	-0.59%	-4.73%	-10.11%	0.00%	1.30%
Gruppen von Sektoren											
Domestic	1990-2001	11.31%		-0.55%	7.93%	-1.87%	0.34%	1.45%	-4.74%	-0.11%	1.44%
	2001-2008	12.78%		-1.08%	4.10%	2.87%	-0.70%	-4.73%	-7.84%	-1.13%	183.40%
Opening Up	1990-2001	*na*		*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	-6.77%		-4.27%	2.08%	2.37%	-0.71%	-4.73%	-4.01%	1.37%	-5.43%
Tradable	1990-2001	*na*		*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	44.62%		-0.37%	-2.99%	1.84%	-0.50%	-4.73%	-11.55%	-0.11%	6.89%
State	1990-2001	2.76%		-0.98%	6.18%	-5.84%	1.29%	1.45%	2.29%	1.03%	1.36%
	2001-2008	6.67%		-0.33%	6.62%	-0.71%	-0.43%	-4.73%	-17.10%	2.06%	1.08%
Domestic Sectors											
Landwirtschaft	1990-2001	-2.30%	-0.10%	-2.07%	-1.48%	-2.48%	1.36%	1.45%	-4.94%	-1.30%	0.00%
	2001-2008	-18.66%	-0.18%	-2.02%	2.76%	-3.38%	0.29%	-4.73%	-11.09%	-1.67%	0.00%
Bau	1990-2001	7.85%	0.00%	-0.50%	7.75%	-3.44%	0.11%	1.45%	4.08%	0.34%	0.00%
	2001-2008	2.62%	0.00%	-1.21%	4.68%	5.59%	-0.82%	-4.73%	-9.29%	2.33%	0.00%
Handel	1990-2001	9.38%	0.00%	-1.14%	5.24%	-1.58%	0.30%	1.45%	-1.44%	-0.66%	0.00%
	2001-2008	19.28%	0.00%	-1.42%	-1.98%	1.72%	-0.74%	-4.73%	3.78%	-2.01%	0.00%
Gastgewerbe	1990-2001	17.38%	0.00%	0.20%	8.46%	-11.88%	0.19%	1.45%	-4.42%	-0.61%	6.09%
	2001-2008	5.98%	0.00%	0.22%	15.07%	2.82%	-0.85%	-4.73%	-4.94%	-1.17%	0.00%
Consulting	1990-2001	6.89%	0.00%	-0.15%	10.04%	-0.37%	0.25%	1.45%	-8.12%	0.65%	1.41%
	2001-2008	-0.97%	0.00%	-0.95%	5.19%	2.45%	-0.76%	-4.73%	-2.27%	-0.66%	183.40%
Opening Up Sectors											
Energie	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	-3.69%	0.00%	-5.75%	3.05%	0.41%	0.01%	-4.73%	3.17%	-0.66%	0.00%
Transport	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	-10.89%	0.00%	-5.32%	11.33%	6.32%	-1.30%	-4.73%	-18.03%	0.93%	-5.43%
Kommunikation	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	-5.69%	0.00%	-2.25%	-17.71%	2.74%	-1.46%	-4.73%	-23.55%	4.39%	0.00%
Tradable Sectors											
Nahrung	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	9.18%	-0.47%	-3.23%	0.20%	2.24%	0.25%	-4.73%	-0.86%	-1.62%	0.00%
Rest Industrie	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	31.91%	0.00%	-0.23%	-4.21%	6.19%	-1.17%	-4.73%	-21.65%	-2.34%	6.89%
Papier	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	8.26%	0.00%	-0.80%	0.88%	-0.72%	-0.73%	-4.73%	1.64%	-1.68%	0.00%
Chemie	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	65.60%	0.00%	-3.28%	-5.53%	-0.13%	-0.32%	-4.73%	-6.61%	-1.19%	0.00%
Nicht-Metalle	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	5.74%	0.00%	-0.85%	1.22%	0.34%	-0.57%	-4.73%	-4.20%	-0.35%	0.00%
Metalle	1990-2001	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*	*na*
	2001-2008	12.94%	0.00%	0.21%	-4.61%	-3.05%	0.39%	-4.73%	-10.51%	1.26%	0.00%
Banken	1990-2001	10.24%	0.00%	-2.39%	-0.78%	1.77%	-0.24%	1.45%	-0.78%	1.60%	0.00%
	2001-2008	11.22%	0.00%	-0.72%	-0.13%	2.80%	-0.87%	-4.73%	-7.94%	1.60%	0.00%
Versicherungen	1990-2001	20.81%	0.00%	-0.40%	-16.66%	4.07%	-0.92%	1.45%	3.26%	3.06%	0.00%
	2001-2008	50.06%	0.00%	6.03%	-13.35%	-2.66%	0.37%	-4.73%	-11.85%	7.47%	0.00%
State Sectors											
Öff. DL	1990-2001	3.78%	0.00%	0.12%	-3.34%	9.29%	0.22%	1.45%	0.00%	0.70%	1.41%
	2001-2008	17.97%	0.00%	0.39%	3.95%	7.56%	-0.79%	-4.73%	-6.29%	2.03%	-1.64%
Bildung	1990-2001	0.00%	0.00%	-0.70%	10.23%	-5.10%	0.18%	1.45%	0.00%	-0.16%	0.83%
	2001-2008	7.63%	0.00%	-0.34%	1.75%	-5.18%	-0.32%	-4.73%	-15.20%	1.61%	2.09%
Gesundheit	1990-2001	6.73%	0.00%	-0.95%	5.78%	-17.61%	0.55%	1.45%	-8.86%	1.93%	5.03%
	2001-2008	5.40%	0.00%	-0.55%	8.46%	-5.65%	-0.65%	-4.73%	-14.44%	2.50%	5.14%
Andere DL	1990-2001	2.05%	0.00%	-2.47%	7.96%	-5.44%	1.95%	1.45%	4.27%	-1.12%	0.21%
	2001-2008	7.32%	0.00%	-1.09%	13.07%	-2.48%	-0.10%	-4.73%	-17.64%	0.71%	10.50%

Durchschnittliche jährliche Veränderungen

Exkurs: Resultate der historischen Simulation

Die im Kapitel 2 dargestellten Resultate der historischen Simulation zeigen den Effekt der technologischen und Präferenzparameter auf das Outputwachstum. Dazu sind die einzelnen sektoralen Parameter abhängig von der Grösse des einzelnen Sektors, d.h. die in Kapitel 2 dargestellten Resultate sind gewichtete Resultate (vgl. dazu Kapitel D im Annex 7), welche nur gewichtet sinnvoll interpretiert werden können. Für den Forecast sind selbstverständlich die nicht gewichteten Parameter vorzugeben, welche in der Tabelle 3-3 zu finden sind.

Für Forecasting benutzte Informationen aus der historischen Simulation

Die Tabelle 3-3 zeigt, dass folgende Informationen aus der historischen Simulation für das Forecasting benutzt werden:

- **Exportorientierung** (Spalte 1)
- **Neutraler faktorsparender technischer Fortschritt** (Spalte 3a1)
- **Präferenzen für heimische Produktion / Importe** (Spalte 4)

Die Gründe, wieso die weiteren Informationen aus der historischen Simulation nicht verwendet werden sind Folgende:

- Für den **technischen Wandel Richtung Arbeit oder Kapitel** (Spalten 3a2) ist die Datengrundlage, welche der historischen Simulation zugrunde liegt, mit grösseren Unsicherheiten behaftet (die Wertschöpfungsanteile werden nicht direkt beobachtet, sondern unter diversen Annahmen berechnet).
- Für die **Technologieparameter zur Änderung der Vorleistungsnachfrage** (Spalten 3b) können keine Trends ausgemacht werden. Weiter sind die Datengrundlagen für die historische Herleitung dieser Technologieparameter mit grösserer Unsicherheit behaftet (die Input-Output-Tabelle, also die Vorleitungsverflechtungsmatrix, wird für die Schweiz nicht beobachtet, sondern „konstruiert").
- Die Annahmen zur Veränderung der **Konsumentenpräferenzen** und der **Ausgaben der öffentlichen Hand** (Spalte 5 und 7) basieren auf anderen Annahmen/Quellen (siehe vorgängige Ausführungen).
- Weiter wird unterstellt, dass sich beim fiskalischen **Zollschutz** (Spalte 2) keine massgeblichen Änderungen ergeben.

Tabelle 3-4: Benutzte / nicht benutzte Informationen aus hist. Simulation für Forecasting

	Prod.-Neigung Export-/heim. Markt	Zoll-änderung	neutraler faktor-sparender technischer Fortschritt	technischer Fortschritt Richtung Arbeit/ Kapital	techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (Güter)	techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (Produktion)	techn. Wandel Vorleist.-Nachfrage (Investitionen)	Präferenzen Import / heimische Produktion	Veränderung Konsumenten-Präferenzen	Änderung Staatskonsum
	(1)	**(2)**	**(3a1)**	**(3a2)**	**(3b1)**	**(3b2)**	**(3b3)**	**(4)**	**(5)**	**(7)**
Vorhandene Informationen aus der historischen Simualtion										
Keine Verädnerungen für den Forecast unterstellt:										
Andere Quellen für den Forecast benutzt:										
Historische Daten nicht verlässlich, keine Trends aus historischer Simulation ersichtlich										
Übernahme von Informationen aus der historischen Simulation										

benutzte Informationen aus der historischen Simulation

nicht benutzte Informationen aus der historischen Simulation

Historische Simulation 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008

Die Datenlage für die historische Simulation 2001 bis 2008 ist besser als für 1990 bis 2001. Für 2001 bis 2008 liegen bzgl. der sektoralen Aufteilung kompatible Input-Output-Tabellen vor, was für die Periode 1990 bis 2001 nicht der Fall ist. Grundsätzlich wäre es aber wünschenswert, die Trends einer möglichst langen Periode für ein Forecasting der nächsten 20 Jahre zu berücksichtigen. Für die sektorspezifischen Vorgaben aus der historischen Simulation wurde wie folgt vorgegangen:

- Für diejenigen Sektoren, bei denen Informationen aus der historischen Simulation 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008 vorliegen, wurde ein gewichteter Mittelwert aus beiden Perioden als Vorgabe für das Forecasting verwendet.
- Für den Sektor „Rest Industrie“ wurde ebenfalls das gewichtete Mittel aus beiden Perioden verwendet. Dies obwohl der Sektor „Rest Industrie“ in der Periode 2001 bis 2008 keine genaue Entsprechung zur Periode 1990 bis 2001 hat. Allerdings ist der Sektor „Rest Industrie“ mit Abstand der grösste Industriesektor und es wird hier unterstellt, dass die Entwicklung 1990 bis 2001 des Sektors „Rest Industrie“ näherungsweise mit demjenigen des ganzen Industriesektor verglichen werden kann.
- Für die Entwicklung des Energiesektors können aufgrund der sehr unsicheren Entwicklung in diesem Sektor keine Rückschlüsse aus der Vergangenheit in Bezug auf die künftige Entwicklung gemacht werden: Die künftige Energiepolitik wird diesen Sektor wesentlich prägen, in welche Richtung ist noch nicht klar. Daher wurde auf eine sektorale Trendfortschreibung verzichtet.
- Bei den restlichen Sektoren (insbesondere die Industriesektoren) wurden die Vorgaben auf Basis der historischen Simulation der Periode 2001 bis 2008 getroffen.

Spezifische Annahmen zur Entwicklung der Opening up Sektoren

Für den Sektor Energie wurden spezielle Annahmen unterstellt (vgl. vorgängige Ausführungen im Kapitel 3.3). Für die beiden Sektoren Transport und Kommunikation wurde unterstellt, dass sich die Märkte weiter öffnen und sich der Parameter „Produktionsneigung zu Exporten bzw. zum heimischen Markt“ bis 2020 demjenigen der Sektorengruppe „Tradables“ angleicht.

Abnehmender Einfluss der beobachteten Trends

Weiter wurde unterstellt, dass die in der Vergangenheit beobachteten Trends nicht für die nächsten 20 Jahre fortgeschrieben werden, sondern dass sich die beobachteten Trends jährlich um 15% abschwächen (Faktor 0.85).

Die Tabelle 3-5 zeigt die für das Forecasting unterstellten Vorgaben für die drei Parameter Produktionsneigung Export/heimische Produktion, technischer Fortschritt und Präferenzen Import/heimische Produktion.

Tabelle 3-5: Unterstellte Vorgaben aus hist. Simulation für Forecasting

Unterstellte Vorgaben aus der historischen Simulation (inkl. Annahme, dass der Einfluss der beobachteten Trends abnehmen, Faktor 0.85)	Produktionsneigung Export-/ heimischer Markt **(1)**	neutraler faktorsparender technischer Fortschritt **(3a1)**	Präferenzen Import / heimische Produktion **(4)**
Domestic Sectors			
Landwirtschaft	-2.58%	-0.60%	-2.18%
Bau	1.70%	-0.23%	-0.33%
Handel	3.83%	-0.37%	0.17%
Gastgewerbe	3.75%	0.06%	-1.37%
Consulting	1.12%	-0.14%	-1.74%
Opening Up Sectors			
Energie	0.00%	0.00%	0.00%
Transport	0.48%	-1.58%	-5.45%
Kommunikation	1.97%	-0.67%	-7.18%
Tradable Sectors			
Nahrung	2.67%	-0.96%	-0.25%
Rest Industrie	7.38%	-0.20%	-3.85%
Papier	2.41%	-0.24%	0.48%
Chemie	18.06%	-0.97%	-1.96%
Nicht-Metalle	1.68%	-0.25%	-1.25%
Metalle	3.75%	0.06%	-3.14%
Banken	3.09%	-0.51%	-1.06%
Versicherungen	9.14%	0.62%	-0.77%
State Sectors			
Öff. DL	2.71%	0.07%	-0.72%
Bildung	0.87%	-0.16%	-1.76%
Gesundheit	1.82%	-0.23%	-3.30%
Andere DL	1.20%	-0.57%	-1.26%

Durchschnittliche jährliche Veränderungen

4 Branchenszenarien und Sensitivitäten

Das Kapitel ist wie folgt aufgebaut:

- Kapitel 4.1: Schrittweise Herleitung der Branchenszenarien
- Kapitel 4.2: Basisszenario A00
- Kapitel 4.3: Szenario hoher Wanderungssaldo A11
- Kapitel 4.3: Sensitivitäten

Einleitend muss noch einmal erwähnt werden, dass keine Prognosen erstellt werden, sondern die Branchenentwicklungen unter bestimmten Annahmen simuliert werden (Szenariotechnik). Der Begriff „Forecast“ ist aus unserer Sicht unglücklich gewählt, wir haben ihn hier aber trotzdem verwendet, da die Grundlagenarbeiten von Dixon und Rimmer mit dieser Begrifflichkeit arbeiten.

4.1 Schrittweise Herleitung der Branchenszenarien

Die Branchenszenarien werden in fünf Schritten hergeleitet. Die nachfolgende Tabelle 4-1 zeigt die einzelnen Schritte und ihre hauptsächlichen Annahmen. Für Details zu den einzelnen Schritten sei auf den Anhang verwiesen (Annex 8: Sectoral Forecasting in the Swiss Economy, Kapitel 4).

Nachfolgend werden die einzelnen Schritte kurz erläutert und die Resultate schrittweise präsentiert. Das Endresultat nach Abschluss des letzten Schrittes (5. Simulationsschritt) wird dann im Kapitel 4.2 als sogenanntes Basisszenario A00 vorgestellt. Für das Szenario hoher Wanderungssaldo A11 wird die Herleitung nicht noch einmal dargelegt, sondern im Kapitel 4.3 direkt die Endresultate präsentiert. Die Sensitivitätsanalyse, welche den Einfluss von geänderten Annahmen analysiert, folgt im Kapitel 4.4.

Für das Verständnis der Resultate ist entscheidend, dass die einzelnen nachfolgend dargestellten Schritte aufeinander aufbauen. Die nachfolgend aufgezeigte „isolierte“ Wirkung der einzelnen Schritte wurde jeweils als Differenz zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Schritten berechnet.

Tabelle 4-1: Annahmen für den Forecast 2009 bis 2030 i. Vgl. zur hist. Entwicklung

Schritt		Historische Entwicklung		Forecast
		1990-01	2001-08	2009 to 2030
1	*Rahmenentwicklung* - Beschäftigte (Vollzeitäquivalente)	0.34%	1.11%	0.25%
2	*Makrogrössen (reale Werte)*			
	- Reales BIP	1.14%	2.09%	0.97%
	- Privater Konsum	1.33%	1.36%	1.12%
	- Öffentliche Ausgaben	1.37%	1.01%	0.93%
	- Investitionen	-0.27%	0.28%	0.82%
	- Exporte	4.07%	5.48%	2.56%
	- Importe	3.81%	3.95%	2.97%
	- Wechselkurs			0.64%
3	*Demografische Alterung, Einkommenseffekte, Gesundheitssektor*			
	- *Private Nachfrage:* Veränderungen der Haushaltpräferenzen aufgrund demogr. Alterung			bspw. 0.44% für Gesundheit (Werte für alle Sektoren vgl. Tab. 8-2)
	- *Öffentliche Ausgaben:* Veränderung in der Nachfrage nach Gesundheit des Staates			3.36%
	- *Einkommenseffekt* (Linear Expenditure System)			Parametrisierung gemäss Table 7, Annex 9
	- *Gesundheitssektor:* Baumol-Effekt			25% tiefere Arbeitsproduktivität als in den anderen Sektoren
4	*Energiepreise* - Importpreiszunahme für Energie und beschränkter Ausbau der heimischen Energieproduktion (+1% pro Jahr)			1.97%
5	*Historische Sektortrends* - Veränderung der Produktionsneigung Export vs. heimische Produktion - Entwicklung primärer faktorspezifische Fortschritt - Veränderung der Präferenzen bzgl. Importen vs. heimischer Produktion			sektorspezifische Vorgaben aufgrund der Trends aus der historischen Simulation 2001 bis 2008 und (sofern vorhanden) aus 1990-2001, für die sich öffnenden Sektoren Kommunikation und Transport wurde unterstellt, dass sich die Exportneigungen dem Durchschnitt der "Tradeable Sectors" angleichen, für Sektor Energie wurden keine Informationen aus hist. Trends übernommen.

Schritt 1: Rahmentwicklung

In diesem Schritt wird u.a. die Entwicklung des Arbeitsangebots (in Vollzeitäquivalenten) vorgegeben.[33] Durchschnittlich nimmt das Arbeitsangebot um 0.25% zu (vgl. dazu auch die Tabelle 3-1).

[33] Neben der Vorgabe der Beschäftigung werden auch zusätzliche Annahmen getroffen, die es ermöglichen, das Forecasting in der betrachteten Periode Jahr für Jahr zu berechnen (vgl. dazu die Ausführungen in Annex 8: Sectoral Forecasting in the Swiss Economy, Kapitel 4, Step 1 – Exogenous growth parameters, Seite 13f).

Die Tabelle 4-2 zeigt die Forecast-Resultate für die Makrogrössen und Tabelle 4-3 zeigt die Forecast-Resultate für die einzelnen Branchen für den Schritt 1.

Kommentar: Die Erhöhung des Arbeitsangebots erhöht das BIP hat aber keinen massgeblichen Einfluss auf die Entwicklung der Branchen. Die Annahme zur Kapitalstockentwicklung hat Auswirkungen auf Löhne und Kapitelrenditen, die sich endogen aus dem Forecastmodell ergeben. Die steigenden Löhne führen zu einer leichten Abnahme bei den relativ arbeitsintensiven Branchen und bei denjenigen exportorientierten Branchen, die arbeitsintensiv produzieren.

Tabelle 4-2: Forecast Makroresultate für Schritte 1 bis 5

	Schritt 1 "isoliert"	**Schritt 2 "isoliert"**	**Schritt 3 "isoliert"**	**Schritt 4 "isoliert"**	**Schritt 5 "isoliert"**
	Rahmen-entwicklung	Makrogrössen	Demografische Alterung, Einkommens-effekte, Gesundheits-sektor	Energiepreise	Historische Sektortrends
		Differenz 2 - 1	*Differenz 3 - 2*	*Differenz 4 - 3*	*Differenz 5 - 4*
BIP real	0.33%	0.65%	0.00%	-0.01%	0.00%
Investitionen real	0.34%	0.48%	0.00%	0.00%	0.00%
Privater Konsum real	0.34%	0.78%	0.00%	0.00%	0.00%
Staatskonsum real	0.34%	0.59%	0.00%	0.00%	0.00%
Exporte real	0.31%	2.25%	0.00%	0.00%	0.00%
Importe real	0.32%	2.65%	0.00%	0.00%	0.00%
Arbeitseinsatz	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Kapital	0.57%	0.16%	0.00%	0.00%	0.01%
Faktornutzender techn. Fortschr	0.00%	-0.49%	-0.02%	0.03%	-0.05%
Reale Abwertung	0.00%	-0.59%	0.01%	0.24%	-0.10%
Terms of Trade	0.00%	0.00%	0.00%	-0.15%	0.03%
Wechselkurs	-0.01%	0.66%	0.00%	0.00%	0.00%
Preisdeflator BIP	0.01%	-0.06%	-0.01%	-0.09%	0.07%
Preisdeflator Investitionen	0.03%	0.02%	-0.02%	-0.04%	0.12%
Preisdeflator Konsum	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Preisdeflator Staatskonsum	0.00%	-0.02%	-0.07%	-0.06%	0.25%
Reallohn	0.17%	0.49%	0.04%	-0.13%	0.14%
Konsumneigung	0.00%	0.16%	0.00%	0.10%	-0.03%
Verhältnis Privat/Staatskonsum	0.00%	0.19%	0.00%	0.00%	0.00%
Verhältnis Investitionen/Kapital	-0.23%	0.36%	0.00%	0.00%	-0.02%
Aussenhandelsvolumen	0.31%	2.43%	0.00%	0.00%	0.00%

Schritt 2: Makroökonomische Entwicklung

In diesem Schritt wird die Entwicklung der makroökonomischen Grössen vorgegeben (vgl. dazu auch die Tabelle 3-1). Dabei werden die einzelnen BIP-Komponenten vorgegeben (privater und staatlicher Konsum, Investitionen sowie Importe und Exporte). Die einzelnen Kom-

ponenten werden so gewählt, dass das vom Seco vorgegebene BIP-Wachstum erreicht wird. Weiter wird auch die Entwicklung des Wechselkurses exogen vorgegeben.[34]

Die Tabelle 4-2 zeigt die Forecast-Resultate für die Makrogrössen und Tabelle 4-4 zeigt die Forecast-Resultate für den Schritt 2 (berechnet aus der Simulation von Schritt 1+2 abzüglich der Resultate der Simulation des Schritts 1).

Kommentar: Bei gegebenem Arbeits- und Kapitalinput und den vorgegebenen Makrogrössen ergibt sich ein endogen berechneter totaler faktorsparender technologischer Fortschritt von 0.49% pro Jahr. Die Löhne nehmen durchschnittlich um ebenfalls 0.49% pro Jahr zu.

Die Vorgabe des gestärkten Aussenwerts des Schweizer Frankens hat relativ massive strukturelle Auswirkungen: Wie die Tabelle 4-4 zeigt, leiden darunter in erster Linie die exportorientierten Industriebranchen (grösster Verlierer ist Chemie mit einem massiven Rückgang)

Schritt 3: Demografische Alterung, Einkommenseffekte, Gesundheit.

In diesem Schritt werden folgende Vorgaben gemacht (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 3.3): [35]

- Veränderung der Konsumentenpräferenzen und der öffentlichen Ausgaben aufgrund der demografischen Alterung
- Veränderung der Konsumentenpräferenzen aufgrund des höheren Einkommens
- Um 25% verminderte Arbeitsproduktivität im Gesundheitssektor

Die Tabelle 4-2 zeigt die Forecast-Resultate für die Makrogrössen und Tabelle 4-5 zeigt die Forecast-Resultate für den Schritt 3 (berechnet aus der Simulation von Schritt 1+2+3 abzüglich der Resultate der Simulation des Schritts 1+2).

Kommentar: Diese Vorgaben haben beschränkten Einfluss auf die Makrogrössen und einen spürbaren auf die Branchenentwicklung: Weniger nachgefragt wird in den Sektoren Nahrung, Landwirtschaft und Bildung, mehr vor allem im Gesundheitsbereich.

Schritt 4: Höhere Energieimportpreise

In diesem Schritt werden höhere Energieimportpreise (+55% bis 2030) vorgegeben (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 3.3). [36]

---

[34] Wie die exogenen Vorgaben ins Forecastmodell integriert werden, wird im Annex 8 (Sectoral Forecasting in the Swiss Economy, Kapitel 4, Step 2 – Macroeconomic forecast, Seite 14ff) erklärt.

[35] Wie die exogenen Vorgaben ins Forecastmodell integriert werden, wird im Annex 8 (Sectoral Forecasting in the Swiss Economy, Kapitel 4, Step 3 – Population ageing, Seite 16ff) erklärt.

[36] Wie die exogenen Vorgaben ins Forecastmodell integriert werden, wird im Annex 8 (Sectoral Forecasting in the Swiss Economy, Kapitel 4, Step 4 – Energy Perspectives, Seite 19f) erklärt.

Die Tabelle 4-2 zeigt die Forecast-Resultate für die Makrogrössen und Tabelle 4-6 zeigt die Forecast-Resultate für den Schritt 4 (berechnet aus der Simulation von Schritt 1+2+3+4 abzüglich der Resultate der Simulation des Schritts 1+2+3).

Kommentar: Diese Vorgaben haben beschränkten Einfluss auf die Makrogrössen (verschlechterte Terms of Trade und Rückgang der Löhne), aber doch einen spürbaren auf die Branchenentwicklung: Ein Rückgang ist vor allem bei den relativ energieintensiven Sektoren festzustellen (Transport, Nicht-Metalle, Metalle, usw.).

Schritt 5: Historische Sektortrends

In diesem Schritt werden sektorale Trends aus der historischen Simulation 1990 bis 2001 und 2001 bis 2008 vorgegeben (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 3.3). [37]

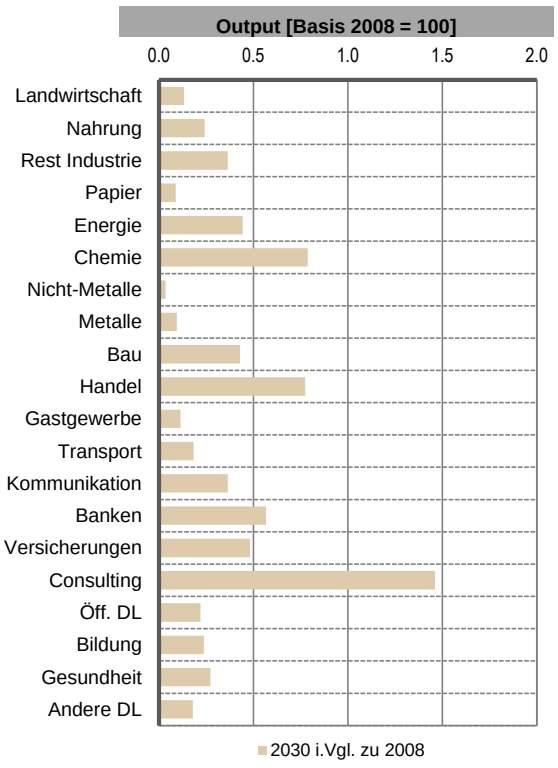
Die Tabelle 4-2 zeigt die Forecast-Resultate für die Makrogrössen und Tabelle 4-7 zeigt die Forecast-Resultate für den Schritt 4 (berechnet aus der Simulation von Schritt 1+2+3+4+5 abzüglich der Resultate der Simulation des Schritts 1+2+3+4).

Kommentar: Die Sektoren „Rest Industrie“ (insbes. Maschinen-, Apparate-, Elektronik-, Medizinaltechnikindustrie) und Chemie können aufgrund der sektoralen – aus der historischen Simulation gewonnenen – Vorgaben wachsen. Hauptverantwortlich ist die Annahme, dass die Produktion dieser beiden grossen Sektoren weiterhin verstärkt auf den Exportmarkt ausgerichtet wird und insbesondere in der Chemie weiterhin ein grosser faktorsparender Fortschritt erzielt werden kann.

[37] Wie die exogenen Vorgaben ins Forecastmodell integriert werden, wird im Annex 8 (Sectoral Forecasting in the Swiss Economy, Kapitel 4, Step 4 – Energy perspectives, Seite 19f) erklärt.

Tabelle 4-3: Forecast Branchenszenarien – Resultate für Schritt 1 (Rahmenentwicklung)

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Landwirtschaft	0.59%	0.05%	0.35%	0.56%	0.00%	0.30%
Nahrung	0.58%	0.03%	0.33%	0.54%	-0.05%	0.27%
Rest Industrie	0.51%	-0.34%	0.12%	0.48%	-0.41%	0.07%
Papier	0.53%	-0.05%	0.27%	0.51%	-0.08%	0.24%
Energie	0.63%	0.43%	0.54%	0.56%	0.16%	0.38%
Chemie	0.61%	0.27%	0.45%	0.58%	0.18%	0.39%
Nicht-Metalle	0.54%	-0.04%	0.27%	0.51%	-0.10%	0.23%
Metalle	0.51%	-0.27%	0.15%	0.48%	-0.33%	0.11%
Bau	0.55%	0.08%	0.33%	0.54%	0.07%	0.33%
Handel	0.55%	0.07%	0.33%	0.52%	-0.06%	0.25%
Gastgewerbe	0.50%	-0.12%	0.22%	0.50%	-0.14%	0.21%
Transport	0.53%	-0.01%	0.28%	0.52%	-0.07%	0.25%
Kommunikation	0.57%	0.13%	0.37%	0.52%	-0.05%	0.26%
Banken	0.56%	0.14%	0.37%	0.52%	0.02%	0.29%
Versicherungen	0.62%	0.45%	0.54%	0.58%	0.30%	0.45%
Consulting	0.58%	0.17%	0.39%	0.51%	-0.09%	0.24%
Öff. DL	0.56%	0.07%	0.34%	0.53%	-0.03%	0.27%
Bildung	0.56%	0.10%	0.35%	0.51%	-0.10%	0.23%
Gesundheit	0.51%	-0.09%	0.24%	0.51%	-0.10%	0.23%
Andere DL	0.53%	-0.03%	0.27%	0.52%	-0.05%	0.26%
Total	0.56%	0.05%	0.33%	0.52%	-0.08%	0.25%



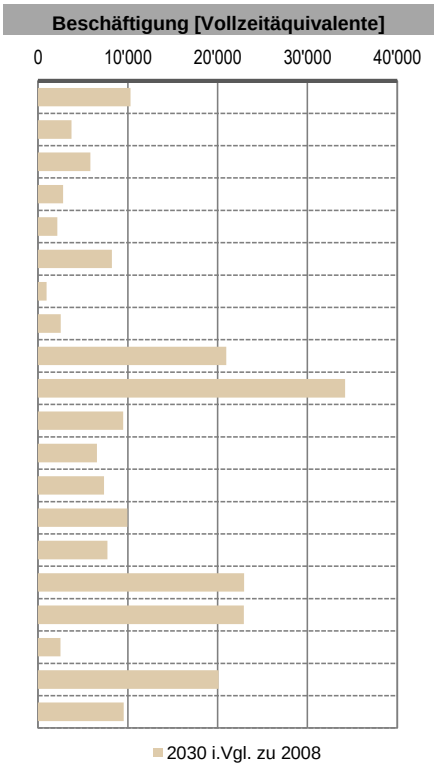


Tabelle 4-4: Forecast Branchenszenarien –Schritt 2 „isoliert“ (Makrovorgaben)

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Landwirtschaft	0.01%	-2.06%	-0.94%	-0.74%	-2.72%	-1.65%
Nahrung	1.67%	0.39%	1.08%	1.08%	-0.26%	0.47%
Rest Industrie	-2.10%	-0.70%	-1.46%	-2.79%	-1.19%	-2.06%
Papier	0.75%	-0.49%	0.19%	0.16%	-1.03%	-0.38%
Energie	0.77%	0.81%	0.79%	0.35%	0.12%	0.24%
Chemie	-4.51%	-2.56%	-3.63%	-5.87%	-3.06%	-4.58%
Nicht-Metalle	0.13%	-0.95%	-0.36%	-0.52%	-1.54%	-0.98%
Metalle	-0.23%	-0.70%	-0.44%	-0.88%	-1.25%	-1.03%
Bau	0.32%	0.42%	0.36%	-0.25%	-0.04%	-0.15%
Handel	1.62%	1.63%	1.62%	1.36%	1.18%	1.25%
Gastgewerbe	0.98%	-0.59%	0.26%	0.41%	-1.07%	-0.27%
Transport	1.01%	0.16%	0.62%	0.47%	-0.38%	0.09%
Kommunikation	0.88%	0.40%	0.66%	0.39%	-0.28%	0.09%
Banken	1.28%	1.05%	1.18%	0.89%	0.52%	0.72%
Versicherungen	0.56%	0.77%	0.66%	0.02%	0.20%	0.10%
Consulting	0.58%	0.75%	0.66%	0.05%	0.20%	0.12%
Öff. DL	0.50%	0.65%	0.57%	-0.07%	0.15%	0.03%
Bildung	0.57%	0.79%	0.67%	0.03%	0.29%	0.15%
Gesundheit	1.07%	0.86%	0.97%	0.51%	0.41%	0.46%
Andere DL	0.85%	-0.18%	0.38%	0.29%	-0.65%	-0.14%
Total	0.19%	0.41%	0.29%	0.00%	0.00%	0.00%

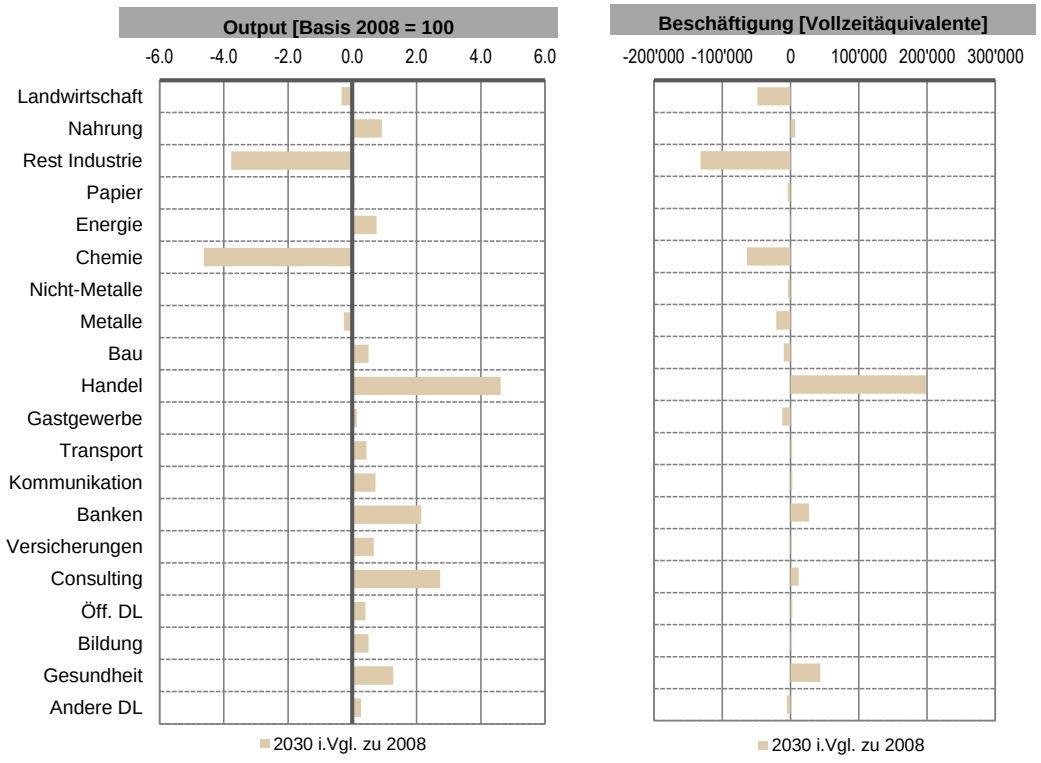


Tabelle 4-5: Forecast Branchenszenarien –Schritt 3 „isoliert“ (Demografische Alterung, Einkommenseffekt, Gesundheit)

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Landwirtschaft	-0.34%	-0.28%	-0.31%	-0.39%	-0.32%	-0.36%
Nahrung	-0.27%	-0.20%	-0.24%	-0.33%	-0.23%	-0.28%
Rest Industrie	-0.10%	-0.06%	-0.08%	-0.13%	-0.09%	-0.11%
Papier	-0.15%	-0.18%	-0.16%	-0.18%	-0.21%	-0.19%
Energie	-0.03%	0.02%	-0.01%	-0.11%	-0.03%	-0.08%
Chemie	0.08%	0.19%	0.13%	0.07%	0.17%	0.12%
Nicht-Metalle	-0.16%	-0.17%	-0.16%	-0.20%	-0.20%	-0.20%
Metalle	-0.17%	-0.16%	-0.16%	-0.20%	-0.19%	-0.20%
Bau	-0.02%	-0.05%	-0.04%	-0.04%	-0.07%	-0.06%
Handel	0.09%	-0.01%	0.04%	0.07%	-0.07%	0.01%
Gastgewerbe	-0.24%	-0.25%	-0.24%	-0.26%	-0.28%	-0.27%
Transport	-0.07%	-0.14%	-0.10%	-0.10%	-0.18%	-0.14%
Kommunikation	-0.09%	-0.16%	-0.12%	-0.16%	-0.23%	-0.19%
Banken	-0.01%	-0.04%	-0.02%	-0.04%	-0.09%	-0.06%
Versicherungen	0.02%	0.06%	0.04%	-0.02%	0.02%	0.00%
Consulting	-0.06%	-0.11%	-0.08%	-0.14%	-0.20%	-0.17%
Öff. DL	-0.28%	-0.35%	-0.31%	-0.35%	-0.42%	-0.38%
Bildung	-0.29%	-0.37%	-0.32%	-0.42%	-0.48%	-0.45%
Gesundheit	0.71%	0.77%	0.74%	0.95%	1.00%	0.98%
Andere DL	-0.10%	-0.16%	-0.13%	-0.12%	-0.18%	-0.15%
Total	-0.02%	-0.03%	-0.02%	0.00%	0.00%	0.00%

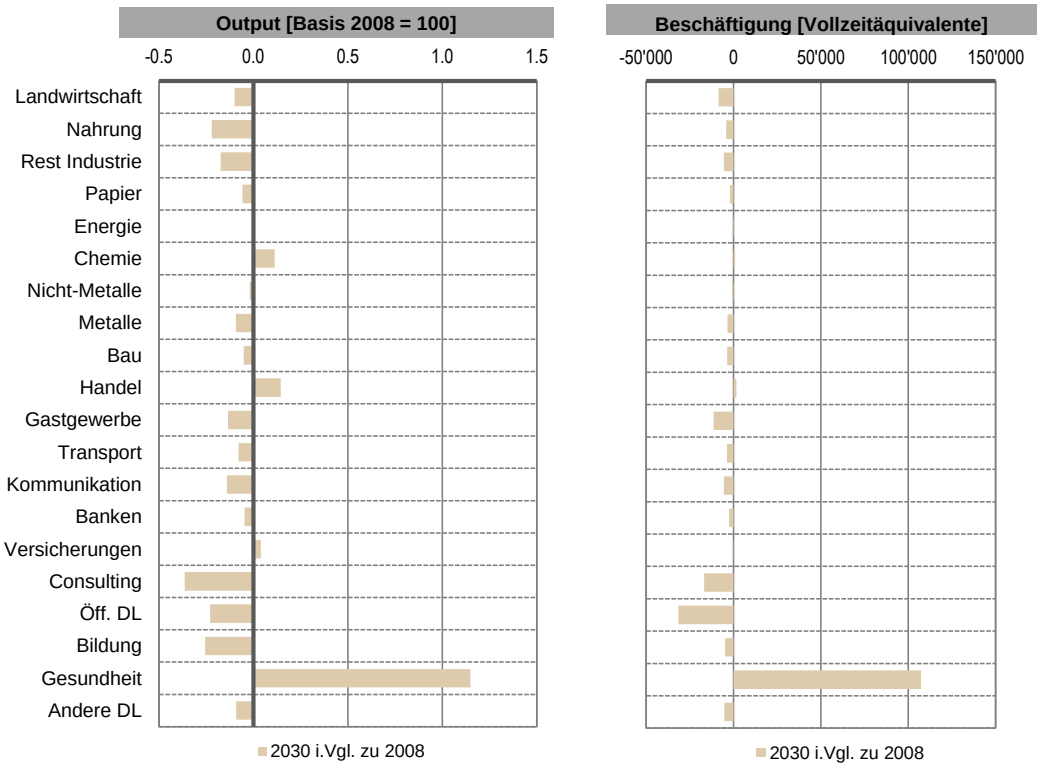


Tabelle 4-6: Forecast Branchenszenarien –Schritt 4 „isoliert“ (höhere Energieimportpreise)

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Landwirtschaft	-0.21%	-0.65%	-0.41%	-0.23%	-0.57%	-0.39%
Nahrung	-0.08%	-0.41%	-0.24%	-0.10%	-0.33%	-0.21%
Rest Industrie	0.13%	0.05%	0.10%	0.15%	0.15%	0.15%
Papier	-0.08%	-0.31%	-0.18%	-0.07%	-0.22%	-0.14%
Energie	-0.84%	0.24%	-0.35%	-1.63%	1.52%	-0.21%
Chemie	0.05%	0.09%	0.07%	0.09%	0.19%	0.13%
Nicht-Metalle	-0.30%	-0.71%	-0.49%	-0.32%	-0.64%	-0.47%
Metalle	-0.11%	-0.36%	-0.22%	-0.10%	-0.28%	-0.18%
Bau	-0.02%	-0.11%	-0.06%	-0.01%	-0.02%	-0.01%
Handel	0.04%	-0.02%	0.01%	0.06%	0.07%	0.07%
Gastgewerbe	-0.14%	-0.44%	-0.28%	-0.13%	-0.35%	-0.23%
Transport	-0.23%	-0.65%	-0.42%	-0.23%	-0.59%	-0.40%
Kommunikation	-0.03%	-0.20%	-0.11%	-0.04%	-0.15%	-0.09%
Banken	0.08%	0.04%	0.06%	0.11%	0.14%	0.12%
Versicherungen	0.05%	0.03%	0.04%	0.09%	0.14%	0.12%
Consulting	0.02%	-0.04%	-0.01%	0.03%	0.05%	0.04%
Öff. DL	-0.01%	-0.03%	-0.02%	0.01%	0.06%	0.03%
Bildung	0.00%	-0.02%	-0.01%	0.02%	0.07%	0.04%
Gesundheit	0.05%	0.03%	0.04%	0.07%	0.12%	0.09%
Andere DL	-0.06%	-0.30%	-0.17%	-0.04%	-0.21%	-0.12%
Total	-0.02%	-0.03%	-0.05%	0.00%	0.00%	0.00%

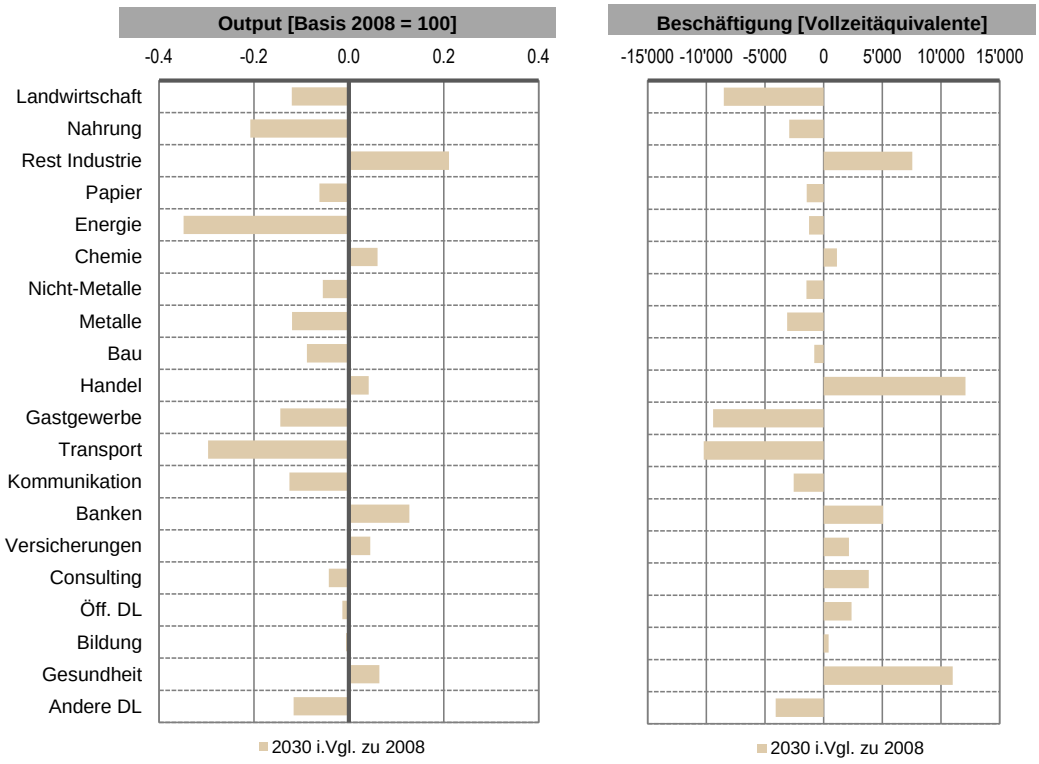
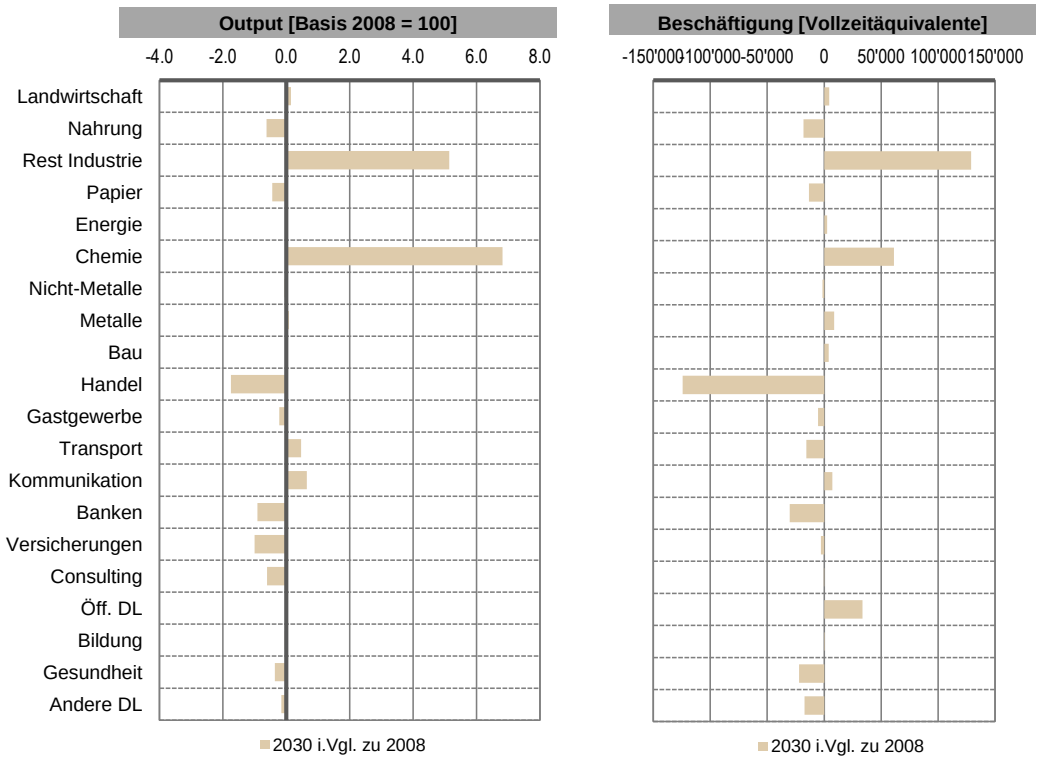


Tabelle 4-7: Forecast Branchenszenarien –Schritt 5 „isoliert“ (historische Sektortrends)

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Landwirtschaft	0.55%	0.44%	0.50%	0.05%	0.38%	0.20%
Nahrung	-0.74%	-0.84%	-0.79%	-1.98%	-0.97%	-1.51%
Rest Industrie	2.27%	1.45%	1.89%	2.55%	1.37%	2.01%
Papier	-2.00%	-1.03%	-1.56%	-1.98%	-1.01%	-1.54%
Energie	0.00%	0.00%	0.00%	0.88%	-0.17%	0.41%
Chemie	4.60%	4.54%	4.57%	4.25%	4.37%	4.30%
Nicht-Metalle	-0.79%	-0.35%	-0.59%	-0.77%	-0.35%	-0.58%
Metalle	0.18%	0.12%	0.15%	0.77%	0.16%	0.49%
Bau	-0.04%	0.09%	0.02%	0.06%	0.07%	0.06%
Handel	-0.52%	-0.58%	-0.54%	-0.79%	-0.65%	-0.73%
Gastgewerbe	-0.70%	-0.20%	-0.47%	-0.13%	-0.14%	-0.14%
Transport	0.16%	1.23%	0.65%	-2.10%	1.00%	-0.68%
Kommunikation	0.29%	0.85%	0.55%	-0.39%	1.01%	0.25%
Banken	-0.44%	-0.49%	-0.46%	-0.98%	-0.58%	-0.80%
Versicherungen	-1.49%	-0.42%	-1.00%	-0.03%	-0.30%	-0.15%
Consulting	-0.16%	-0.12%	-0.14%	0.14%	-0.17%	0.00%
Öff. DL	-0.01%	0.06%	0.02%	0.66%	0.09%	0.40%
Bildung	-0.09%	-0.04%	-0.07%	0.15%	-0.06%	0.06%
Gesundheit	-0.31%	-0.11%	-0.22%	-0.22%	-0.13%	-0.18%
Andere DL	-0.42%	0.01%	-0.23%	-0.90%	-0.09%	-0.53%
Total	0.28%	0.28%	0.28%	0.00%	0.00%	0.00%



4.2 Basisszenario A00

Nachfolgend werden die Resultate für das Basisszenario A00 präsentiert. Wie im Kapitel 3.1 bereits ausgeführt, werden diesem Szenario das Bevölkerungsszenario A-00-2010 unterstellt. Der aktuell sehr hohe **Wanderungssaldo** nimmt mittel- und längerfristig ab und bleibt dann stabil bei rund **22'500** Personen pro Jahr.

Resultate des Basisszenarios A00 für die Makrogrössen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten 2008 bis 2030 für die wichtigsten Makrogrössen. Die Makrogrössen wurden nicht endogen berechnet, sondern exogen – abgestimmt auf die Schätzungen des SECO – vorgegeben. Die Resultate für die Makrogrössen entsprechen somit den gemachten Vorgaben gemäss Kapitel 3.2. Kleinere Abweichungen zwischen Modellresultaten und Vorgaben können entstehen, da die spezifischen Sektorvorgaben (Schritte 3 bis 5 gemäss vorgängigem Kapitel 4.1) nach der Vorgabe der Makrovorgaben (Schritt 1 und 2) implementiert werden musste. Die spezifischen Sektorvorgaben haben aber keinen bedeutenden Einfluss auf die Makrogrössen, so dass die Unterschiede zwischen Modellresultaten und Makrovorgaben nur sehr gering sind.

Tabelle 4-8: Basisszenario A00: Entwicklung der Makrogrössen

	Entwicklung Makrogrössen durchschnittliche jährliche Wachstumsraten 2008 bis 2030 **Basisszenario A00**
BIP real	0.97%
Investitionen real	0.82%
Privater Konsum real	1.12%
Staatskonsum real	0.93%
Exporte real	2.56%
Importe real	2.97%
Arbeitseinsatz	0.25%
Kapital	0.74%
Faktornutzender techn. Fortschritt	-0.52%
Reale Abwertung	-0.43%
Terms of Trade	-0.12%
Wechselkurs	0.64%
Preisdeflator BIP	-0.09%
Preisdeflator Investitionen	0.11%
Preisdeflator Konsum	0.00%
Preisdeflator Staatskonsum	0.12%
Reallohn	0.71%
Konsumneigung	0.23%
Verhältnis Privat-/Staatskonsum	0.19%
Verhältnis Investitionen/Kapital	0.10%
Aussenhandelsvolumen	2.75%

Resultate des Basisszenarios A00 für die Branchenentwicklung

Die Tabelle 4-9 zeigt die jährlichen Wachstumsraten für Output (Bruttoproduktionswert) und Beschäftigung (Vollzeitäquivalente) für die Periode 2008 bis 2020, 2020 bis 2030 und für die gesamte Periode 2008 bis 2030. Insgesamt werden 20 Branchen unterschieden (für die Definition dieser Branchen sei auf die Tabelle 2-2 verwiesen). Im unteren Teil werden die Output-Anteile (Basis ist das Jahr 2008, das Total 2008 ist auf 100 normiert, für 2030 ergibt sich ein Wert von 120) und die Vollzeitäquivalente 2008 und 2030 dargestellt.

Strukturwandel weg von der Industrie und der Landwirtschaft hin zur Dienstleistung setzt sich fort

Die dem Szenario unterstellten Annahmen führen zu einem Strukturwandel hin zu den Dienstleistungssektoren, dies auf Kosten der Industrie und der Landwirtschaft: Der **Output** im Sektor Landwirtschaft nimmt zwischen 2008 bis 2030 um -17% ab. Der gesamte Industriesektor kann zwar um +15% zulegen, liegt aber mit dieser Zunahme unter dem Durchschnitt aller Branchen (+20%). Der gesamte Dienstleistungssektor kann zwischen 2008 bis 2030 dagegen überdurchschnittlich, um +24%, zulegen.

Der Strukturwandel von der Industrie zum Dienstleistungssektor ist auch ein Wandel von produktiven zu weniger produktiven Sektoren: Der Dienstleistungssektor benötigt für denselben Output mehr Arbeitskräfte als der Industriesektor. Dies hat zur Folge, dass sich bei der Beschäftigung der Strukturwandel noch ausgeprägter zeigt: Die **Beschäftigung (Vollzeitäquivalente)** nimmt über alle Sektoren zwischen 2008 bis 2030 um 6% zu. Der gesamte Industriesektor beschäftigt -3% und die Landwirtschaft -34% weniger Vollzeitäquivalente. Der gesamte Dienstleistungssektor kann zwischen 2008 bis 2030 dagegen um +11% zulegen.

Entwicklung in den einzelnen Industriebranchen

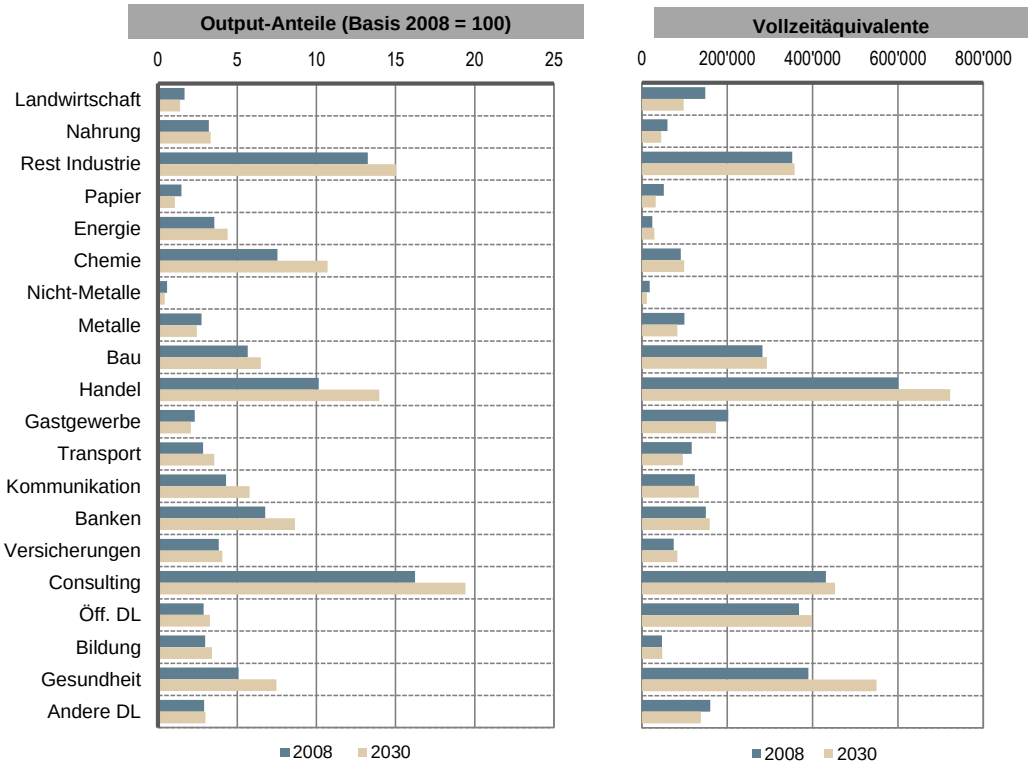
Eine unterdurchschnittliche Entwicklung – sowohl beim Output als auch der Beschäftigung – ist in erster Linie in folgenden Industriebranchen festzustellen: Nahrung, Papier, Nicht-Metalle, Metalle. Es sind dies alles Branchen, die vom Energiepreisanstieg besonders betroffen sind. Weiter werden die Güter dieser Branchen aufgrund der geänderten Konsumentenpräferenzen der demografischen Alterung und des generell steigenden Einkommens von den Konsumenten relativ weniger nachgefragt.

Die restlichen Industriebranchen können in etwa mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung des Outputs Schritt halten (Rest Industrie und Bau) oder wachsen gar überdurchschnittlich (Chemie). Dies ist bei Rest Industrie und Chemie in erster Linie auf die ausgeprägte Ausrichtung der Produktion auf die Exportmärkte zurückzuführen, dies trotz eines relativ „starken“ Schweizer Franken (in diesem Szenario wurde ein EUR/CHF-Wechselkurs von 1.3 unterstellt). Der Bausektor profitiert in erster Linie vom unterstellten Bevölkerungswachstum.

In Bezug auf die Beschäftigung kann im Zeithorizont 2008 bis 2030 die Chemie- und Energiebranche mit dem allgemeinen Beschäftigungswachstum Schritt halten. Bei der Entwicklung der Energiebranche wurden allerdings verschiedene „eingrenzende“ Annahmen getroffen (vgl. Kapitel 3.3).

Tabelle 4-9: Basisszenario A00: Branchenentwicklung für 20 Branchen [jährliche Wachstumsraten]

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Landwirtschaft	0.60%	-2.49%	-0.82%	-0.76%	-3.24%	-1.89%
Nahrung	1.15%	-1.03%	0.15%	-0.78%	-1.83%	-1.26%
Rest Industrie	0.70%	0.42%	0.57%	0.26%	-0.17%	0.07%
Papier	-0.95%	-2.04%	-1.45%	-1.56%	-2.55%	-2.01%
Energie	0.53%	1.50%	0.97%	0.04%	1.60%	0.75%
Chemie	0.84%	2.52%	1.60%	-0.89%	1.90%	0.37%
Nicht-Metalle	-0.58%	-2.23%	-1.34%	-1.29%	-2.83%	-1.99%
Metalle	0.18%	-1.37%	-0.53%	0.10%	-1.88%	-0.80%
Bau	0.78%	0.42%	0.62%	0.31%	0.00%	0.17%
Handel	1.78%	1.10%	1.47%	1.16%	0.46%	0.84%
Gastgewerbe	0.40%	-1.59%	-0.51%	0.39%	-1.98%	-0.69%
Transport	1.40%	0.59%	1.03%	-1.44%	-0.22%	-0.88%
Kommunikation	1.61%	1.03%	1.34%	0.33%	0.31%	0.32%
Banken	1.48%	0.70%	1.12%	0.50%	0.01%	0.28%
Versicherungen	-0.24%	0.89%	0.27%	0.64%	0.36%	0.51%
Consulting	0.95%	0.65%	0.82%	0.59%	-0.22%	0.22%
Öff. DL	0.76%	0.40%	0.60%	0.78%	-0.14%	0.36%
Bildung	0.76%	0.46%	0.62%	0.29%	-0.26%	0.04%
Gesundheit	2.03%	1.46%	1.77%	1.81%	1.29%	1.58%
Andere DL	0.80%	-0.65%	0.13%	-0.25%	-1.18%	-0.68%
Total	0.99%	0.64%	0.83%	0.52%	-0.08%	0.25%



Entwicklung in den einzelnen Dienstleistungsbranchen

Im Dienstleistungssektor wird insbesondere die Gesundheitsbranche deutlich überdurchschnittlich wachsen: Dies ist einerseits auf die steigende Nachfrage aufgrund der demografischen Alterung und des gestiegenen Einkommens zurückzuführen. Das starke Beschäftigungswachstum ist die Folge der unterstellten unterdurchschnittlichen Arbeitsproduktivität in dieser Branche.

Weiter profitiert auch die Handelsbranche: Einerseits aufgrund der steigenden Bevölkerung und andererseits auch aufgrund des – annahmegemäss – stark steigenden Aussenhandelsvolumens.

Die Kommunikations- und Transportbranchen wachsen in Bezug auf den Output überdurchschnittlich, weil bei diesen beiden Branchen eine weitere (erfolgreiche) Marktöffnung unterstellt wurde. Dies schlägt sich aber bei der Transportbranche nicht in einem höheren Beschäftigungsniveau nieder, da in dieser Branche ein starker arbeitssparender technischer Fortschritt unterstellt wurde.

Das Gastgewerbe und die „anderen Dienstleistungen" sind die beiden einzigen Branchen des Dienstleistungssektors, die sowohl hinsichtlich Output als auch Beschäftigung mit einer deutlich unterdurchschnittlichen Entwicklung rechnen müssen. Es sind beides Sektoren, die von den hohen Energiepreisen und der veränderten Nachfrage aufgrund der demografischen Alterung besonders betroffen sind.

Resultate für die vier Sektorengruppen:

Die 20 Branchen wurden in vier Sektorengruppen subsummiert:

- Staatliche bzw. stark regulierte Sektoren: Öff. DL, Bildung, Gesundheit, Andere DL
- Heimische Sektoren: Landwirtschaft, Bau, Handel, Gastgewerbe, Consulting
- Sich öffnende Sektoren: Energie, Transport, Kommunikation
- Sektoren im internationalen Handel: Nahrung, Rest Industrie, Papier, Chemie, Nicht-Metalle, Metalle, Banken, Versicherungen

Die nachfolgende Tabelle 4-10 zeigt die Resultate des Basisszenarios A00 für die vier Sektorengruppen (analog der vorgängigen Tabelle, welche die Detailresultate für alle Sektoren darstellt).

Die sich öffnenden Sektoren können zwar ihren Output zwischen 2008 bis 2030 am stärksten steigern (um jährlich +1.14%), aber dies schlägt sich aufgrund des starken Produktivitätswachstums dieser Sektoren nicht in einer höheren Beschäftigung nieder (-0.13%).

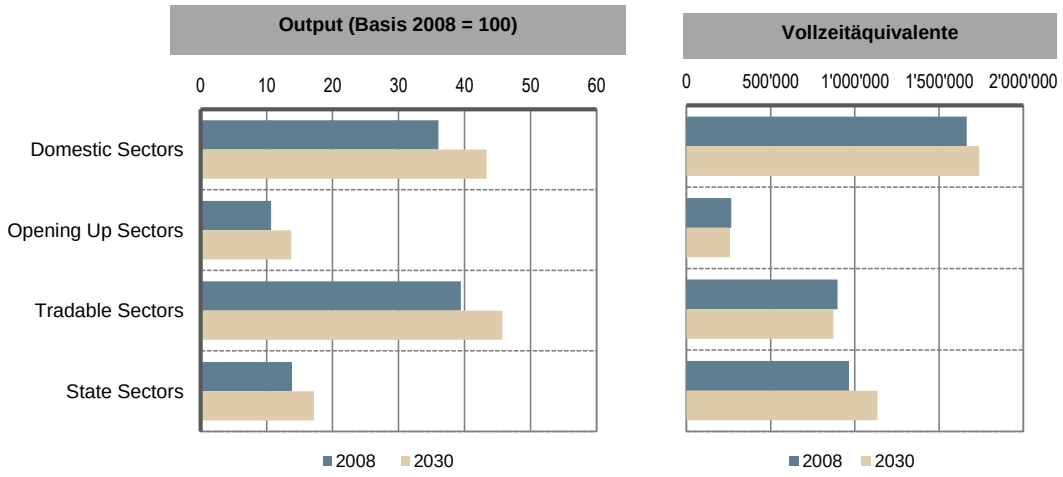
Bei den Sektoren im internationalen Handel verhindert der „starke" Franken eine positivere wirtschaftliche Entwicklung (vgl. auch die Ausführungen zur Sensitivitätsanalyse im Kapitel 4.4.2).

Die heimischen Sektoren entwickeln sich in etwa mit der Gesamtwirtschaft.

Die staatlichen Sektoren (inkl. stark regulierte Sektoren) entwickeln sich überdurchschnittlich, insbesondere was die Beschäftigung anbelangt. Immer mehr Beschäftigte werden somit künftig in den tendenziell weniger produktiven staatlichen bzw. stark regulierten Sektoren tätig sein.

Tabelle 4-10: Basisszenario A00: Branchenentwicklung für 4 Sektorengruppen

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Domestic Sectors	1.12%	0.52%	0.84%	0.62%	-0.30%	0.20%
Opening Up Sectors	1.21%	1.06%	1.14%	-0.44%	0.24%	-0.13%
Tradable Sectors	0.71%	0.64%	0.68%	0.01%	-0.30%	-0.13%
State Sectors	1.25%	0.66%	0.98%	1.03%	0.38%	0.73%
Total	0.99%	0.64%	0.83%	0.52%	-0.08%	0.25%



4.3 Szenario hoher Wanderungssaldo A11

Nachfolgend werden die Resultate für das Basisszenario A00 präsentiert. Wie im Kapitel 3.1 bereits ausgeführt, werden diesem Szenario das Bevölkerungsszenario A-11-2010 unterstellt. Der einzige Unterschied zum Szenario A00 besteht in der Annahme, dass sich auch in der mittleren und längerer Frist ein sehr hoher **Wanderungssaldo** von **60'000** Personen pro Jahr einstellt.

Resultate des Basisszenarios A00 für die Makrogrössen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten 2008 bis 2030 für die wichtigsten Makrogrössen. Die Makrogrössen wurden nicht endogen berechnet, sondern exogen – abgestimmt auf die Schätzungen des SECO – vorgegeben.

Tabelle 4-11: Szenario hoher Wanderungssaldo A11: Entwicklung der Makrogrössen

	Entwicklung Makrogrössen
	durchschnittliche jährliche Wachstumsraten 2008 bis 2030
	Szenario hoher Wanderungssaldo A11
BIP real	1.43%
Investitionen real	1.28%
Privater Konsum real	1.58%
Staatskonsum real	1.39%
Exporte real	3.01%
Importe real	3.43%
Arbeitseinsatz	0.77%
Kapital	0.93%
Faktornutzender techn. Fortschritt	-0.55%
Reale Abwertung	-0.42%
Terms of Trade	-0.12%
Wechselkurs	0.64%
Preisdeflator BIP	-0.09%
Preisdeflator Investitionen	0.07%
Preisdeflator Konsum	0.00%
Preisdeflator Staatskonsum	0.13%
Reallohn	0.57%
Konsumneigung	0.24%
Verhältnis Privat-/Staatskonsum	0.19%
Verhältnis Investitionen/Kapital	0.37%
Aussenhandelsvolumen	3.20%

Resultate des Szenarios hoher Wanderungssaldo A11 für die Branchenentwicklung

Die Tabelle 4-12 zeigt die jährlichen Wachstumsraten für Output (Bruttoproduktionswert) und Beschäftigung (Vollzeitäquivalente) für die Periode 2008 bis 2020, 2020 bis 2030 und für die gesamte Periode 2008 bis 2030. Insgesamt werden 20 Branchen unterschieden (für die Definition dieser Branchen sei auf die Tabelle 2-2 verwiesen). Im unteren Teil werden die Output-Anteile (Basis ist das Jahr 2008, das Total 2008 ist auf 100 normiert, für 2030 ergibt sich ein Wert von 120) und die Vollzeitäquivalente 2008 und 2030 dargestellt.

Das höhere Bevölkerungswachstum ändert nichts am Strukturwandel hin zum Dienstleistungssektor

Der **Output** im Sektor Landwirtschaft nimmt zwischen 2008 bis 2030 um -9% ab. Der gesamte Industriesektor kann zwar um +30% zulegen, liegt aber mit dieser Zunahme unter dem Durchschnitt aller Branchen (+33%). Der gesamte Dienstleistungssektor kann zwischen 2008 bis 2030 dagegen überdurchschnittlich, um +36%, zulegen.

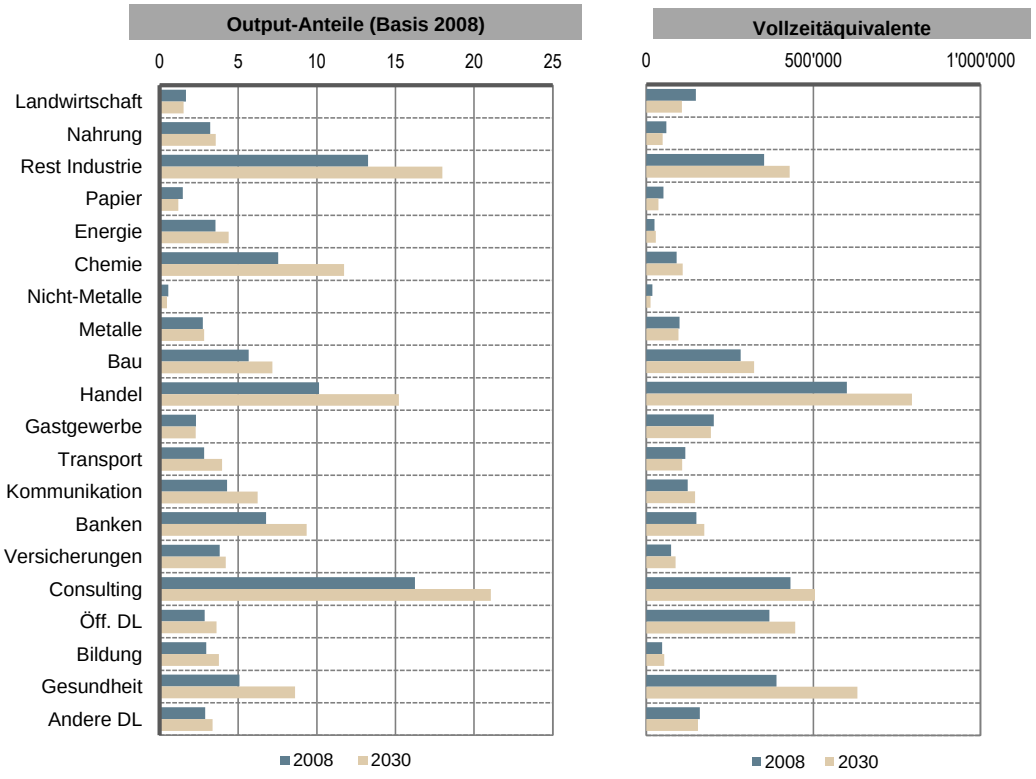
Der Strukturwandel von der Industrie zum Dienstleistungssektor ist auch ein Wandel von produktiven zu weniger produktiven Sektoren: Der Dienstleistungssektor benötigt für denselben Output mehr Arbeitskräfte als der Industriesektor. Dies hat zur Folge, dass sich bei der Beschäftigung der Strukturwandel noch ausgeprägter zeigt: Die **Beschäftigung (Vollzeitäquivalente)** nimmt über alle Sektoren zwischen 2008 bis 2030 um 18% zu. Der gesamte Industriesektor beschäftigt +11% mehr und die Landwirtschaft -28% weniger Vollzeitäquivalente. Der gesamte Dienstleistungssektor kann zwischen 2008 bis 2030 dagegen um +24% zulegen.

Entwicklung in den einzelnen Branchen

Für die Entwicklungen in den einzelnen Industrie- und Dienstleistungsbranchen gelten analog die Ausführungen aus dem vorgängigen Kapitel (vgl. auch die Ausführungen zum Kapitel 4.4.1, welches das Basisszenario A00 mit dem hier präsentierten Szenario hoher Wanderungssaldo A11 vergleicht).

Tabelle 4-12: Szenario hoher Wanderungssaldo A11: Branchenentwicklung für 20 Branchen

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Landwirtschaft	0.88%	-1.97%	-0.43%	-0.42%	-2.78%	-1.50%
Nahrung	1.40%	-0.62%	0.48%	-0.46%	-1.49%	-0.93%
Rest Industrie	1.35%	1.45%	1.39%	-0.98%	-0.80%	-0.90%
Papier	-0.51%	-1.45%	-0.94%	-1.08%	-2.02%	-1.51%
Energie	0.53%	1.50%	0.97%	-0.06%	-1.49%	-0.71%
Chemie	1.05%	3.21%	2.03%	-0.59%	-2.55%	-0.83%
Nicht-Metalle	-0.16%	-1.62%	-0.83%	-0.81%	-2.28%	-1.48%
Metalle	0.77%	-0.59%	0.15%	-0.75%	-1.16%	-0.13%
Bau	1.15%	0.99%	1.08%	-0.69%	-0.51%	-0.61%
Handel	2.12%	1.56%	1.86%	-1.61%	-0.89%	-1.28%
Gastgewerbe	0.85%	-1.03%	-0.01%	-0.86%	-1.48%	-0.21%
Transport	1.85%	1.17%	1.54%	-0.95%	-0.32%	-0.37%
Kommunikation	1.91%	1.45%	1.70%	-0.77%	-0.72%	-0.75%
Banken	1.80%	1.11%	1.48%	-0.92%	-0.38%	-0.68%
Versicherungen	-0.14%	1.11%	0.43%	-0.88%	-0.56%	-0.73%
Consulting	1.24%	1.13%	1.19%	-1.09%	-0.28%	-0.72%
Öff. DL	1.14%	0.97%	1.06%	-1.26%	-0.41%	-0.87%
Bildung	1.13%	1.03%	1.08%	-0.82%	-0.32%	-0.59%
Gesundheit	2.62%	2.19%	2.42%	-2.42%	-1.96%	-2.21%
Andere DL	1.25%	-0.02%	0.67%	-0.22%	-0.61%	-0.16%
Total	1.36%	1.21%	1.29%	-1.01%	-0.47%	-0.77%



Resultate für die vier Sektorengruppen:

Die nachfolgende Tabelle 4-13 zeigt die Resultate des Basisszenarios A00 für die vier Sektorengruppen (analog der vorgängigen Tabelle, welche die Detailresultate für alle Sektoren darstellt).

Die staatlichen Sektoren (inkl. stark regulierte Sektoren) haben das stärkste Output- und vor allem Beschäftigtenwachstum.

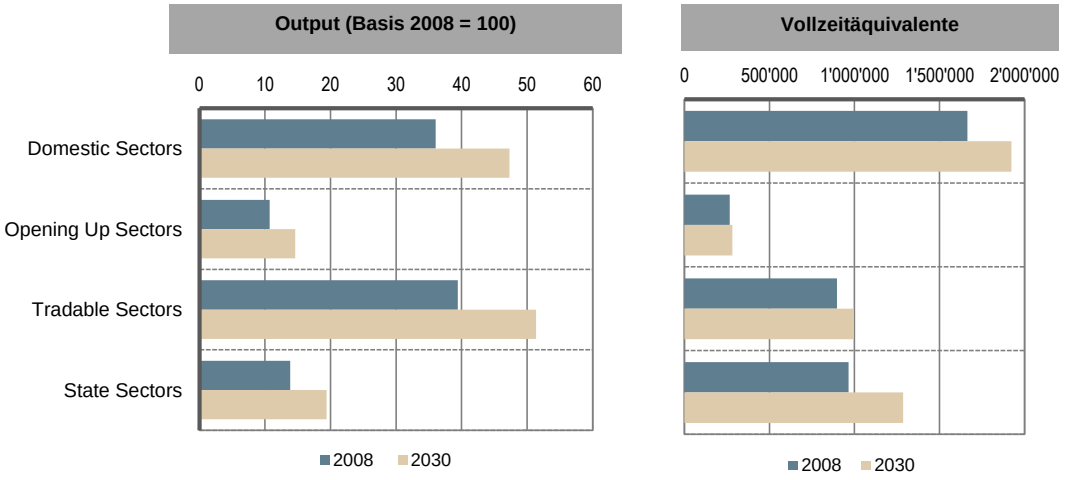
Die sich öffnenden Sektoren können ihren Output zwischen 2008 bis 2030 ebenfalls überdurchschnittlich steigern (um jährlich +1.43%), aber dies schlägt sich aufgrund des starken Produktivitätswachstums dieser Sektoren nicht in einer entsprechend höheren Beschäftigung nieder (+0.28%).

Bei den Sektoren im internationalen Handel verhindert der „starke“ Franken eine positivere wirtschaftliche Entwicklung (vgl. auch die Ausführungen zur Sensitivitätsanalyse im Kapitel 4.4.2).

Die heimischen Sektoren entwickeln sich auch in diesem Szenario mit hohem Wanderungssaldo in etwa mit der Gesamtwirtschaft.

Tabelle 4-13: Szenario hoher Wanderungssaldo A11: Branchenentwicklung für 4 Sektorengruppen

	Output [Wachstumsraten]			Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	2008-2020	2020-2030	2008-2030	2008-2020	2020-2030	2008-2030
Domestic Sectors	1.45%	1.00%	1.24%	1.07%	0.17%	0.66%
Opening Up Sectors	1.46%	1.39%	1.43%	-0.02%	0.64%	0.28%
Tradable Sectors	1.12%	1.32%	1.21%	0.55%	0.38%	0.47%
State Sectors	1.73%	1.31%	1.54%	1.57%	0.99%	1.31%
Total	1.36%	1.21%	1.29%	1.01%	0.47%	0.77%



4.4 Sensitivitäten und Szenarienvergleich

Nachfolgend vergleich wir die Resultate des Basisszenarios A00 und des Szenarios mit hohem Wanderungssaldo A11 (Kapitel 4.4.1) und zeigen in der Sensitivitätsanalyse, den Einfluss geänderter Annahmen auf die Branchenszenarien (Kapitel 4.4.2).

4.4.1 Szenarienvergleich

Die folgende Tabelle zeigt den Vergleich des Basisszenarios A00 und des Szenarios hoher Wanderungssaldo A11 in Bezug auf die Makrogrössen. Es muss an dieser Stelle betont werden, dass das Modell in Bezug auf die Makrogrösse im Wesentlichen nur das wiedergibt, was exogen vorgegeben wird.

Der Vergleich zeigt, dass in Bezug auf die vorgegebenen Makrogrössen ein um 0.46% höheres Wachstum im Szenario hoher Wanderungssaldo zu verzeichnen ist. Der Arbeitseinsatz steigt um 0.52%. Unter diesen vorgegebenen Makrogrössen (insbesondere der Investitionsneigung) wird im Szenario hoher Wanderungssaldo A11 relativ weniger Kapital eingesetzt als im Basisszenario A00. Dies führt dazu, dass die Reallöhne im Szenario hoher Wanderungssaldo A11 nicht so stark wachsen wie im Basisszenario A00.

Tabelle 4-14: Szenarienvergleich A00 vs. A11: Makrogrössen 2008-2030

	Entwicklung Makrogrössen durchschnittliche jährliche Wachstumsraten 2008 bis 2030		
	Basisszenario A00	**Szenario hoher Wanderungssaldo A11**	**Differenz A11-A00**
BIP real	0.97%	1.43%	0.46%
Investitionen real	0.82%	1.28%	0.46%
Privater Konsum real	1.12%	1.58%	0.46%
Staatskonsum real	0.93%	1.39%	0.46%
Exporte real	2.56%	3.01%	0.46%
Importe real	2.97%	3.43%	0.46%
Arbeitseinsatz	0.25%	0.77%	0.52%
Kapital	0.74%	0.93%	0.18%
Faktornutzender techn. Fortschritt	-0.52%	-0.55%	-0.02%
Reale Abwertung	-0.43%	-0.42%	0.01%
Terms of Trade	-0.12%	-0.12%	0.00%
Wechselkurs	0.64%	0.64%	0.00%
Preisdeflator BIP	-0.09%	-0.09%	-0.01%
Preisdeflator Investitionen	0.11%	0.07%	-0.04%
Preisdeflator Konsum	0.00%	0.00%	0.00%
Preisdeflator Staatskonsum	0.12%	0.13%	0.01%
Reallohn	0.71%	0.57%	-0.13%
Konsumneigung	0.23%	0.24%	0.01%
Verhältnis Privat-/Staatskonsum	0.19%	0.19%	0.00%
Verhältnis Investitionen/Kapital	0.10%	0.37%	0.27%
Aussenhandelsvolumen	2.75%	3.20%	0.46%

Die beiden nachfolgenden Tabellen zeigen den Vergleich der beiden Szenarien hinsichtlich sektoralem Output und Beschäftigung. Die arbeitsintensiven Sektoren wachsen im Szenario hoher Wanderungssaldo A11 leicht stärker als im Basisszenario A00 (der Energiesektor wird

bei beiden Szenarien im Wachstum auf dasselbe Niveau begrenzt, daher gibt es in Bezug auf den Output keine Unterschiede zwischen diesen beiden Szenarien).

Tabelle 4-15: Szenarienvergleich A00 vs. A11: Sektoraler Output 2008-2030

	Output [Wachstumsraten]		
	Basisszenario A00	Szenario hoher Wanderungssaldo A11	Differenz A11-A00
	2008-2030	2008-2030	2008-2030
Landwirtschaft	-0.82%	-0.43%	0.39%
Nahrung	0.15%	0.48%	0.32%
Rest Industrie	0.57%	1.39%	0.82%
Papier	-1.45%	-0.94%	0.51%
Energie	0.97%	0.97%	0.00%
Chemie	1.60%	2.03%	0.42%
Nicht-Metalle	-1.34%	-0.83%	0.51%
Metalle	-0.53%	0.15%	0.67%
Bau	0.62%	1.08%	0.46%
Handel	1.47%	1.86%	0.40%
Gastgewerbe	-0.51%	-0.01%	0.50%
Transport	1.03%	1.54%	0.51%
Kommunikation	1.34%	1.70%	0.36%
Banken	1.12%	1.48%	0.36%
Versicherungen	0.27%	0.43%	0.16%
Consulting	0.82%	1.19%	0.37%
Öff. DL	0.60%	1.06%	0.47%
Bildung	0.62%	1.08%	0.46%
Gesundheit	1.77%	2.42%	0.65%
Andere DL	0.13%	0.67%	0.54%
Total	0.83%	1.29%	0.46%

Tabelle 4-16: Szenarienvergleich A00 vs. A11: Sektorale Beschäftigung 2008-2030

	Beschäftigung [Wachstumsraten]		
	Basisszenario A00	Szenario hoher Wanderungssaldo A11	Differenz A11-A00
	2008-2030	2008-2030	2008-2030
Landwirtschaft	-1.89%	-1.50%	0.40%
Nahrung	-1.26%	-0.93%	0.33%
Rest Industrie	0.07%	0.90%	0.83%
Papier	-2.01%	-1.51%	0.50%
Energie	0.75%	0.71%	-0.04%
Chemie	0.37%	0.83%	0.46%
Nicht-Metalle	-1.99%	-1.48%	0.51%
Metalle	-0.80%	-0.13%	0.68%
Bau	0.17%	0.61%	0.44%
Handel	0.84%	1.28%	0.44%
Gastgewerbe	-0.69%	-0.21%	0.49%
Transport	-0.88%	-0.37%	0.51%
Kommunikation	0.32%	0.75%	0.43%
Banken	0.28%	0.68%	0.40%
Versicherungen	0.51%	0.73%	0.22%
Consulting	0.22%	0.72%	0.50%
Öff. DL	0.36%	0.87%	0.51%
Bildung	0.04%	0.59%	0.56%
Gesundheit	1.58%	2.21%	0.64%
Andere DL	-0.68%	-0.16%	0.52%
Total	0.25%	0.77%	0.52%

4.4.2 Sensitivitäten

Die nachfolgenden Tabellen zeigen den Einfluss geänderter Vorgaben auf die Branchenszenarien. Die Tabelle 4-17 (Output) und Tabelle 4-18 (Beschäftigung) beziehen sich auf das Basisszenario A00 und die Tabelle 4-19 (Output) sowie Tabelle 4-20 (Beschäftigung) auf das Szenario A11 mit hohem Wanderungssaldo. Die nachfolgende Diskussion führen wir einzig für das Basisszenario A00, die Ausführungen zum Szenario mit hohem Wanderungssaldo A11 wären dieselben (wie bspw. leicht aus dem Vergleich von Tabelle 4-17 mit Tabelle 4-19 ersichtlich ist). Bevor die einzelnen Sensitivitäten besprochen werden, muss einleitend festgehalten werden, dass jeweils für alle Berechnungen dieselben Makrovorgaben unterstellt werden. Die BIP-Entwicklung ist also exogen vorgegeben. **Es wird NICHT der Einfluss von geänderten Parametern auf die BIP-Entwicklung, sondern auf die relative Entwicklung der Branchen bei gegebenem BIP untersucht. Dies macht die Interpretation der Sensitivitäten schwierig.**

Wie wäre die Entwicklung der Branchen bei gegebenem BIP, wenn…

- **…ohne weitere Öffnung der Märkte für Transport und Kommunikation**

  Bei der Transport- und Kommunikationsbranche haben wir im Basisszenario A00 unterstellt, dass sich der Parameter zur Exportneigung bis 2020 denjenigen Branchen angleicht, die bereits in einem intensiven Wettbewerb stehen. Würde diese Annahme nicht gemacht, so würde der Output dieser beiden Branchen um -0.63% bzw. -0.51% jährlich weniger stark wachsen. Da wir das BIP exogen vorgeben, muss dieser Produktionsrückgang in diesen beiden Branchen durch ein entsprechendes (geringes) Wachstum der anderen Branchen kompensiert werden.

- **…die Sektortrends nur auf der Basis der historischen Simulation 2001 bis 2008 vorgegeben würden**

  Insbesondere die in der Erhebung der grundlegenden Wirtschaftsdaten problematische Versicherungsbranche würde deutlich stärker wachsen. Auch die Rest Industrie könnte ein stärkeres Wachstum verzeichnen.

- **…die unterstellten Sektortrends über eine kürzere oder längere Frist fortgeschrieben werden**

  Die Annahme, wie lange der beobachtete sektorale Trend fortgeschrieben wird, beeinflusst vor allem die Chemiebranche.

- **…der Wechselkurs tiefer oder höher ist**

  Es muss noch einmal betont werden, dass **NICHT analysiert** wird, **was der Einfluss eines „stärkeren" Schweizer Frankens auf die Schweizer Wirtschaft ist, sondern wie sich die Branchen bei vorgegebenem BIP, aber stärkeren Schweizer Franken, verteilen**. Auch hier zeigt sich, dass die Chemiebranche diejenige Branche ist, die am stärksten auf die Wechselkursannahme reagiert.

Fazit: Insbesondere die Chemiebranche reagiert äusserst stark auf Änderung von Annahmen. Wenig Reaktion auf die untersuchten Parameteränderungen zeigen die heimischen Branchen.

Tabelle 4-17: Sensitivitäten A00 – Auswirkungen auf den sektoralen Output

Output [Wachstumsraten]

Differenz zum Basisszenario A00 bei einer Änderung der Vorgaben zu den…

	Basisszenario A00	keine Öffnung der Märkte für Tansport und Kommunikation	…historischen Sektortrends Sektortrends nur auf Basis der historischen Simulation 2001bis 2008	kurzfristige Trend-fortschreibung (Faktor 0.8)	langfristige Trend-fortschreibung (Faktor 0.9)	…zu den Wechselkursen "starker" Schweizer Franken (EUR/CHF = 1.2)	"schwacher" Schweizer Franken (EUR/CHF = 1.4)
	2008-2030	**2008-2030**	**2008-2030**	**2008-2030**	**2008-2030**	**2008-2030**	**2008-2030**
Landwirtschaft	-0.82%	0.06%	0.10%	0.17%	-0.11%	0.45%	-0.36%
Nahrung	0.15%	0.09%	-0.61%	-0.48%	0.26%	0.64%	-0.92%
Rest Industrie	0.57%	0.10%	1.00%	0.18%	-0.24%	-0.57%	0.13%
Papier	-1.45%	0.09%	-0.46%	-0.61%	0.39%	0.44%	-0.56%
Energie	0.97%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Chemie	1.60%	0.02%	-0.23%	1.55%	-0.99%	-2.50%	2.91%
Nicht-Metalle	-1.34%	0.07%	-0.25%	-0.20%	0.16%	0.35%	-0.36%
Metalle	-0.53%	0.12%	-0.34%	-0.28%	0.12%	0.16%	-0.57%
Bau	0.62%	-0.01%	0.09%	0.02%	-0.01%	0.04%	-0.02%
Handel	1.47%	0.05%	-0.72%	-0.38%	0.19%	0.31%	-0.63%
Gastgewerbe	-0.51%	0.05%	-0.69%	-0.28%	0.16%	0.43%	-0.54%
Transport	1.03%	-0.63%	-0.16%	0.79%	-0.47%	0.30%	-0.45%
Kommunikation	1.34%	-0.51%	-0.18%	0.52%	-0.32%	0.27%	-0.37%
Banken	1.12%	0.06%	-0.78%	-0.37%	0.17%	0.28%	-0.65%
Versicherungen	0.27%	0.02%	2.13%	-0.55%	0.30%	0.15%	-0.38%
Consulting	0.82%	0.01%	-0.03%	-0.01%	0.02%	0.02%	-0.01%
Öff. DL	0.60%	-0.01%	0.01%	0.02%	-0.01%	0.02%	-0.02%
Bildung	0.62%	0.00%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.04%
Gesundheit	1.77%	0.00%	-0.08%	-0.07%	0.05%	0.06%	-0.08%
Andere DL	0.13%	0.03%	0.49%	-0.05%	0.05%	0.27%	-0.25%
Total	0.83%	-0.01%	0.04%	0.12%	-0.07%	-0.10%	0.15%

Tabelle 4-18: Sensitivitäten A00 – Auswirkungen auf die sektorale Beschäftigung

Beschäftigung [Wachstumsraten]

Differenz zum Basisszenario A00 bei einer Änderung der Vorgaben zu den…

	Basisszenario A00	…historischen Sektortrends				…zu den Wechselkursen	
		keine Öffnung der Märkte für Tansport und Kommunikation	Sektortrends nur auf Basis der historischen Simulation 2001bis 2008	kurzfristige Trend-fortschreibung (Faktor 0.8)	langfristige Trend fortschreibung (Faktor 0.9)	"starker" Schweizer Franken (EUR/CHF = 1.2)	"schwacher" Schweizer Franken (EUR/CHF = 1.4)
	2008-2030	**2008-2030**	**2008-2030**	**2008-2030**	**2008-2030**	**2008-2030**	**2008-2030**
Landwirtschaft	-1.89%	0.06%	0.18%	0.09%	-0.05%	0.38%	-0.20%
Nahrung	-1.26%	0.10%	-0.59%	-0.77%	0.43%	0.59%	-0.82%
Rest Industrie	0.07%	0.11%	1.21%	0.24%	-0.27%	-0.65%	0.25%
Papier	-2.01%	0.09%	-0.42%	-0.58%	0.39%	0.38%	-0.43%
Energie	0.75%	0.00%	0.09%	0.26%	-0.13%	-0.13%	0.29%
Chemie	0.37%	0.02%	-0.20%	1.44%	-0.93%	-2.77%	3.24%
Nicht-Metalle	-1.99%	0.08%	-0.21%	-0.17%	0.15%	0.29%	-0.23%
Metalle	-0.80%	0.12%	-0.30%	-0.13%	0.04%	0.09%	-0.45%
Bau	0.17%	-0.01%	0.00%	0.07%	-0.03%	-0.03%	0.11%
Handel	0.84%	0.06%	-0.83%	-0.46%	0.24%	0.28%	-0.58%
Gastgewerbe	-0.69%	0.05%	-0.65%	-0.13%	0.08%	0.37%	-0.42%
Transport	-0.88%	-0.66%	-0.12%	0.31%	-0.18%	0.25%	-0.33%
Kommunikation	0.32%	-0.65%	-0.16%	0.51%	-0.30%	0.24%	-0.29%
Banken	0.28%	0.07%	-0.50%	-0.52%	0.25%	0.24%	-0.61%
Versicherungen	0.51%	0.04%	1.96%	-0.26%	0.12%	0.12%	-0.36%
Consulting	0.22%	0.01%	-0.15%	0.11%	-0.03%	-0.07%	0.19%
Öff. DL	0.36%	-0.01%	0.12%	0.20%	-0.11%	-0.05%	0.13%
Bildung	0.04%	0.01%	0.15%	0.12%	-0.04%	-0.09%	0.24%
Gesundheit	1.58%	0.01%	0.04%	-0.02%	0.03%	-0.01%	0.06%
Andere DL	-0.68%	0.03%	0.79%	-0.14%	0.11%	0.20%	-0.12%
Total	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Tabelle 4-19: Sensitivitäten A11 – Auswirkungen auf den sektoralen Output

Output [Wachstumsraten]

Differenz zum Szenario hoher Wanderungssaldo A11 bei einer Änderung der Vorgaben zu den…

	Szenario hoher Wanderungssaldo A11		**…historischen Sektortrends**				**…zu den Wechselkursen**			
		keine Öffnung der Märkte für Tansport und Kommunikation	Sektortrends nur auf Basis der historischen Simulation 2001bis 2008		kurzfristige Trend-fortschreibung (Faktor 0.8)		langfristige Trend-fortschreibung (Faktor 0.9)		"starker" Schweizer Franken (EUR/CHF = 1.2)		"schwacher" Schweizer Franken (EUR/CHF = 1.4)	
	2008-2030		**2008-2030**		**2008-2030**		**2008-2030**		**2008-2030**		**2008-2030**	
Landwirtschaft	-0.43%		0.05%		0.08%		0.15%		-0.10%		0.46%		-0.37%	
Nahrung	0.48%		0.09%		-0.64%		-0.50%		0.27%		0.68%		-0.97%	
Rest Industrie	1.39%		0.10%		0.99%		0.16%		-0.24%		-0.60%		0.12%	
Papier	-0.94%		0.08%		-0.49%		-0.63%		0.41%		0.47%		-0.60%	
Energie	0.97%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
Chemie	2.03%		0.02%		-0.25%		1.60%		-1.02%		-2.57%		3.00%	
Nicht-Metalle	-0.83%		0.07%		-0.27%		-0.21%		0.17%		0.37%		-0.39%	
Metalle	0.15%		0.11%		-0.39%		-0.32%		0.15%		0.18%		-0.64%	
Bau	1.08%		-0.01%		0.08%		0.02%		-0.01%		0.04%		-0.02%	
Handel	1.86%		0.05%		-0.72%		-0.38%		0.20%		0.34%		-0.66%	
Gastgewerbe	-0.01%		0.05%		-0.72%		-0.30%		0.18%		0.46%		-0.58%	
Transport	1.54%		-0.61%		-0.17%		0.76%		-0.46%		0.32%		-0.46%	
Kommunikation	1.70%		-0.49%		-0.18%		0.50%		-0.31%		0.28%		-0.38%	
Banken	1.48%		0.05%		-0.79%		-0.38%		0.18%		0.31%		-0.69%	
Versicherungen	0.43%		0.02%		2.13%		-0.55%		0.30%		0.17%		-0.41%	
Consulting	1.19%		0.01%		-0.03%		-0.01%		0.02%		0.02%		-0.01%	
Öff. DL	1.06%		-0.01%		0.01%		0.01%		-0.01%		0.02%		-0.02%	
Bildung	1.08%		0.00%		0.01%		0.02%		0.00%		-0.01%		0.05%	
Gesundheit	2.42%		0.00%		-0.09%		-0.07%		0.05%		0.06%		-0.08%	
Andere DL	0.67%		0.03%		0.47%		-0.05%		0.05%		0.28%		-0.26%	
Total	1.29%		-0.01%		0.04%		0.12%		-0.07%		-0.10%		0.15%	

Tabelle 4-20: Sensitivitäten A11 – Auswirkungen auf die sektorale Beschäftigung

Beschäftigung [Wachstumsraten]

	Szenario hoher Wanderungssaldo A11	**Differenz zum Szenario hoher Wanderungssaldo A11 bei einer Änderung der Vorgaben zu den…**									
		keine Öffnung der Märkte für Tansport und Kommunikation		**…historischen Sektortrends**				**…zu den Wechselkursen**			
				Sektortrends nur auf Basis der historischen Simulation 2001bis 2008		kurzfristige Trend-fortschreibung (Faktor 0.8)		"starker" Schweizer Franken (EUR/CHF = 1.2)		"schwacher" Schweizer Franken (EUR/CHF = 1.4)	
	2008-2030	**2008-2030**		**2008-2030**		**2008-2030**		**2008-2030**		**2008-2030**	
Landwirtschaft	-1.50%	0.06%		0.15%		0.08%		-0.04%		0.38%	
Nahrung	-0.93%	0.10%		-0.62%		-0.79%		0.45%		0.63%	
Rest Industrie	0.90%	0.10%		1.19%		0.22%		-0.27%		-0.68%	
Papier	-1.51%	0.09%		-0.45%		-0.60%		0.40%		0.40%	
Energie	0.71%	0.00%		0.08%		0.27%		-0.13%		-0.14%	
Chemie	0.83%	0.02%		-0.21%		1.49%		-0.96%		-2.85%	
Nicht-Metalle	-1.48%	0.07%		-0.23%		-0.18%		0.15%		0.30%	
Metalle	-0.13%	0.12%		-0.35%		-0.17%		0.06%		0.11%	
Bau	0.61%	-0.01%		0.00%		0.07%		-0.03%		-0.03%	
Handel	1.28%	0.06%		-0.83%		-0.46%		0.24%		0.30%	
Gastgewerbe	-0.21%	0.05%		-0.68%		-0.14%		0.09%		0.39%	
Transport	-0.37%	-0.64%		-0.12%		0.28%		-0.17%		0.26%	
Kommunikation	0.75%	-0.62%		-0.16%		0.49%		-0.29%		0.25%	
Banken	0.68%	0.06%		-0.52%		-0.53%		0.26%		0.27%	
Versicherungen	0.73%	0.04%		1.96%		-0.26%		0.12%		0.15%	
Consulting	0.72%	0.01%		-0.15%		0.12%		-0.04%		-0.08%	
Öff. DL	0.87%	-0.01%		0.12%		0.21%		-0.11%		-0.05%	
Bildung	0.59%	0.01%		0.14%		0.13%		-0.05%		-0.10%	
Gesundheit	2.21%	0.00%		0.03%		-0.02%		0.03%		-0.01%	
Andere DL	-0.16%	0.03%		0.77%		-0.14%		0.12%		0.21%	
Total	0.77%	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	

5 Annex 1: Daten 2001 / 2008

Tabelle 5-1: Daten 2008, Preise 2008

[Jahr 2008, alle Angaben in Mrd. CHF real zu Preisen 2008]

Sektor	Kapital-stock	Zölle	Staats-konsum	Privat-konsum	Importe	Exporte	Arbeits-einsatz	Kapital-einsatz	Produktion
Landwirtschaft	0.0	0.1	0.0	4.9	9.0	0.2	3.7	3.6	17.4
Nahrung	0.0	0.5	0.0	24.7	10.1	8.6	4.9	2.4	33.3
Rest Industrie	0.0	0.0	0.0	25.4	93.6	97.4	39.5	8.7	136.7
Papier	0.0	0.0	0.0	2.6	6.0	3.8	5.8	0.9	15.3
Energie	0.0	0.0	0.0	14.3	13.9	7.6	3.5	6.7	36.7
Chemie	0.0	0.0	0.0	5.7	50.9	77.8	14.9	9.0	77.9
Nicht-Metalle	0.0	0.0	0.0	0.4	3.0	1.3	1.9	0.4	5.9
Metalle	0.0	0.0	0.0	0.6	24.3	17.5	10.3	2.0	28.4
Bau	0.0	0.0	0.0	2.2	0.2	0.1	26.8	1.4	58.7
Handel	0.0	0.0	0.0	33.9	1.1	28.6	49.8	16.6	104.7
Gastgewerbe	0.0	0.0	0.0	22.8	5.8	5.0	11.6	0.7	24.0
Transport	0.0	0.0	0.1	9.5	3.0	5.6	10.6	1.5	29.6
Kommunikation	0.0	0.0	0.0	10.7	3.4	4.3	12.6	6.1	44.4
Banken	0.0	0.0	0.0	8.2	5.5	25.2	31.3	10.3	69.8
Versicherungen	0.0	0.0	0.0	16.6	11.7	16.5	8.4	8.5	39.5
Consulting	0.0	0.0	0.8	62.8	1.3	3.6	56.7	44.3	167.4
Öff. DL	0.0	0.0	23.6	0.6	0.0	0.0	17.4	4.4	29.6
Bildung	0.0	0.0	25.9	3.7	0.0	0.4	16.9	8.3	30.7
Gesundheit	0.0	0.0	4.6	45.6	0.1	1.4	35.2	1.8	52.5
Andere DL	0.0	0.0	3.4	13.5	2.4	2.4	13.3	0.8	30.0
Total	**114.9**	**0.6**	**58.3**	**308.6**	**245.5**	**307.5**	**375.0**	**138.3**	**1'032.2**

Weitere Daten	Stand 2008	Veränderung 2001 -> 2008
Anzahl Haushalte	3362073	7.92%
Landesindex der Konsumentenpreise (LIK), Basis Dez. 2005	103.7	7.68%
Wechselkurs (nominal $World/CHF)	109.6	9.38%

Tabelle 5-2: Daten 2001, Preise 2008

[Jahr 2001, alle Angaben in Mrd. CHF real zu Preisen 2008]

Sektor	Kapital-stock	Zölle	Staats-konsum	Privat-konsum	Importe	Exporte	Arbeits-einsatz	Kapital-einsatz	Produktion
Landwirtschaft	0.0	0.2	0.0	4.6	12.3	1.1	3.5	4.1	16.1
Nahrung	0.0	0.6	0.0	22.7	7.5	5.2	5.0	2.4	27.6
Rest Industrie	0.0	0.0	0.0	24.4	64.1	74.0	37.8	6.0	112.6
Papier	0.0	0.0	0.0	2.6	4.2	3.8	6.9	1.1	16.5
Energie	0.0	0.0	0.0	10.9	11.1	6.4	3.8	8.5	29.3
Chemie	0.0	0.0	0.0	5.1	33.3	42.9	13.5	5.3	47.3
Nicht-Metalle	0.0	0.0	0.0	0.3	2.3	1.2	1.8	0.5	5.3
Metalle	0.0	0.0	0.0	0.5	27.5	14.8	10.0	1.3	27.4
Bau	0.0	0.0	0.0	1.7	0.2	0.1	25.9	1.8	49.5
Handel	0.0	0.0	0.0	36.5	0.5	11.8	48.1	13.6	83.6
Gastgewerbe	0.0	0.0	0.0	23.0	4.8	5.4	11.8	1.9	24.6
Transport	0.0	0.0	0.1	7.0	3.6	7.0	10.2	3.0	19.9
Kommunikation	0.0	0.0	0.0	6.9	5.1	4.6	13.3	1.6	26.9
Banken	0.0	0.0	0.0	7.9	2.4	19.5	27.7	8.8	54.8
Versicherungen	0.0	0.0	0.0	13.8	4.7	6.9	6.9	2.5	33.5
Consulting	0.0	0.0	0.0	60.8	0.6	4.7	47.0	51.2	145.1
Öff. DL	0.0	0.0	26.5	0.5	0.0	0.0	17.2	5.6	30.1
Bildung	0.0	0.0	22.5	3.1	0.0	0.3	15.0	8.1	26.9
Gesundheit	0.0	0.0	3.2	36.4	0.1	1.2	30.1	2.7	41.9
Andere DL	0.0	0.0	2.0	11.7	4.1	1.7	11.6	1.6	25.0
Total	**112.7**	**0.8**	**54.3**	**280.4**	**188.4**	**212.5**	**347.1**	**131.8**	**843.9**

Weitere Daten	Stand 2001
Anzahl Haushalte	3115399
Landesindex der Konsumentenpreise (LIK), Basis Dez. 2005	96.3
Wechselkurs (nominal $World/CHF)	100.2

6 Annex 2: Aggregierter Konsum und demografische Alterung

Eine der Makrogrössen für den im Forecasting exogene Vorgaben gemacht werden, ist der aggregierte private Konsum. Dieser ist abhängig von der Spar- bzw. Konsumquote. Nachfolgend treffen wir Annahmen, wie sich die demografische Alterung auf die Sparneigung und damit den Konsumanteil auswirkt. Die empirischen Befunde können wir wie folgt zusammenfassen:

- Basierend auf Haushaltbudgetbefragungen: kein empirischer Beleg, vgl. Hayashi et al (1988), Bosworth et al (1991), Canari (1994), Börsch-Supan (1996)
- Basierend auf aggregierte Querschnitts- und Zeitreihenanalysen: empirisch signifikant, allerdings: je jünger Studie, desto geringer Effekt, vgl. nachfolgende Tabelle.
- Basierend auf historische Simulation für die Schweiz: Historische Simulation zeigt ebenfalls eine Zunahme des Konsumanteils.

Fazit: Steigender Konsumanteil soll im Forecasting berücksichtigen

Tabelle 6-1: Einfluss des Jugend- bzw. Altersquotienten auf Sparrate

		Reaktion der Sparrate auf eine 1%-igen Anstieg des Jugend- bzw. Altersquotienten	
	Jahr	Junge	Alte
Aggregierte Querschnittsanalysen			
Modigliani	1970	-0.2	-0.88
Feldstein	1980	-0.77	-1.21
Modigliani und Sterling	1983	-0.13	-0.51
Horioka	1986	-0.92	-1.61
Koskela und Viren	1989	-0.73	-0.76
OECD	1990	--	-0.93
Horioka	1991	-0.44	-1.09
Zeitreihenanalysen			
Shibuya	1987	--	-0.34
Masson und Tryon	1990	-1.1	-1.1
Horioka	1991	-0.3	-1.13
Masson, Bayoumi und Samiei	1998	-0.14	-0.14
Loayza, Schmidt-Hebbel und Serven	2000	-0.07	-0.22
Annahme für die Schweiz 2005 bis 2030		**-0.1**	**-0.2**

Quelle: Mc Morrow Kieran und Röger Werner (2003).

Vorgehen zur Bestimmung des steigenden Konsumanteils

1) Annahme zum Einfluss des Jugend- bzw. Altersquotienten auf Sparrate

Auf Basis der internationalen Studien (vgl. vorgängige Tabelle) treffen wir folgende Annahmen zum Einfluss einer 1%-igen Veränderung des Jugend- bzw. Altersquotienten auf die aggregierte Sparrate:

- Jugend: -0.1%
- Alter: -0.2%

Wir folgen also den Resultaten der neueren Studien (Masson, Bayoumi und Samiei (1998) und Loyazy, Schmidt-Hebbel und Serven (2000)), die tendenziell zu geringeren Auswirkungen der demografischen Alterung auf die Sparneigung kommen.

2) Anwendung auf die demografische Alterung der Schweiz

Die oben angenommen Werte zur Reaktion der Sparrate auf einen 1%-igen Anstieg des Jugend- bzw. Altersquotienten werden auf das Bevölkerungsszenario A-00-2010 angewendet (Herleitung siehe Tabelle 6-2). Die nachfolgende Grafik zeigt die Entwicklung des Alters- und Jugendquotienten und die resultierende Veränderung der aggregierten durchschnittlichen Sparquote der privaten Haushalte. Die Sparquote sinkt zwischen 2005 bis 2030 um -3.4%, entsprechend steigt der private Konsumanteil um 3.4%

Grafik 6-1: Entwicklung Jugend- und Altersquotient und aggregierte Sparquote für die Schweiz 2005-2030

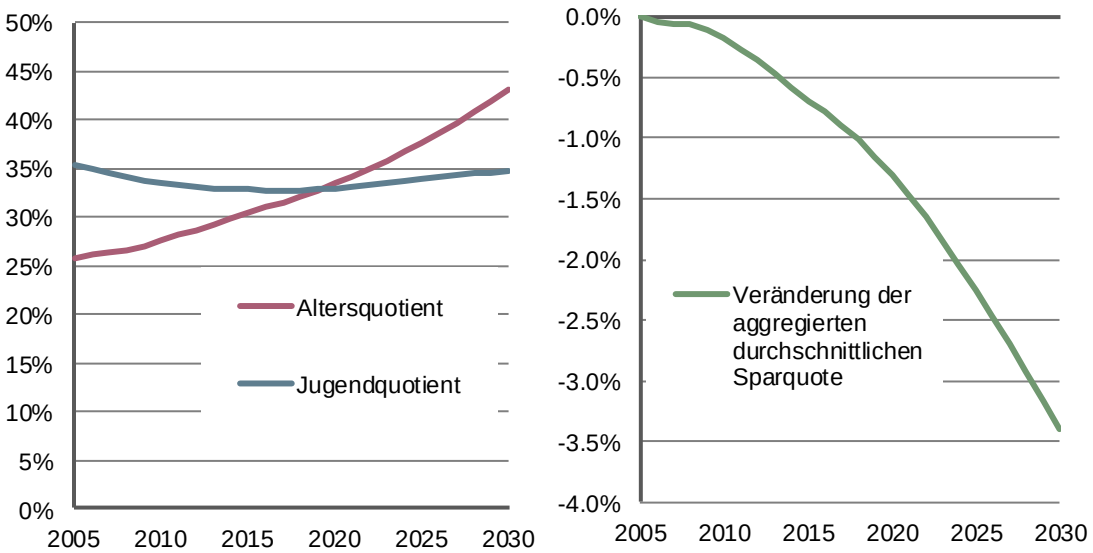


Tabelle 6-2: Berechnung der Veränderung der aggregierten durchschnittlichen Sparquote für die privaten Haushalte

Bevölkerungsstand am 31. Dezember	2005	2010	2015	2020	2025	2030
0-19	1634335	1635126	1638290	1664758	1700469	1705685
20-64	4632328	4878156	4995340	5050026	5009878	4917832
über 65	1192465	1343318	1521497	1687157	1885535	2114960
Jugendquotient	35%	34%	33%	33%	34%	35%
Altersquotient	26%	28%	30%	33%	38%	43%
Veränderung der aggregierten durchschnittlichen Sparquote	0%	-0.18%	-0.69%	-1.30%	-2.24%	-3.39%

Quellenverzeichnis

Börsch-Supan, A (1996)

The Impact of Population Ageing on Savings, Investment and Growth in the OECD area – see OECD (1996 B).

Bosworth, B., G. Burtless and J. Sabelhaus (1991)

The Decline in Saving: Evidence from Household Surveys, Brookings Papers on Economic Activity.

Canari, L. (1994)

Do demographic changes explain the decline in the saving rate of Italian households ?, in “Saving and the accumulation of wealth” by Ando. A., L. Guiso and I. Visco (eds.) Cambridge University Press.

Carone G., D. Costello, N. Diez Guardia, G. Mourre, B. Przywara, A. Salomaki (2005) The economic impact of ageing populations in the EU25 Member States. European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs.

Feldstein, M. (1980)

International Differences in Social Security and Saving, Journal of Public Economies, Vol 14 (October).

Hayashi, F., A. Ando and R. Ferris (1988)

Life Cycle and Bequest Savings, Journal of the Japanese and International Economies, Vol 2.

Horioka, C. (1986)

Why is Japan’s Private Saving Rate so High? IMF (June).

Horioka, C. (1991)

The Determinants of Japan’s Saving Rate: The Impact of the Age Structure of the Population and Other Factors, Economic Studies Quarterly, Vol 42 (Sept).

Koselka, E. and M. Viren (1989)

International Differences in Saving Rates and the Life Cycle Hypothesis: A Comment, European Economic Review, Vol 33.

Loyaza, N., K. Schmidt-Hebbel and L. Serven (2000)
What drives private savings across the world", Review of Economics and Statistics Vol. LXXXII.

Masson, P. and R.W. Tryon (1990)
Macroeconomic Effects of Projected Population Ageing in Industrial Countries", IMF Staff Papers (September).

Masson, P.R., T. Bayoumi and H. Samiei (1998)
International Evidence on the Determinants of Private Saving", The World Bank Economic Review, Vol 12, No. 3.

Mc Morrow, K and W. Röger (2003)
Economic and financial market – Consequences of ageing populations. Economic Paper, European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs.

Modigliani, F. (1970)
The Life Cycle Hypothesis of Saving and IntercountryDifferences in the Saving Ratio, in "Induction, Growth and Trade", edited by W.A. Eltis, M.F. Scott and J.N. Wolfe.

Modigliani, F. and A. Sterling (1983),
Determinants of Private Savings with Special Reference to the Role of Social Security – Cross Country Tests, in "The Determinants of National Saving and Wealth", edited by F. Modigliani and R. Hemming.

OECD (1990)
OECD Economic Survey : Japan (1989/90).

Shibuya, H. (1987)
Japan's Household Saving Rate: An Application of the Life Cycle Hypothesis, IMF Working Paper 87/15.

7 Annex 3: Konsum der öffentlichen Haushalte

Die Ausgaben der „öffentlichen Verwaltung“ wachsen vor allem aufgrund der demografischen Alterung stärker als das BIP. Die „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen in der Schweiz“ der EFV (2008) unterscheiden zwischen demografieunabhängigen öffentlichen Ausgaben und demografieabhängigen öffentlichen Ausgaben (vgl. nachfolgenden Exkurs, welcher eine Auswertung des Referenzszenarios zeigt, die von der EFV für die vorliegende Arbeit gemacht wurde).

Konsumausgaben der öffentlichen Hand wachsen mit dem BIP

Für die Branchenszenarien ist insbesondere die Entwicklung der Konsumausgaben der öffentlichen Hand von Bedeutung. Es wird unterstellt, dass diese – zu grossen Teilen - demografieunabhängigen öffentlichen Ausgaben mit dem BIP wachsen.

Demografieabhängige öffentliche Ausgaben

Die demografieabhängigen öffentlichen Ausgaben sind gemäss „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen in der Schweiz“ insbesondere Folgende:

- Öffentliche Ausgaben für Altersvorsorge / IV: Hier handelt es sich in erster Linie um Transferausgaben, die auf die Branchenentwicklung keinen direkten Einfluss haben.
- Gesundheitswesen: Für die Ausgaben der öffentlichen Hand im Gesundheitswesen wurde eine Wachstumsrate von 3.36% pro Jahr unterstellt (entspricht in etwa dem Wachstum von 2010 bis 2030 gemäss „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen in der Schweiz“, vgl. dazu den folgenden Exkurs).
- Bei den Bildungsausgaben (obwohl demografieabhängig) wird unterstellt, dass diese mit dem BIP wachsen (es hat zwar anteilmässig weniger Auszubildende, aber dies wird durch die steigenden spezifischen Ausgaben wieder kompensiert – per Saldo bleibt der BIP-Anteil der Bildung in etwa konstant (vgl. dazu den Exkurs).

Exkurs: „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen der Schweiz“

Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass die Annahmen zu den Berechnungen der öffentlichen Ausgaben abweichen von den unterstellten Annahmen für die Simulation der Branchenszenarien (ist in den meisten anderen Sektorperspektiven ebenfalls so).

Tabelle 7-1: Annahmen zu den „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen der Schweiz“

Makroökonomische Annahmen				
nähere Erläuterungen s. *Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen in der Schweiz* (2008) Eidgenössische Finanzverwaltung				
2008-11 Eckwerte des Legislaturfinanzplans 2009-11 des Bundes				
	2008	**2009**	**2010**	**2011**
Wachstumsrate reales BIP	1.90%	1.50%	1.50%	1.50%
nom. langfr. Zinsen	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%
Teuerung	1.20%	1.50%	1.50%	1.50%
ab 2012	**ab 2012**			
Wachstumsrate Arbeitsproduktivität	1%			
reale langfr. Zinssatz	2%			
Teuerung	1.50%			
BIP= WR Arbeitsproduktivität x Erwerbstätige in VZE gem. A-00-2005				
Bevölkerungsszenario				
mittleres Basisszenario des Bundesamts für Statistik: A-00-2005				

Quelle: EFV (2008), Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen der Schweiz. Zusammengestellt von Carsten Colombier, EFV.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die nominalen Ausgaben für das Jahr 2005 für welche Wachstumsraten für die längerfristige Entwicklung berechnet wurden.

Tabelle 7-2: Startpunkt 2005 der „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen der Schweiz“

Ausgaben (nominal) im Basisjahr 2005 (in Mio. Sfr)	
Bund, Kte und Gmd (gem. Finanzstatistik)	
Demografieabhängig	65837
…Altersvorsorge/IV	17134
…Bildung	26438
…Gesundheit	22264
Demografieunabhängig	114253
Total	180090
Sozialversicherungen (SV)	
AHV	31327
…AHV-Hilflosenentschädigung	317
IV	11561
ALV	7078
EO (inkl.Mutterschaftsversicherung)	745
Total inkl. SV (ohne Doppelzählungen)	213318
Total inkl. SV (mit Doppelzählungen)	230801

Quelle: EFV (2008), Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen der Schweiz. Zusammengestellt von Carsten Colombier, EFV.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ausgabenentwicklung der demografieabhängigen öffentlichen Ausgaben gemäss EFV (2008).

Tabelle 7-3: Ausgabenentwicklung der demografieabhängigen öffentlichen Ausgaben gemäss „Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen der Schweiz“ - Referenzszenario

Gesundheitsausgaben						
	2005	2010	2015	2020	2025	2030
in Mio. Sfr						
Endkonsument	29959	36363	43234	50633	58698	67759
öffentliche Haushalte (inkl. SV)	22738	27903	33723	40078	47161	55182
...davon SV: AHV -Hilflosenentschädigung	317	400	504	628	787	1003
Total	52697	64266	76957	90711	105859	122940
Zunahme gegenüber 2005 in %						
Endkonsument		21.4%	44.3%	69.0%	95.9%	126.2%
öffentliche Haushalte (inkl. SV)		22.7%	48.3%	76.3%	107.4%	142.7%
Total		22.0%	46.0%	72.1%	100.9%	133.3%
in BIP-%						
Endkonsument	6.5%	6.6%	6.8%	7.0%	7.2%	7.5%
öffentliche Haushalte (inkl. SV)	4.9%	5.1%	5.3%	5.5%	5.8%	6.1%
Total	11.4%	11.7%	12.0%	12.5%	13.0%	13.5%
Öffentliche Ausgaben für die Altersvorsorge/IV						
	2005	2010	2015	2020	2025	2030
in Mio. Sfr						
AHV/IV	42888	46538	57301	66908	81537	96167
Bund, Kte und Gmd	17134	22639	26962	30976	36371	41975
Total	47625	55121	67367	78406	94790	111144
Zunahme gegenüber 2005 in %						
AHV/IV		8.5%	33.6%	56.0%	90.1%	124.2%
Bund, Kte und Gmd		32.1%	57.4%	80.8%	112.3%	145.0%
Total		15.7%	41.5%	64.6%	99.0%	133.4%
in BIP-%						
AHV/IV	9.2%	8.4%	9.0%	9.2%	10.0%	10.6%
Bund, Kte und Gmd	3.7%	4.1%	4.2%	4.3%	4.5%	4.6%
Total	10.3%	10.0%	10.5%	10.8%	11.6%	12.2%
Öffentliche Bildungsausgaben (ohne Forschung)						
	2005	2010	2015	2020	2025	2030
in Mio Sfr.	26438	29456	34161	38841	43617	48572
Zunahme gegenüber 2005 in %		11.4%	29.2%	46.9%	65.0%	83.7%
in BIP-%	5.7%	5.3%	5.3%	5.3%	5.3%	5.3%

nähere Erläuterungen s. Colombier & Weber (2008) *Ausgabenprojektionen für das Gesundheitswesen bis 2050* , Working Paper Nr. 10 des Ökonomenteams EFV.

Quelle: EFV (2008), Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen der Schweiz. Zusammengestellt von Carsten Colombier, EFV.

8 Annex 4: Demografische Alterung und Konsumprofil

Einleitung

Die Bevölkerungsentwicklung wird in den nächsten Jahren nicht nur eine bedeutsame Rolle auf dem Arbeitsmarkt spielen, sondern auch ihren Einfluss auf das Gesamtkonsumverhalten haben. Die sich ändernde Altersstruktur der Bevölkerung wird u.a. dazu führen, dass z.B, die Nachfrage im Gesundheitsbereich relativ zu heute zunehmen wird. Der relative Anteil der Konsumnachfrage in anderen Bereichen wird dafür abnehmen.

Im vorliegenden Papier werden die sich durch die Überalterung ändernden Konsumprofile abgeschätzt. Diese Änderung der demografisch bedingten Konsumentenpräferenzen (Taste Effect) werden danach dem Forecast-Modell als Vorgabe unterstellt.

Die Herleitung dieses Taste Effekts basiert auf Giesecke, J. & Meagher, G. (2009) und auf einer Auswertung der Nachfrage der Haushalte aus der Einkommens- und Verbrauchserhebung für die Jahre 2003 bis 2005. In diesem kurzen Arbeitspapier wird das Vorgehen für die Herleitung der Konsumprofile nach Alter beschrieben.

Bestimmung der Konsumprofile

Für die Herleitung der Konsumprofile hat das Bundesamt für Statistik (BFS) die Einkommens- und Verbrauchserhebung (EVE) für die Jahre 2000 bis 2005 zur Verfügung gestellt. Damit die Stichprobe für die Auswertung gross genug ist, haben wir die Daten für drei Jahre mittels einen vom BFS vorgegebenen Gewichtungsschlüssel zu einer Stichprobe zusammengefasst. Damit unterstellen wir, dass das Konsumverhalten sich in einer Periode von drei Jahren nicht zu stark ändert.

Die EVE enthält u.a. Information über das Konsumverhalten der Haushalte und die Zusammensetzung der Haushalte. Für die Herleitung der Konsumprofile nach Alter brauchen wir jedoch Informationen über das Konsumverhalten der einzelnen Personen. Wir benutzen ein Verfahren, das es erlaubt, den Haushaltskonsum auf die im Haushalt lebenden Personen umzulegen:[38]

Jede in einem Haushalt lebende Person bekommt ein Gewichtungsfaktor zugewiesen. Ist die Person älter als 15 Jahre, ist der Gewichtungsfaktor 1. Für Personen unter 15 Jahre gilt der Faktor 0.5.

Der Konsum pro Person wird jetzt berechnet, indem der Haushaltskonsum mit Hilfe der Gewichtungsfaktoren und –schlüssel auf die Personen umgelegt wird. Damit die Kompatibilität mit der im Modell benutzten IOT gewährleistet ist, wird der Konsum unterteilt in 12 Konsumgütergruppen (vgl. dazu die Tabelle 8-1).

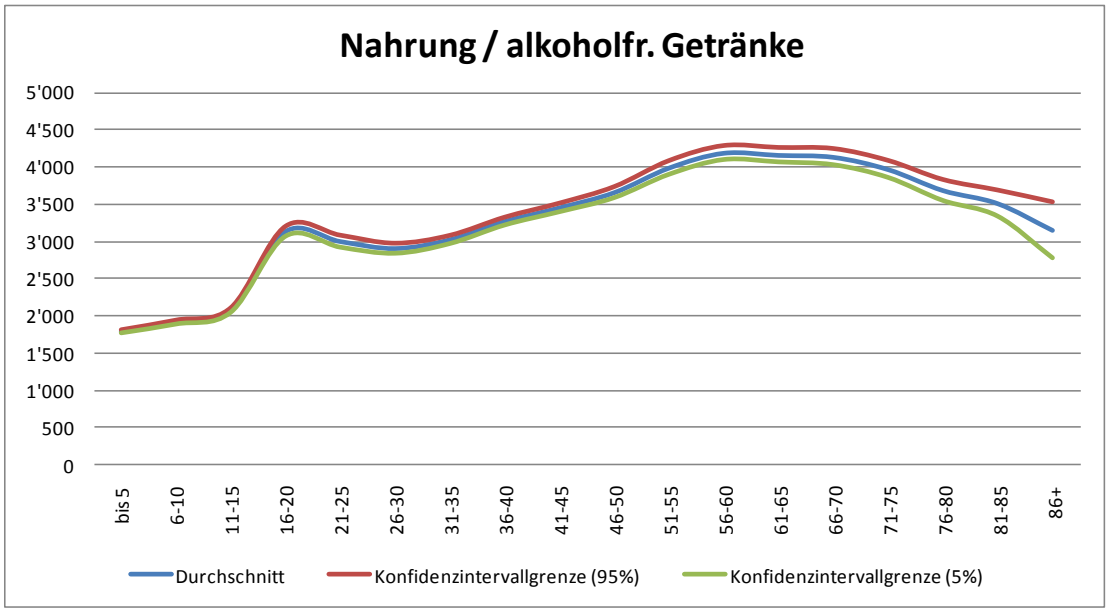
[38] Vgl. dazu die australische Studie von Giesecke et al. (Giesecke & Meagher 2009).

In einem nächsten Schritt werden die Personen nach Alter geordnet. Es werden 18 Altskohorten von fünf Jahren unterschieden (die letzte Kohorte enthält alle Personen älter als 85) und für jede Konsumgütergruppe und Kohorte wird der Durchschnitt bestimmt. Die Grafik 8-1 und Grafik 8-2 enthalten als Beispiel das Profil für die Konsumnachfrage nach Nahrungsmitteln und alkoholfreien Getränken und das Profil für Alkohol und Tabak.

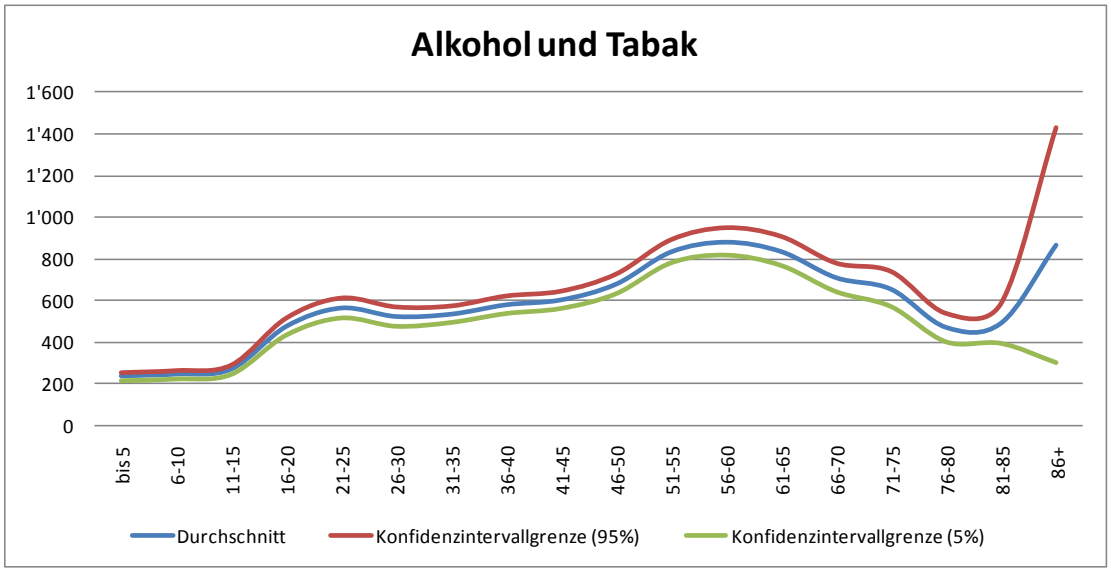
Tabelle 8-1: Konsumgütergruppen

	Konsumgütergruppe
1	Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke
2	Alkoholische Getränke und Tabakwaren
3	Bekleidung und Schuhe
4	Wohnen und Energie
5	Wohnungseinrichtung und laufende Haushaltsführung
6	Gesundheitspflege
7	Verkehr
8	Nachrichtenübermittlung
9	Unterhaltung, Erholung und Kultur
10	Schul- und Ausbildungsgebühren
11	Gast- und Beherbergungsstätten
12	Andere Waren und Dienstleistungen

Grafik 8-1: Konsum von Nahrung und alkoholfreien Getränken nach Alter (Durchschnittswert sowie obere und untere Konfidenzintervallgrenze) [in CHF/Jahr]



Grafik 8-2: Konsum von Alkohol und Tabak nach Alter (Durchschnittswert sowie obere und untere Konfidenzintervallgrenze) [in CHF/Jahr]



Änderung des Konsumverhaltens über die Zeit

In einem zweiten Schritt werden die Auswirkungen der demografischen Entwicklung auf das Konsumverhalten hergeleitet. Dabei sind wir wie folgt vorgegangen:

Die Bevölkerungsszenarien des BFS geben Informationen über die wahrscheinliche Zusammensetzung der Bevölkerung bis ins Jahr 2050. Für jedes Jahr haben wir Informationen über die Anzahl Personen in einem bestimmten Alter. Diese Personen werden jetzt in die vorher beschriebenen Kohorten eingeteilt.

Die Pro-Kopf-Nachfrage nach Alterskohorte nach den einzelnen Konsumgütergruppen werden jetzt mit der Anzahl Personen in der Kohorte multipliziert. Dies gibt für jede Konsumgütergruppe den gesamtschweizerischen Konsum für ein bestimmtes Jahr in der Zukunft. Dabei werden nur die Änderung in der Altersstruktur der Bevölkerung und die Änderung in der Anzahl Einwohner pro Kohorte berücksichtigt. Nicht berücksichtigt sind Änderungen im Einkommen oder in den Preisen. Unterstellt wird auch, dass ein 60-Jähriger von morgen das gleiche Konsumverhalten aufweist, wie ein 60-Jähriger von heute.

In einem nächsten Schritt werden die Konsumgütergruppen auf die 20 Sektoren im Modell umgelegt.

Damit die Ausgaben gemäss EVE und IOT konsistent sind, werden die Konsumausgaben nach EVE auf das Niveau der IOT skaliert.

Für jedes Jahr werden die relativen Anteile der Konsumgütergruppen am Totalkonsum berechnet. Diese Anteile fliessen als Parameter in die Nutzenfunktion der Haushalte im Modell ein (vgl. dazu Tabelle 8-2).

Die Resultate zeigen, dass die demografische Alterung nur einen geringen Einfluss auf die Konsumentenpräferenzen der gesamten Bevölkerung hat. Die Konsumanteile ändern sich in der gesamten Periode nur geringfügig. Nur der Sektor Gesundheit weist eine deutliche Zunahme auf: der Konsumanteil steigt – alleine auf der Beobachtung aus der Gesundheitsnachfrage von 15.01% im Jahr 2005 bis auf 16.6% im Jahr 2030 an.

Tabelle 8-2: Relative Anteile der privaten Konsumnachfrage für die Jahre 2005/2008 und 2030

Sektor	2005	2030	Differenz Total	Differenz jährlich 2005-2030	Differenz jährlich 2008-2030
Landwirtschaft	1.67%	1.66%	-0.9%	-0.04%	-0.04%
Nahrung	7.36%	7.31%	-0.6%	-0.02%	-0.02%
Rest Industrie	7.96%	7.73%	-2.9%	-0.12%	-0.12%
Papier	0.86%	0.83%	-2.6%	-0.10%	-0.11%
Energie	2.96%	2.88%	-2.7%	-0.11%	-0.11%
Chemie	1.75%	1.80%	2.3%	0.09%	0.10%
Nicht-Metalle	0.12%	0.12%	-1.8%	-0.07%	-0.07%
Metalle	0.17%	0.17%	-1.7%	-0.07%	-0.07%
Bau	0.64%	0.63%	-1.7%	-0.07%	-0.07%
Handel	12.92%	12.70%	-1.7%	-0.07%	-0.07%
Gastgewerbe	6.94%	6.83%	-1.6%	-0.06%	-0.07%
Transport	3.26%	3.15%	-3.5%	-0.14%	-0.16%
Kommunikation	3.56%	3.40%	-4.3%	-0.18%	-0.19%
Banken	2.78%	2.74%	-1.4%	-0.06%	-0.06%
Versicherungen	4.85%	4.78%	-1.4%	-0.06%	-0.06%
Consulting	21.32%	20.93%	-1.8%	-0.07%	-0.08%
Öff. DL	0.19%	0.18%	-3.8%	-0.16%	-0.17%
Bildung	1.24%	1.15%	-7.8%	-0.32%	-0.37%
Gesundheit	15.01%	16.65%	11.0%	0.42%	0.44%
Andere DL	4.45%	4.36%	-2.0%	-0.08%	-0.09%

Literaturverzeichnis

Giesecke, J. & Meagher, G. (2009), Population Ageing and Structural Adjustment, Technical Report G-181, The Centre of Policy Studies.

9 Annex 5: Energiepreisentwicklung

Die Energiepreise werden in Zukunft steigen. Einerseits aufgrund der Knappheit der Ölvorkommen, andererseits auch aufgrund verschärfter Energiepolitik. Diese beiden Effekte sollen hier berücksichtigt werden, damit der durch erhöhte Energiepreise hervorgerufene Strukturwandel im Forecasting berücksichtigt werden kann.

Das Forecastmodell unterscheidet nicht für die einzelnen Energieträger, so dass wir die Entwicklung des Energiepreises für das gesamte Energieträgeraggregat (im wesentlichen fossile Brenn- und Treibstoffe sowie Elektrizität) abschätzen müssen.

Für die Abschätzung der Energiepreisentwicklung für Endenergie sind wir wie folgt vorgegangen:

1) Festlegen der internationalen Preisentwicklung

Die Entwicklung der Rohöl- und Gaspreise wurde dem aktuellsten World Energy Outlook 2010 der IEA entnommen (vgl. nachfolgende Tabelle). Der Weltmarktpreis für Rohöl und Erdgas steigt dabei um über das Doppelte bis 2030.

Tabelle 9-1: Weltmarktpreis für Rohöl und Erdgas (reale Preise 2009)

		2005	2009	2015	2020	2025	2030	2035
Öl	US$/barrel	55	60.4	94	110	120	130	135
		100%	110%	171%	200%	218%	236%	245%
Gas	Mbtu	6.3	7.4	10.7	12.1	12.9	13.9	14.4
		100%	118%	171%	193%	206%	222%	230%
Verhältnis Öl/Gas		0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

Quelle: Quelle: IEA (2010), World Energy Outlook 2010, Tabelle 1.4 (Current Policies Scenario), und Erdölvereinigung, Preis für Brent 38 (Jahre 2005/2009).

Für die Entwicklung des Strompreises wurde die Trendentwicklung im Basisszenario A00 gemäss dem aktuellsten Bericht der Europäischen Kommission zur Energietrends in der EU unterstellt.

Tabelle 9-2: Weltmarktpreis für Rohöl und Erdgas

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Strom [EUR/MWh]	96	104	110	127	140	146	144
		100%	106%	122%	135%	140%	138%

Quelle: Europäische Kommission (2010), EU Energy Trends to 2030 (Update 2009), Baseline Scenario.

2) Festlegen der Entwicklung der Endenergiepreise in der Schweiz

In einem nächsten Schritt wurde aus den internationalen Preistrends die Entwicklung der Endenergiepreise für die Schweiz abgeschätzt. Dies getrennt für (vgl. die nachfolgenden Tabelle 9-3 bis Tabelle 9-6):

- Benzin (Leitindikator für die Treibstoffe)
- Heizöl EL
- Erdgas
- Elektrizität

Dabei wurden folgende Annahmen unterstellt:

- CO2-Abgabe auf Brennstoffe, ab 2020 auf dem Niveau von 120 CHF/t CO2
- Unveränderte sonstige Abgaben und Steuern (bspw. Mineralölsteuern)
- Strompreisentwicklung der Schweiz = Strompreisentwicklung in der EU

Tabelle 9-3: Benzinpreisentwicklung Schweiz

Benzin		**2005**	**2010**	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Rotterdam fob	USD/Fass	54	80	94	110	120	130
Rotterdam fob	USD/t	500	685	791	909	982	1'056
Wechselkurs	CHF/USD	1.246	1.042	1.042	1.042	1.042	1.042
Rotterdam fob	CHF/t	623.162	713.780	824.063	946.600	1'023.186	1'099.772
Rheinfracht	CHF/t	17	17	17	17	17	17
cif Basel	CHF/t	640.162	730.780	841.063	963.600	1'040.186	1'116.772
Dichte Benzin bleifrei 95	t/1000l	0.755	0.755	0.755	0.755	0.755	0.755
Einstandspreis cif Basel	CHF/l	0.483	0.552	0.635	0.728	0.785	0.843
Mineralölsteuer	CHF/l	0.745	0.745	0.745	0.745	0.745	0.745
Pflichtlagerabgabe	CHF/l	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Handelsspanne Schweiz	CHF/l	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164
MWSt.		7.60%	7.60%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%
MWSt.	CHF/l	0.106	0.111	0.124	0.131	0.136	0.140
Endkonsumentenpreis	CHF/l	1.501	1.575	1.671	1.771	1.833	1.896
	Rp./l	150.1	157.5	167.1	177.1	183.3	189.6
CO2-Abgabe in CHF/t CO2	CHF/tCO2	0	0	0	0	0	0
	tCO2/TJ	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9
	CHF/TJ	0	0	0	0	0	0
	CHF/MJ	0	0	0	0	0	0
CO2-Abgabe in Rp./Liter	l	1	1	1	1	1	1
	kg	0.755	0.755	0.755	0.755	0.755	0.755
	MJ/kg	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6
	MJ/l	32.163	32.163	32.163	32.163	32.163	32.163
	CHF/l	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Rp./l	-	-	-	-	-	-
		0%	0%	0%	0%	0%	0%
Umrechnungsfaktor	kWh/l	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
Endkonsumentenpreis	Rp./kWh	16.8	17.6	18.7	19.8	20.5	21.2
Abgabe	Rp./kWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Endkonsumentenpreis inkl. Abgabe	Rp./kWh	16.8	17.6	18.7	19.8	20.5	21.2
2005 =100			105%	111%	118%	122%	126%
Tatsächlich							
Annahme Treibstoffe			105%	111%	118%	122%	126%
Annahme Endkonsumentenpreis inkl. Abgabe	Rp./kWh	16.81	17.63	18.70	19.82	20.52	21.22

Tabelle 9-4: Heizölpreisentwicklung Schweiz

Heizöl		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Rotterdam fob	USD/Fass	54	80	94	110	120	130
Rotterdam fob	USD/t	500	685	791	909	982	1'056
Wechselkurs	CHF/USD	1.246	1.042	1.042	1.042	1.042	1.042
Rotterdam fob	CHF/t	623.2	713.8	824.1	946.6	1023.2	1099.8
Rheinfracht	CHF/t	17	17	17	17	17	17
cif Basel	CHF/t	640.2	730.8	841.1	963.6	1040.2	1116.8
Dichte	t/1000l	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Einstandspreis cif Basel	CHF/l	0.538	0.614	0.706	0.809	0.874	0.938
Mineralölsteuer	CHF/l	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Pflichtlagerabgabe	CHF/l	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Handelsspanne Schweiz	CHF/l	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
MWSt.		7.60%	7.60%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%
MWSt.	CHF/l	0.049	0.055	0.065	0.073	0.078	0.084
Endkonsumentenpreis	CHF/l	0.693	0.775	0.878	0.989	1.058	1.128
	Rp./l	69.298	77.489	87.782	98.898	105.846	112.794
CO2-Abgabe in CHF/t CO2	CHF/tCO2	0	36	72	120	120	120
	tCO2/TJ	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7
	CHF/TJ	0.000	2'653.200	5'306.400	8'844.000	8'844.000	8'844.000
	CHF/MJ	0.000	0.003	0.005	0.009	0.009	0.009
CO2-Abgabe in Rp./Liter	l	1	1	1	1	1	1
	kg	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
	MJ/kg	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6
	MJ/l	35.784	35.784	35.784	35.784	35.784	35.784
	CHF/l	0.000	0.095	0.190	0.316	0.316	0.316
	Rp./l	-	9.49	18.99	31.65	31.65	31.65
		0%	12%	22%	32%	30%	28%
Umrechnungsfaktor	kWh/l	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94
Endkonsumentenpreis	Rp./kWh	6.97	7.80	8.83	9.95	10.65	11.35
Abgabe	Rp./kWh	0.00	0.96	1.91	3.18	3.18	3.18
Endkonsumentenpreis inkl. Abgabe	Rp./kWh	6.97	8.75	10.74	13.13	13.83	14.53
2005 =100			126%	154%	188%	198%	208%
Tatsächlich							
Annahme Heizöl			126%	154%	188%	198%	208%
Annahme Endkonsumentenpreis inkl. Abgabe	Rp./kWh	6.97	8.75	10.74	13.13	13.83	14.53

Tabelle 9-5: Erdgaspreisentwicklung Schweiz

Gas			2005	2010	2015	2020	2025	2030
Verhältnis Rohölpreis/Gaspreis			0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11
Gasimport	$/Mbtu		6.3	9.75	10.70	12.10	12.90	13.90
Inländische Vorleistung/Abgabe		40%	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Total Gaspreis	$Mbtu		8.8	12.3	13.2	14.6	15.4	16.4
Total Endverbraucherpreis (kalibriert auf 2005)	Rp./kWh		5.756	8.050	8.673	9.593	10.118	10.775
CO2-Abgabe in CHF/t CO2	CHF/tCO2		0	36	72	120	120	120
	tCO2/TJ		55	55	55	55	55	55
	CHF/TJ		0	1980	3960	6600	6600	6600
	CHF/MJ		0.000	0.002	0.004	0.007	0.007	0.007
	Rp./kWh		0.000	0.713	1.426	2.376	2.376	2.376
Endkonsumentenpreis	Rp./kWh		5.76	8.05	8.67	9.59	10.12	10.78
Abgabe	Rp./kWh		0.00	0.71	1.43	2.38	2.38	2.38
Endkonsumentenpreis inkl. Abgabe	Rp./kWh		5.76	8.76	10.10	11.97	12.49	13.15
2005 =100				152%	175%	208%	217%	228%
Tatsächlich								
Annahme Erdgas				152%	175%	208%	217%	228%
Annahme Endkonsumentenpreis inkl. Abgabe	Rp./kWh		5.76	8.76	10.10	11.97	12.49	13.15

Tabelle 9-6: Strompreisentwicklung Schweiz

Eletkrizität		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Strompreis (gemäss GEST)	Rp./kWh	14.8					
Tatsächlich 2005 = 100 (gemäss GEST)							
2005 =100				122%	135%	140%	138%
			15.23	18.13	19.98	20.84	20.55
Strompreis	Rp./kWh	14.8	15.23	18.13	19.98	20.84	20.55
Annahme Strom			103%	122%	135%	140%	138%
Annahme Endkonsumentenpreis inkl. Abgabe	Rp./kWh	14.84	15.23	18.13	19.98	20.84	20.55

3) Herleitung der Preisentwicklung für das Energieaggregat (alle Energieträger)

Die Entwicklungen der Preise für die einzelnen Energieträger sind jetzt noch gemäss ihrem Anteil am Gesamtenergieverbrauch zu gewichten, damit die Preisentwicklung des Energieaggregats bestimmt werden kann. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

- Für die Entwicklung 2005 bis 2009 wurden die beobachteten Werte gemäss Gesamtenergiestatistik übernommen.
- Für die relative Weiterentwicklung des Energieverbrauchs wurde abgestellt auf den Endverbrauch Szenario II Trend, Energiepersp. Seite 43, Anhang Band 2 bis 5. Anmerkung. Da vor allem die Anteile (shares) und nicht das Niveau des Energieverbrauchs eine entscheidende Rolle für die Preisentwicklung des Energieaggregats sind, ist die Wahl des unterstellten Szenarios nicht so entscheidend.

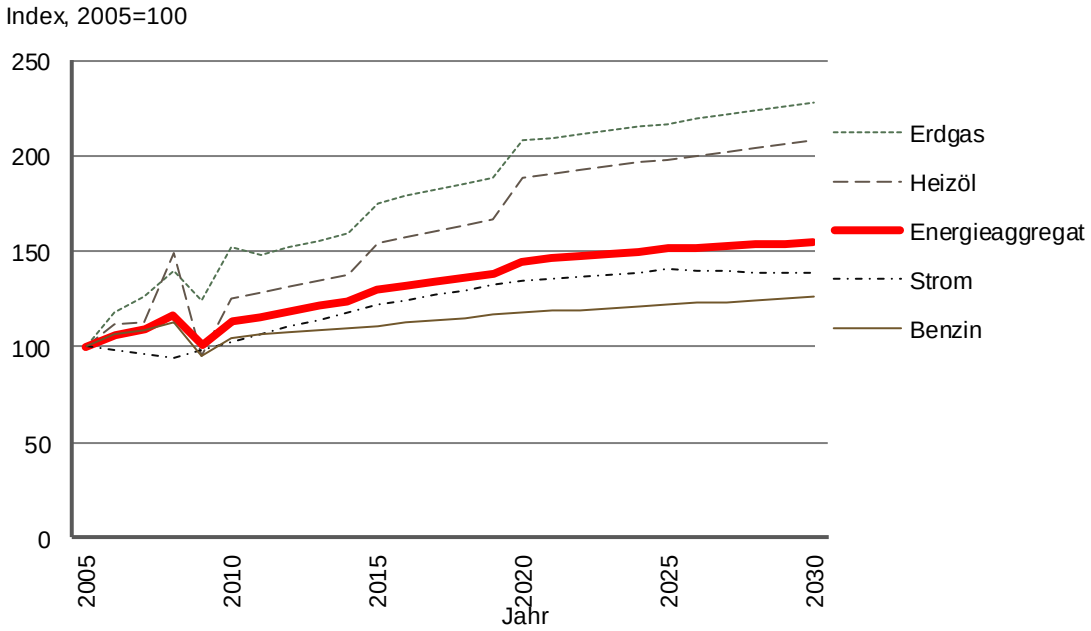
Die nachfolgende Tabelle zeigt die Herleitung und die resultierende Preisentwicklung für das Energieaggregat (vgl. dazu auch die nachfolgende Grafik), welche für das Forecasting unterstellt wurde.

Tabelle 9-7: Entwicklung des Energiepreisaggregats Schweiz (reale Preisentwicklung)

Endverbrauch		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Treibstoffe	GWh	62795	64'879	63'467	62'070	60'689	59'323
Erdölbrennstoffe	GWh	61132	50'652	48'004	45'406	42'859	40'362
Erdgas	GWh	30228	29'549	29'593	29'627	29'651	29'664
Elektrizität	GWh	57330	57'801	59'302	60'748	62'137	63'472
Total		211485	202881	200366	197851	195336	192821
Endverbrauch Shares		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Treibstoffe	Shares	30%	32%	32%	31%	31%	31%
Erdölbrennstoffe	Shares	29%	25%	24%	23%	22%	21%
Erdgas	Shares	14%	15%	15%	15%	15%	15%
Elektrizität	Shares	27%	28%	30%	31%	32%	33%

Endverbrauch		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Treibstoffe	Mio. CHF	10'553	11'438	11'870	12'303	12'453	12'587
Erdölbrennstoffe	Mio. CHF	4'262	4'432	5'156	5'963	5'928	5'865
Erdgas	Mio. CHF	1'740	2'589	2'988	3'546	3'705	3'901
Elektrizität	Mio. CHF	8'510	8'806	10'749	12'139	12'949	13'045
Total	Mio. CHF	25'065	27'266	30'764	33'951	35'035	35'399
Total	Rp./kWh	11.85	13.44	15.35	17.16	17.94	18.36
Annahme Total Energie		100%	113%	130%	145%	151%	155%

Tabelle 9-8: Preisentwicklung des Energiepreisaggregats sowie der einzelnen Energieträger (reale Preisentwicklung)



10 Annex 6: Estimating the Linear Demand System

Content

1 Introduction 1

2 The Linear Expenditure System 2

3 Data and Imputation of Missing Values 4

3.1 Swiss Income and Household Survey 4

3.2 Imputation of missing values 8

4 Estimation of the income and price elasticities 9

4.1 COICOP estimates 9

4.2 Production goods estimates 11

5 Conclusions 11

References 12

1 Introduction

Computable general equilibrium models are widely used tools in almost every country by researchers both at universities and in consultancies for policy analysis.[1] The magnitude of the parameters play a crucial role in these models. They are either borrowed from econometric studies or chosen in an ad-hoc manner ("guesstimates"). The researcher chooses parameters, production and utility functions in such a way that the model can replicate the data of the benchmark year (see Shoven and Whalley, 1992). This calibration procedure is often criticized[2] as the parameters can be inconsistent with the model specification. The parameters might be obsolete or based on a good or industry classification that is different from the one used in the model. Researchers also tend to use simple functional forms like the constant-elasticity of substitution (CES) function. These simple functions impose severe behavioral restrictions. More flexible functions would allow for a more realistic behavior. Perroni and Rutherford (1998) show how to use information on own- and cross-price-elasticities to implement production or utility functions like the generalized Leontief or normalized quadratic functional forms .

In this paper we concentrate on the utility function and estimate the linear-expenditure system (LES). This demand system can be derived from the Stone-Geary utility function. The main advantage of this functional form compared to the CES or Cobb-Douglas function, is that the income elasticity for all goods is not equal to one. For the estimation we use data for the 12 COICOP consumer goods from the Swiss household survey for the years 2003-2005. As the data contains complete information for less than 10% of the households, we use imputation techniques for the missing values.

The paper is structured as follows: In section we discuss the Linear Expenditure System and show how it can be estimated. In section we describe the data and the imputation of the missing values. Section 3.2 contains the results. In the last section we conclude.

[1] In Switzerland models have been developed at most universities (for example Stephan et al. (1992), Keuschnigg and Dietz (2004), Keuschnigg et al. (forthcoming), Grether and Müller (2001), Felder and van Nieuwkoop (2000, 1996), Lennox and van Nieuwkoop (2010)), and in consultancy work (for example Bodmer and Beljean (2005), Ecoplan (2009a,b, 2008, 2006, 2003))

[2] See for example McKitrick (1998).

2 The Linear Expenditure System

In microeconomic theory model households maximize their utility subject to an income constraint. CGE models often use Cobb-Douglas or CES utiity functions. These functions have as drawback that the income elasticity is always equal to 1, which implies proportional responses of demand to changes in income (ceteris paribus). By contrast, the Stone-Geary utility function has the advantage of more realistic behavior.[3]

The linear-expenditure system can be derived from the Stone-Geary utility function which can be written as:[4]

$$U = \prod_i (x_i - \mu_i)^{\alpha_i} \tag{1}$$

where x_i is the consumption of good $i = 1, \ldots, N$, α_i is the marginal expenditure share with $\sum_i \alpha_i = 1$ and μ_i is the minimum quantity demanded of good i. If we maximize this function subject to the income budget constraint

$$\sum_i p_i x_i = m \tag{2}$$

where p_i is the price of good i and m is the total expenditure, we can derive the Linear Expenditure System (LES):

$$p_i x_i = p_i \mu_i + \alpha_i \left(m - \sum_j p_j \mu_j \right) \tag{3}$$

The sum within the brackets is called the subsistence expenditure. If we subtract the subsistence expenditure from total expenditure m we have the supernumerary or discretionary expenditure.

The relationship between expenditure on good i and total expenditure, the Engel curve, is a straight line originating from the point $(\sum_j p_j \mu_j, p_i \mu_i)$ with slope equal to the marginal expenditure share α_i.

[3] The Stone-Geary utility function was first derived by Geary (1950) in a note on an article by Klein and Rubin (1947) and first estimated by Stone (1954).

[4] Deaton and Muellbauer (1980, Chapter 3.2).

The income elasticity is given by:

$$e_i = \frac{\partial x/x}{\partial m/m} = \frac{\alpha_i m}{p_i x_i} > 0. \tag{4}$$

The income elasticities are greater than 0 implying that no inferior goods are possible. This is not a problem as we will estimate the demand for highly aggregated consumption goods. The own price elasticities are given by:

$$\eta_{ii} = \frac{\partial x_i/x_i}{\partial p_i/p_i} = -\frac{\alpha_i p_i \mu_i + \left(m - \sum_j p_j \mu_j\right)}{p_i \mu_i + \left(m - \sum_j p_j \mu_j\right)} < 0. \tag{5}$$

This can also be written in the following way (see Creedy (1999)):

$$\eta_{ii} = \frac{\mu_i(1-\alpha_i)}{x_i} - 1 \tag{6}$$

and the cross price elasticities are given by

$$\eta_{ij} = \frac{\partial x_i/x_i}{\partial p_j/p_j} = -\frac{\alpha_i p_j \mu_j}{p_i x_i} < 0 \text{ for } i \neq j. \tag{7}$$

Our main goal is to use the estimate for the LES for the calibration of the household side of the CGE model. In CGE modeling one usually assumes that all prices in the starting year are equal to 1 by redefining the quantities. This is done because the IOT or Social Accounting Matrix usually do not contain information on the prices.

If we have information for households $h = 1, \ldots, H$, and assume an additive disturbance term θ_{hi} and that all prices are equal to one we can write the LES function (4) as follows:[5]

$$x_{hi} = \gamma_i + \alpha_i m + \theta_{hi} \tag{8}$$

where

$$\gamma_i = \mu_i - \alpha_i \sum_j \mu_j. \tag{9}$$

We now can estimate for every good equation (8) and derive for every good the marginal expenditure α and the constant γ.

Using the values for α_i and γ_i it looks like we can derive the minimal expenditure μ_i for every good (building a system of N linear equations with N unknowns). However, the restriction $\sum_i \alpha_i = 1$ implies that we have to drop one equation from the system and have a system

[5] Pollak and Wales (1969).

with $N-1$ equations and N unknown parameters. We therefore use the Frisch parameter to calculate the total of minimal demand (see Frisch (1959)). The Frisch parameter of the LES is given by[6]:

$$F = -\frac{m}{m - \sum_j p_j \mu_j} \leq -1. \tag{10}$$

The Frisch parameter for the LES is equal to minus the inverse of the fraction of supernumerary expenditure in total expenditure. If one assumes a specific value for the Frisch parameter, we can calculate the total minimal demand:

$$F = -\frac{m}{m - \sum_i \mu_i} \Leftrightarrow \sum_i \mu_i = \frac{1+F}{F} m. \tag{11}$$

Using the total minimal demand, the marginal expenditure shares and constants from the estimation, we can calculate the minimal demand for every good using equation (8) and (9):

$$\mu_i = \gamma_i + \alpha_i \sum_j \mu_j \tag{12}$$

3 Data and Imputation of Missing Values

3.1 Swiss Income and Household Survey

We estimate the linear expenditure system with data from the Swiss Income and Expenditure Survey EVE.[7] for the period 2003 - 2005 The EVE is a random survey in which about 3000 households take part each year. They are chosen at random from the register of private telephone numbers. The EVE is an annual survey conducted by means of telephone interviews and written questionnaires. Statistical basis and units of inquiry is the permanent resident population in Switzerland. The survey unit is the private household. The samples for the years 2003, 2004 and 2005 contain information from 9'832 households. We converted all values to prices for the year 2005 using the Consumer Price Index. The Swiss Federal Office

[6] de Boer (2010).

[7] EVE stands for Einkommens- und Verbrauchserhebung (Income and Expenditure Surey). The EVE was revised in 2006 and is now called the Household Budget Survey HBS, see http://www.bfs.admin.ch.

of Statistics provides a household weighting factor for the complete sample of three years.

We assume that the consumption pattern over those three years did not change much and make no temporal distinction in the data.

We are interested in the consumer expenditure data for the twelve COICOP divisions (given in table 1).

Table 1: COICOP Divisions of consumer expenditure

Division	Description
C01	Food and non alcoholic beverages
C02	Alcoholic beverages, tobacco and narcotics
C03	Clothing and footwear
C04	Housing, water, electricity, gas and other fuels
C05	Furnishings, household equipment, routine maintenance
C06	Health
C07	Transport
C08	Communication
C09	Recreation and culture
C10	Education
C11	Restaurants and hotels
C12	Miscellaneous goods and services

Unfortunately, the survey data does not contain information on expenditure for all 12 consumer goods for every household. Less than 9% of the households report non-zero expenditure on consumption in every division. There are several reasons for zero or missing values in consumption:

- The household reviewed did not have any expenditure in the month it filled out the questionnaire, but bought goods in an earlier or later month
- The household did not have any expenditure during the whole year (for example expenditure for education in a household with no children oder students).
- The household did not report on expenditure for other reasons (for example because it did not want to give information on the consumption of alcohol, cigarettes).

It is not possible to distinguish between zero and missing values and therefore refer to them as missing values. Table 2 shows the number of missing values for the 12 COICOP divisions. Education (C10) has the most zero or missing values (86.8%), which is probably because many households do not have education expenses during the year.

Table 2: Valid and missing variables for all consumer goods

Good	Obs.	Missing Values	Perc.
Food/non alcoholic beverages	9825	7	0.1%
Alcohol, tobacco and narcotics	7478	2354	23.9%
Clothing and footwear	8371	1461	14.9%
Housing, water, electricity, gas and other fuels	9816	16	0.2%
Furnishings, household equipment, maintenance	9535	297	3.0%
Health	7547	2285	23.2%
Transport	9654	178	1.8%
Communication	9781	51	0.5%
Recreation and culture	9816	16	0.2%
Education	1302	8530	86.8%
Restaurants and hotels	9405	427	4.3%
Miscellaneous goods and services	9614	218	2.2%

Another problem strongly related to the missing values is that the expenditure estimated from the EVE falls short from data on consumption expenditures in the System of National Accounts. If one uses the weights and the total number of households in Switzerland to calculate total consumption from the EVE data, this total is for almost all consumption goods less than the total for these goods from the SNA. Table 3 shows the total of consumption expenditure according to the SNA, the calculated totals from the EVE using the weights and the total numbers of households[8] the percentage difference between estimated and SNA figures as well as the number of observations and missings .

Table 3: Consumer Survey and SNA Total in billion CHF

Good	EVE	SNA	SNA/EVE
Food and non alcoholic beverages	23.30	28.73	1.23
Alcohol, tobacco and narcotics	4.82	cc46	1.96
Clothing and footwear	9.93	10.70	1.08
Housing, water, electricity, gas and other fuels	50.50	63.36	1.25
Furnishings, household equipment and maintenance	9.36	12.22	1.31
Health	18.34	40.05	2.18
Transport	22.37	21.50	0.96
Communication	6.01	7.34	1.22
Recreation and culture	18.91	22.64	1.20
Education	1.39	1.40	1.01
Restaurants and hotels	18.99	21.42	1.13
Miscellaneous goods and services	6.84	30.10	4.40

The reasons for this discrepancy between EVE and SNA data are manifold. The most impor-

[8] The most actual information from the Federal office of Statistics on the number of households is from 2000. According to this information there are 3'115'399 households.

tant reasongs are:

- Alcohol/Tobacco (C02). Self-reported alcohol and tobacco consumption tends to understate consumption levels when compared with other data sources. The Swiss SNA uses Statistics from the Swiss Alcohol Board, Swiss Cigarette (Association des fabricants de cigarettes) and the Swiss Federal Custom Administration to impute the actual total value.
- Health (C06): Usually there is a big discrepancy between the self-reported consumption of health-related goods and the value of the actual demand.
- Insurance (part of C12): The Swiss Federal Office of Statistics uses another procedure to calculate the expenditure for insurances for the SNA.
- Final personal consumption expenditures of nonprofit institutions serving households (NPISH) is not part of the EVE, but is part of the SNA.
- In the EVE consumption expenditure of households on detailed COICOP levels is gathered according to the "domestic" concept. It consists of expenditure on goods and services incurred by resident and non-resident households on the economic territory. In the SNA at the aggregated level, national accounts final consumption expenditure of households is reported according to the "national" concept, meaning it includes expenditure by resident households both on the economic territory and abroad (and excludes expenditure by non-resident households on the economic territory).

The Income and Households Survey contains information on consumption expenditure at the household level. In applied computable general equilibrium analysis household expenditure and income is measured in equivalence values. These equivalence values are calculated by dividing the original values by the weighed sum of household members. The reason for this is that due to economies of scale the consumption expenditure does not grow proportionally with the number of household members. Equivalence scales assign each household a value in proportion to its needs. The factors are usually based on the size of the household and the age of its members. We use the OECD equivalence scale. This assigns a value of 1 to the first household member, of 0.7 to each additional adult and of 0.5 to each child (See OECD, 2011).

3.2 Imputation of missing values

When the incomplete cases of a dataset comprise only a small fraction of all cases then case deletion may be a perfectly reasonable solution to the missing-data problem. Tsikriktsis (2005) mentions two negative effects of missing data:

1. They reduce the statistical power of the estimation.
2. Missing data may result in biased estimates if there is a significant relationship between the missing and other variables.

If we use the remaining completely observed cases these will be unrepresentative of the population for which the inference is usually intended (See Schafer, 1997).

As we have seen, there are less than 10% complete cases and therefore, we impute the missing data.

A requirement for the imputation of missing data is that they are missing at random (MAR) or missing completely at random (MCAR). Little (1988) describes how to test the sample for MCAR. Testing of the sample shows that the hypothesis that the sample is MCAR must be rejected at the 5% level (Chi-Square = 2436.906, DF = 819, Sig. = .000). The data may be missing at random (MAR) or not missing at random (NMAR). Rubin (1987) describes two methods for assessing the randomness of the missing data. The first method compares the statistics of various variables grouped by missing or valid values of the variable with missing values. If there are no significant differences one can conclude that there is a random data generating process for the missing values. The second method looks at the correlation between the missing values for different variables. Low correlations indicate randomness. Differences between the grouped means are all significantly different and therefore it looks like one can reject the MAR hypothesis. The correlation test, however, indicates that the data are missing at random (the absolute values of all correlations are less than 0.20; most of them are even less than 0.1).

There are many techniques for imputation of missing data.[9] We use MICE a technique developed by van Buuren et al. (1999).[10] MICE stands for multiple imputation by chained equations. It uses "switching regression", an iterative multi-variable regression technique. This multiple imputation technique allows us to find unbiased parameter estimates and a

[9] See Tsikriktsis (2005) for a critical review of techniques.

[10] Royston (2004) implemented this technique in Stata.

better estimate of the uncertainty of the estimated parameters. An advantage of the MICE approach is that the variables are not assumed to have a multivariate normal distribution.

With the multiple imputation technique we generate several datasets and combine the results using the "Rubin's rules" (Rubin, 1987). It is obvious that the number of imputed datasets plays an important role in the quality of the estimates. Rubin (1987, page 114) shows that the efficiency of the estimate depends approximately on $(1+\psi/m)^{-1}$ where ψ is the fraction of missing data and m is the number of imputations. With $\psi = 0.5$ five datasets will produce an efficiency of 95% compared to an infinite number of imputations. However, Graham et al. (2007) show that this number might be too low. We therefore set the number of imputations to 20.

Every expenditure in the datasets is scaled proportionally to match the SNA totals.

4 Estimation of the income and price elasticities

4.1 COICOP estimates

Table 4 shows the estimated parameters and their standard errors. The estimates for all α's differ all significantly from zero at 5% (in the table denoted with **) or even at 1% (***). The estimated γs are all significant different from 0 at 10% (denoted with *) with the exception of C05 (Furnishing, household equipment,maintenance),C06 (Health), C09 (Recreation and culture), C10 (Education) and C12 (Miscellaneous goods and services).

If we assume that 50% of consumption expenditure is subsistence expenditure (implying a Frisch parameter of 2) we can calculate the minimal demand and the income and price elasticities (see table 5).[11] One can derive that the choice of the Frisch parameter value does not have any influence on the income elasticities. If the value of the Frisch parameter is changed to 1.5 or 2.5, the values of the price elasticiites change by less than 20%. An increase in the Frisch parameter raises the total of minimal demand and reduces the price elasticity as the household now will have less money available for "free" consumption.[12]

[11] Creedy (2004) assumes for New Zealand a Frisch parameter of -1.9.

[12] The percentage change in the own price elasticities if the Frisch parameter is changed from F_1 to F_2 is given by $\frac{(F_1-F_2)m(\alpha_i-1)\mu_i}{(m-F_1\mu_i)(m\alpha_i-F_2\mu_i)}$.

Table 4: Estimated parameters

Good	α_i		sd α_i	γ_i		sd γ_i
Food and non alcoholic beverages	0.03	***	0.002	303.62	***	10.32
Alcohol, tobacco and narcotics	0.01	**	0.002	91.97	***	6.57
Clothing and footwear	0.03	***	0.002	51.41	**	8.16
Housing, water, electricity, gas, ...	0.14	**	0.027	422.60	*	114.68
Furnishings, household,..	0.07	**	0.011	-115.08		43.92
Health	0.26	**	0.031	-461.45	*	128.54
Transport	0.16	**	0.029	-354.30	*	119.11
Communication	0.01	**	0.001	68.62	***	4.70
Recreation and culture	0.09	**	0.012	-27.92		46.86
Education	0.01	**	0.001	-10.58		4.35
Restaurants and hotels	0.05	***	0.004	121.45	**	16.07
Miscellaneous goods and services	0.13	**	0.019	-90.33		79.21

Table 5: Minimal demand, total demand in CHF per month) and income elasticities of the 12 consumer goods

Good	min. demand	demand	perc min. demand	income elasticity
Food/non alcoholic beverages	693.29	864.88	80%	0.40
Alcohol, tobacco and narcotics	220.49	294.70	75%	0.50
Clothing and footwear	223.44	366.30	61%	0.78
Housing, water, electricity, gas and other fuels	1383.40	2093.60	66%	0.68
Furnishings, household equipment,maintenance	167.61	530.87	32%	1.37
Health	553.27	1733.70	32%	1.36
Transport	204.52	1049.36	19%	1.61
Communication	171.16	228.50	75%	0.50
Recreation and culture	400.23	868.32	46%	1.08
Education	18.70	61.57	30%	1.39
Restaurants and hotels	456.50	722.26	63%	0.74
Miscellaneous goods and services	507.41	1185.95	43%	1.14

The income elasticities all differ from 1 and range from 0.4 (Food and non alcoholic beverages) to 1.61 (Transport). The price elasticities range from -0.23 (Food and non alcoholic beverages) to -0.84 (Transport). Minimal demand for C01 (Food and non alcoholic beverages) is relative high (80% of total demand for C01). As expected is the income elasticity for the first four groups of consumption goods less than 1. A higher income usually does not lead to a more than proportional change in demand for these goods. The income elasticity of 0.74 for the consumption good "Restaurants and hotels" seems to be lower than expected. An explanation might be the time constraint: households with higher income can spend more money but usually not more time on these kind of goods. Unfortunately, it is difficult to compare these results with other econometric studies. Estimates in other studies are usually based on less aggregated goods. Table 6 shows all the own- and cross-price elasticities.

Table 6: Own- and cross-price elasticities

	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
C01	-0.23	-0.01	-0.01	-0.05	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02	0.00	-0.02	-0.02
C02	-0.03	-0.26	-0.01	-0.07	-0.01	-0.03	-0.01	-0.01	-0.02	0.00	-0.02	-0.03
C03	-0.05	-0.02	-0.41	-0.11	-0.01	-0.04	-0.02	-0.01	-0.03	0.00	-0.04	-0.04
C04	-0.05	-0.01	-0.02	-0.43	-0.01	-0.04	-0.01	-0.01	-0.03	0.00	-0.03	-0.03
C05	-0.09	-0.03	-0.03	-0.19	-0.71	-0.08	-0.03	-0.02	-0.05	0.00	-0.06	-0.07
C06	-0.09	-0.03	-0.03	-0.19	-0.02	-0.76	-0.03	-0.02	-0.05	0.00	-0.06	-0.07
C07	-0.11	-0.04	-0.04	-0.22	-0.03	-0.09	-0.84	-0.03	-0.06	0.00	-0.07	-0.08
C08	-0.03	-0.01	-0.01	-0.07	-0.01	-0.03	-0.01	-0.26	-0.02	0.00	-0.02	-0.03
C09	-0.07	-0.02	-0.02	-0.15	-0.02	-0.06	-0.02	-0.02	-0.58	0.00	-0.05	-0.05
C10	-0.10	-0.03	-0.03	-0.19	-0.02	-0.08	-0.03	-0.02	-0.06	-0.70	-0.06	-0.07
C11	-0.05	-0.02	-0.02	-0.10	-0.01	-0.04	-0.02	-0.01	-0.03	0.00	-0.40	-0.04
C12	-0.08	-0.03	-0.03	-0.16	-0.02	-0.06	-0.02	-0.02	-0.05	0.00	-0.05	-0.63

4.2 Production goods estimates

In CGE models researchers often do not make a distinction between production and consumption goods. The CGE model does not contain a Z-Matrix that transforms the production in consumer goods. Household consumption demand is given as demand for produced goods. We used the Z-Matrix to transform the imputed datasets for the 12 consumer goods to 20 produced goods of the Swissgem CGE model. With these datasets we estimated the LES and calculated the income and price elasticities (see table 7).

Table 7: Minimal demand, total demand, income and price elasticities of the 20 sectoral goods

Sector	min. demand	demand	income elasticity	price elasticity
Primary goods	106.38	143.08	0.51	0.26
Food	507.87	651.38	0.44	0.24
Manufacturing products	329.85	898.04	1.27	0.67
Paper, Publishing and Printing	48.97	107.06	1.09	0.55
Energy	136.93	287.17	1.05	0.54
Chemicals	79.12	216.57	1.27	0.64
Non-metal products	5.30	13.80	1.23	0.62
Metal products	7.37	19.64	1.25	0.63
Constructions	35.85	55.45	0.71	0.36
Wholesale and retail trade	663.11	1339.07	1.01	0.57
Hotels and restaurants	472.02	755.95	0.75	0.41
Transport	113.98	378.14	1.40	0.71
Communication	214.36	335.41	0.72	0.38
Financial intermediation	123.54	288.75	1.14	0.59
Insurance	227.82	532.48	1.14	0.60
Business services	1239.61	1951.14	0.73	0.46
Public administration	6.55	23.21	1.44	0.72
Education	50.27	140.45	1.28	0.65
Health	502.65	1564.75	1.36	0.75
Other services	128.44	298.47	1.14	0.58

5 Conclusions

This paper shows that it is possible to estimate a consistent set of parameters of a linear demand system to be used in CGE modeling. The linear demand system allows a much more realistic formulation of the demand side of CGE models. In contrast to the often used constant elasticity functions, the linear demand system does not have unitary income elasticities. Estimates from econometric studies are usually based on complete cases because survey data contains many zeros and missings. We use imputation techniques and scaling to get a higher consistency between the uses survey and the national accounts data used in CGE models. Further research is necessary for testing the robustness of the estimates. As soon as the survey data for the years 2006-2008 are available, the model could be estimated a second time with more actual data. Another topic would be the estimation of other functional forms (for example the Indirect Addilog System as described and estimated in de Boer (2010)).

References

Bodmer, F. and Beljean, T. (2005). Volkswirtschaftliche Auswirkungen der NFA - Schätzungen mit einem Gleichgewichtsmodell. Technical report, Eidgenössischen Finanzverwaltung und Konferenz der Finanzdirektoren.

Creedy, J. (1999). *Modelling Indirect Taxes and Tax Reform*. Edward Elgar.

Creedy, J. (2004). The effects onnew zealand households of an increase int he petrol excise tax. Technical report, New Zealand Treasury Working Paper.

de Boer, P. (2010). Modeling household behavior in a cge model: linear expenditure system or indirect addilog? *submitted to Applied Economics*.

Deaton, A. and Muellbauer, J. (1980). *Economics and consumer behavior*. Cambridge University Press.

Ecoplan (2003). Analyse der Finanzierungsquellen für die AHV, SWISSOLG - ein Overlapping Generations Model für die Schweiz. Studie im Auftrag des Bundesamts für Sozialversicherung.

Ecoplan (2006). Zukunfts- und wachstumsorientiertes Steuersystem (ZUWACHS). Analyse der Effizienz-, Verteilungs- und Wachstumswirkungen einer Reform der indirekten Steuern in der Schweiz mit dem berechenbaren allgemeinen Gleichgewichtsmodell SWISSOLG. Studie im Auftrag der Eigenössischen Steuerverwaltung. Eidgenössische Steuerverwaltung.

Ecoplan (2008). Volkswirtschaftliche Auswirkungen von CO2-Abgaben und Emissionshandel für das Jahr 2020. Analyse der volkswirtschaftlichen Auswirkungen mit Hilfe eines allgemeinen Mehrländer-Gleichgewichtsmodell. Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie.

Ecoplan (2009a). Swissgem - economic impact of policy measures: Development of a package of cge models. Studie im Auftrag des Bundesamts für Statistik und der Bundeskanzlei.

Ecoplan (2009b). Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Schweizer Post-Kyoto-Politik. Studie im Auftrag des Bundesamts für Statistik.

Felder, S. and van Nieuwkoop, R. (1996). Revenue Recycling of a CO2 Tax: Results from a General Equilibrium Model for Switzerland. *Annals of Operations Research*, 68:233–265.

Felder, S. and van Nieuwkoop, R. (2000). Using Revenue of an Energy Tax to Finance Social Security: Results from a Dynamic General Model. *International Journal of Sustainable Development*, 3(2):136–145.

Frisch, R. (1959). A complete scheme for computing all direct and cross demand elasticities in a model with many sectors. *Econometrica*, 27(2):pp. 177–196.

Geary, R. C. (1950). A note on "a constant-utility index of the cost of living". *The Review of Economic Studies*, 18(1):pp. 65–66.

Graham, J., Olchowski, A., and Gilreath, T. (2007). How many imputations are really needed? some practical clarifications of multiple imputation theory. *Prevention Science*, 8:206–213. 10.1007/s11121-007-0070-9.

Grether, J.-M. and Müller, T. (2001). Decomposing the Economic Costs and Benefits of Accession to the EU: the Swiss Case. *Journal of Economic Integration*, 16(2):203 – 228.

Keuschnigg, C. and Dietz, M. (2004). Corporate income tax reform in Switzerland. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 140:483–519.

Keuschnigg, C., Keuschnigg, M., and Jaag, C. (forthcoming). Aging and the financing of social security in Switzerland. *Swiss Journal of Economics and Statistics*.

Klein, L. R. and Rubin, H. (1947). A constant-utility index of the cost of living. *The Review of Economic Studies*, 15(2):pp. 84–87.

Lennox, J. and van Nieuwkoop, R. (2010). Affordable and effective climate change mitigation policies for New Zealand. *Energy Policy*, 38:7861–7872.

Little, R. J. A. (1988). A test of missing completely at random for multivariate data with missing values. *Journal of the American Statistical Association*, 83(404):pp. 1198–1202.

McKitrick, R. R. (1998). The econometric critique of computable general equilibrium modeling: the role of functional forms. *Economic Modelling*, 15(4):543 – 573.

OECD (2011). What are equivalence scales? http://www.oecd.org/LongAbstract 0,3425,en_2649_33933_35411112_1_1_1_1,00.html.

Perroni, C. and Rutherford, T. F. (1998). A comparison of the performance of flexible functional forms for use in applied general equilibrium modelling. *Comput. Econ.*, 11:245–263.

Pollak, R. A. and Wales, T. J. (1969). Estimation of the linear expenditure system. *Econometrica*, 37(4):611–628.

Royston, P. (2004). Multiple imputation of missing values. *Stata Journal*, 4(3):227–241(15).

Rubin, D. B. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in surveys*. John Wiley & Sons, Inc.

Schafer, J. L. (1997). *Analysis of Incomplete Multivariate Data*. Chapman & Hall.

Shoven, J. B. and Whalley, J. (1992). *Applying general equilibrium*. Cambridge University Press.

Stephan, G., van Nieuwkoop, R., and Wiedmer, T. (1992). Social incidence and economic costs of carbon limits. *Environmental & Resource Economics*, 2(6):569–591.

Stone, R. (1954). Linear expenditure systems and demand analysis: An application to the pattern of british demand. *The Economic Journal*, 64(255):pp. 511–527.

Tsikriktsis, N. (2005). A review of techniques for treating missing data in om survey research. *Journal of Operations Management*, 24(1):53 – 62.

van Buuren, S., Boshuizen, H. C., and Knook, D. L. (1999). Multiple imputation of missing blood pressure covariates in survival analysis. *Statist. Med.*, 18(6):681–694.

11 Annex 7: Technical Report – Historical Simulation 2001-2008

Content

1 Introduction 1

2 The SwissAGE Model 2

2.1 Overview of the model 2

2.2 The stylized model 4

3 Decomposition and Historical Closures 6

4 Historical Simulation 8

5 Decomposition simulation 18

5.1 Macroeconomic results 19

5.2 Factors underlying the macroeconomic results 23

5.3 Sectoral results 27

6 Conclusion 30

References 32

A Decomposition closure B-1

B Exogenous Variables for 2001 to 2008 ..... B-1

B.1 Observable variables B-1

B.2 Assignable variables C-3

C Adjustment in the Input-Output-Table C-3

C.1 Reexport activities C-3

C.2 Negative changes in inventories D-5

D Taste and Technology variables D-5

1 Introduction

Structural change is important to economic growth. Structural change is influenced by many factors, including technological changes and shifts in consumer preferences. These factors have an important impact on economic performance through the reallocation of resources from one economic activity to another. This study focuses first on the estimation of changes in technology and consumer preferences. It shows then how economic history can be explained in terms of these driving factors.

The difficulty in the estimation is that household preferences and industry technologies are naturally exogenous variables and are not observable. This difficulty is overcome by first conducting an historical simulation. In this simulation, variables that can be observed across the period 2001 to 2008 are exogenous and shock with their actual movements. On the other hand, naturally exogenous but unobservable variables are made endogenous. The estimation of their movements across the period is realized by applying SwissAGE, a general equilibrium model for Switzerland. Once the historical simulation has been completed, a decomposition simulation can be conducted. In this simulation, estimates of unobservable exogenous variables are used to explain structural change in the economy across the period in consideration[1].

SwissAGE is a recursive dynamic, computable general equilibrium model of Switzerland. Its theoretical structure is based on a small-sized version (Dixon and Parmenter, 1996) of the Monash model developed by Dixon and Rimmer (2002). In common with the Monash model, SwissAGE can be run with four closures, which are designed for four modes of analysis:

1. *Historical* Estimation of changes in technology and consumer preferences;

2. *Decomposition* Explanation of periods of economic history in terms of driving factors such as changes in technology and consumer preferences;

3. *Forecast* Derivation of basecase forecasts for industries and occupations that are consistent with trends from historical simulations and with available expert opinions; and

4. *Policy* Projection of deviations from basecase forecast paths caused by assumed policies.

[1]The use of historical and decomposition simulations has been applied recently to the Australian economy (Dixon and Rimmer, 2002) as well as to the US economy (Dixon and Rimmer, 2004).

Modes one and two have been completed for the period from 1990 to 2001 (Cretegny, 2005). They have involved (a) the development of a database for 1990; (b) the development of historical shocks for 1990 to 2001; (c) an historical simulation for 1990 to 2001 that reveals for this period detailed estimates of changes in technology and consumer preferences; and (d) a decomposition simulation for 1990 to 2001 that explains the development of the Swiss economy for this period in terms of exogenous driving factors including changes in technology and consumer preferences.

This paper focuses once more on the first two modes but for the period from 2001 to 2008. An applied implementation of the third mode (forecast simulations) with the fourth mode as a sample application (policy simulations requiring the basecase forecasts) is presented in Cretegny (2011). The following section outlines the theoretical structure of the SwissAGE model. The Decomposition and historical closures are explained in section 3. Section 4 presents the historical simulations across the period 2001 to 2008 with the interpretation of the results. In section 5 we analyze both the growth in GDP and in trade for Switzerland using the decomposition simulation across the period 2001 to 2008. Conclusion is given in the last section.

2 The SwissAGE Model

2.1 Overview of the model

SwissAGE is a dynamic, computable general equilibrium model of Switzerland[2]. Its theoretical structure is based on a small-sized version (Dixon and Parmenter, 1996) of the Monash model developed by Dixon and Rimmer (2002). SwissAGE assumes a small open economy. It consists of industries and investors, households, foreigners and the national government. The model assumes constant return to scale in each activity. We require that marginal cost equals marginal revenue which makes pure profits impossible to earn for any activity. Market clearing conditions imply that supply equals demand for commodities. Finally, the model is assumed to be recursive dynamic with endogenous investment.

Producers are assumed to minimize their cost subject to a production technology represented by a two-stage production function. The top level is a Leontief combination of intermediate inputs and value-added. Following Armington (1969), intermediate demand is represented as a composite of imported and domestic goods. Value-added is a combination of labour and capital using

[2]A graphical representation of the model is presented in Cretegny (2005).

a constant elasticity of substitution (CES) function.

Producers are also assumed to maximize their revenue subject to transformation frontiers represented by a two-stage constant elasticity of transformation function. The upper level is a mixture of all the commodities produced by each industry[3]. The lower level allows conversion of each commodity into goods destined for export or for local use. It follows from the assumed input-output separability specification that the composition of inputs is independent of the composition of outputs.

We assumed that investors behave in the same way as producers except to one difference. They do not use directly primary factors as inputs to capital formation.

Households are assumed to maximize a nested utility function subject to a annual budget constraint. As for producers and investors, the lower level allows for imperfect substitution, represented by a CES function, between domestic and imported commodities. At the upper decision level, consumer preferences for composite commodities are described by a Klein-Rubin function leading to the linear expenditure system.

Foreigners are assumed to purchase commodities produced domestically. Their demand for exports exhibits infinite elasticity in prices expressed in foreign currency which reflects that Switzerland is a small open economy. This means that export prices are exogenously fixed by world prices.

Public consumption is realized through government demands for both imported and domestically produced goods and services. The commodity composition of government consumption is assumed to be exogenously determined, whereas the aggregate public consumption is assumed to move with aggregate private consumption. The budget of the national government is not represented explicitly which means that it is yearly balanced using lump-sum transfers between households and the government.

Producers, investors and importers are assumed to earn zero pure profits. The price received by producers is equal to the unit costs of production and the price received by investors is equal to the unit costs of constructing capital. The basic prices of imports are defined as their c.i.f. duty-paid prices in domestic currency. Regarding purchasers' prices for each user, they are equal to the sums of basic prices and commodity taxes.

Market clearing conditions impose that supply equals demand. The supply for domestic commodities is the sum over producers of commodities and the

[3]In this study however all industries are assumed to produce a single commodity.

demand is the sum over uses of commodities. We assume infinite elasticity of the supply of imports which means that the supply of imports can be interpreted as the percentage change in the total demand for imports. Regarding factor markets, the current supply of capital is equal to the demand in that period for any industry whereas the supply of labour is equal to the aggregate demand for labour over industries.

Capital stock available for use in each industry at the end of one period is determined by the current capital stock depreciated at a given rate plus and the current level of investment. Aggregate investment is endogenous to the model as well as the allocation of investment across industries which depends on rates of return. These are determined endogenously reflecting the interaction of demand for capital with exogenously given capital supplies.

Finally the model may allow for indexation of nominal wage rates to the consumer price index. The percentage change of the latter is defined as a weighted sum over the percentage change of the source-specific good prices.

2.2 The stylized model

For the sake of clarity we formally describe the static SwissAGE model using a stylized representation[4]. It will be also useful for understanding the broad features of the results. The stylized model assumes a single domestically produced good that is used domestically and exported, and a single imported good. No sectoral disaggregation is thus brought in the stylized model whereas the applied model is currently run with 20 industries. The stylized model is presented in table 1. There are 8 equations and 8 endogenous variables. Variables in bold in the column $X^{H\bar{D}}$ denotes the set of variables that are exogenous in the historical closure but endogenous in the decomposition closure whereas the ones in bold in the column $X^{\bar{H}D}$ denotes the set of variables that are endogenous in the historical closure but exogenous in the decomposition closure.

Equations in table 1 are listed in the order of the steps we are going to go through. Equation S-1 of the stylized model is the GDP identity in constant-price terms. The next equation defines the ratio $\psi^{\mathrm{C/G}}$ of private consumption C to public consumption G. Equation S-3 relates the sum of private consumption and public consumption to GDP via the average propensity to consume $\psi^{\mathrm{C/GDP}}$. The following equation relates imports M to GDP, the nominal exchange rate ϕ (defined in foreign currency in terms of local currency) and to an import/domestic preference variable Υ^{src}. Equation S-5 defines the ratio

[4]The dynamics in the SwissAGE model is given in Cretegny (2011).

Table 1: The stylized version of the SwissAGE model

	Equation	$X^{H\bar{D}}$	$X^{\bar{H}D}$
S-1	$GDP = C + I + G + X - M$	$\boldsymbol{P}$	ϕ
S-2	$C/G = \psi^{\mathrm{C/G}}$	$\boldsymbol{G}$	$\boldsymbol{\psi}^{\mathrm{C/G}}$
S-3	$C + G = \psi^{\mathrm{C/GDP}} \cdot GDP$	$\boldsymbol{C}$	$\boldsymbol{\psi}^{\mathrm{C/GDP}}$
S-4	$M = m\left(GDP, \bar{P}^M/\phi, \Upsilon^{\mathrm{src}}\right)$	$\boldsymbol{M}$	$\boldsymbol{\Upsilon}^{\mathrm{src}}$
	with $m_{GDP} > 0$, $m_\phi > 0$ and $m_\Upsilon > 0$		
S-5	$I/K = \psi^{\mathrm{I/K}}$	$\boldsymbol{I}$	$\boldsymbol{\psi}^{\mathrm{I/K}}$
S-6	$X = x\left(\bar{P}^X/\phi, \Upsilon^{\mathrm{dst}}\right)$	$\boldsymbol{X}$	$\boldsymbol{\Upsilon}^{\mathrm{dst}}$
	with $x_\phi < 0$ and $x_\Upsilon > 0$	ϕ	$\boldsymbol{A}$
S-7	$K/\bar{L} = k\left(R\bar{O}R, 1/A, \phi, \Upsilon^{\mathrm{prim}}\right)$	$\boldsymbol{K}$	$\boldsymbol{\Upsilon}^{\mathrm{prim}}$
	with $k_A < 0$, $k_\phi > 0$ and $k_\Upsilon < 0$		
S-8	$GDP = 1/A \cdot f(K, \bar{L})$	$\boldsymbol{GDP}$	$\boldsymbol{A^{ID}}$
	with $f_A < 0$ and $f_K > 0$		

$\psi^{\mathrm{I/K}}$ of investment I to capital K. The next equation relates exports X to the exchange rate and to an export/domestic preference variable Υ^{dst}. Equation S-7 relates the capital/labour ratio to the exogenous rate of return ROR, a technology shift variable A, the exchange rate and to a labour-capital twist variable Υ^{prim}. This equation is derived assuming that the value of marginal product of capital equals the rental price of capital, R,

$$P\frac{\partial f}{\partial K}1/A = R \tag{1}$$

or equivalently,

$$MPK = A\frac{R}{P_K}\frac{P_K}{P} = A \cdot ROR \cdot \frac{P_K}{P} \tag{2}$$

where P_K and P are the price indexes for capital goods and for domestic goods. Recognizing that the marginal product of capital, MPK, is a monotonically decreasing function of the capital/labour ratio, technology has a negative impact on this ratio. The rate of return is viewed as the ratio of the rental price of capital to the asset price. The ratio of the cost of units of capital to the domestic price index can be viewed as a measure of real devaluation of the Swiss franc, since the former includes import prices but not export prices whereas the latter includes export prices but not import prices. In equation 2, the real devaluation is interpreted as a decreasing function of the exchange rate which means that the latter has a positive impact on the capital/labour ratio. The

last equation of the stylized model, S-8, is the production function relating real GDP to primary factors, capital K and labour L, and to the technology shift term. Labour is assumed to be fixed.

3 Decomposition and Historical Closures

For any year the representation of the SwissAGE model may be expressed in the following compact form:

$$F(X) = 0 \tag{3}$$

where F is a vector of m differentiable functions of n variables X, with $n > m$. The variables X include prices and quantities applying for a given year and the m equations in 3 impose the usual conditions for applied general equilibrium models such as: demands equal supplies, demands and supplies reflect utility and profit maximizing behavior; prices equal unit costs; and end-of-year capital stocks equal depreciated opening capital stocks plus investment.

In order to be able to solve the model, we must close the model, that is we have to choose which of the $n - m$ variables have to be included in the exogenous set. In a decomposition closure we include in the exogenous set all naturally exogenous variables, i.e., variables not normally explained in a computable general equilibrium (CGE) model. These may be observable variables such as tax rates or unobservables such as technology and preference variables.

On the other hand, historical closures include in their exogenous set observable and assignable variables. Observables are those for which movements can be readily observed from statistical sources for the period of interest. Usually the observables include a wide array of macro and industry variables but not intermediate input flows of commodity to industry. Assignable variables are naturally exogenous and are therefore exogenous in decomposition closures as well as historical closures. The key feature of an assignable variable in an historical simulation is that its movement can be assigned a value (possibly not unique) without contradicting anything that we have observed about the historical period or wish to assume about that period[5].

With reference to the two closures we can partition the variables into four parts. Let

$$X^{HD},\ X^{H\bar{D}},\ X^{\bar{H}D},\ \text{and}\ X^{\bar{H}\bar{D}}$$

[5]This concept is discussed in more details in Cretegny (2005).

Table 2: Categories of variables in the decomposition and historical closures

	$X^{H\bar{D}}$	$X^{\bar{H}D}$
1	Public consumption by commodity	Commodity composition of public consumption
	Aggregate public consumption	Ratio of private to public consumption
2	Private consumption by commodity	Shifts in household preferences
	Average taste shift	Average propensity to consume out of GDP
3	Imports by commodities	Shifts in import vs domestic preferences
4	Aggregate investment	Uniform shift in investment/capital ratios
5	Exports by commodities	Shifts in export vs domestic transformation
6-7	Employment and capital inputs by industry	Primary-factor-saving technical change and capital/labour bias in technical change
8	Output by commodity	Commodity-using technical change in output
	X^{HD}	
	Population	
	C.i.f. import prices and f.o.b. export prices in foreign currency	
	Policy variables, e.g. tax and tariff rates	
	$X^{\bar{H}\bar{D}}$	
	Demands for intermediate inputs	

be the set of variables in the model, where H and $\bar{H}$ denote exogenous and endogenous in the historical closure, and D and $\bar{D}$ denote exogenous and endogenous in the decomposition closure, then

- $X^{H\bar{D}}$ denotes the set of variables that are exogenous in the historical closure but endogenous in the decomposition closure,

- $X^{\bar{H}D}$ denotes the set of variables that are endogenous in the historical closure but exogenous in the decomposition closure,

- X^{HD} denotes the set of variables that are exogenous in both historical and decomposition closures, and

- $X^{\bar{H}\bar{D}}$ denotes the set of variables that are endogenous in both historical and decomposition closures.

Table 2 gives examples of the partitioning of variables used in this model. As indicated, variables in X^{HD} are population size, foreign currency prices of imports and policy variables such as tax rates and tariff rates. The values of these variables are readily observable (included in H) and are not normally explained in CGE models (included in D).

$X^{\bar{H}D}$ contains the same number of variables as $X^{H\bar{D}}$ with each variable in $X^{H\bar{D}}$ having a corresponding variable in $X^{\bar{H}D}$. These corresponding variables

are predominantly unobservable technological and preference variables. Such variables are not normally explained by CGE models and are therefore exogenous in the decomposition closure. However in the historical closure they are endogenous with the role of giving the model enough flexibility to explain the observed movements in the variables in $X^{H\bar{D}}$. Table 2 shows examples of corresponding pairs from $X^{\bar{H}D}$ and $X^{H\bar{D}}$. As indicated in the table, in our historical simulation we use for example shifts in household preferences to accommodate observations on consumption by commodity.

The general idea in implementing an historical closure from a decomposition closure[6] is to be able to estimate technology and preference variables (components of $X^{\bar{H}D}$) once information on observable variables have been incorporated into the model (components of $X^{H\bar{D}}$). This means moving from the decomposition closure to the historical closure or in other words endogenization of naturally exogenous variables and exogenization of naturally endogenous variables. As will become apparent, the historical closure is complicated and unusual. In section 4, we develop the historical closure in a series of 8 steps (as indicated in table 2). In this process, the naturally endogenous variables for which we have data are cumulatively exogenized. The steps are designed in order to have a valid closure at the end of each step. We are thus able to perform an historical simulation at the end of each step. Comparison of results for successive simulations show the effects of the additional data introduced at each step.

4 Historical Simulation

For the sake of clarity, in developing the historical closure, we are going to use the stylized model of SwissAGE[7]. The stylized model is presented in table 1. There are 8 equations and 8 endogenous variables. $X^{H\bar{D}}$ denotes the set of variables that are exogenous in the historical closure but endogenous in the decomposition closure whereas $X^{\bar{H}D}$ denotes the set of variables that are endogenous in the historical closure but exogenous in the decomposition closure. At each step a naturally endogenous variable in the set $X^{H\bar{D}}$ is swapped with its corresponding naturally exogenous variable in the set $X^{\bar{H}D}$. Thus the naturally endogenous variable becomes exogenous and its corresponding naturally exogenous variable becomes endogenous.

[6] We give a description of the decomposition closure in appendix A as it is the starting point in developing the historical closure.

[7] The development of the historical closure in the full version of the SwissAGE model is given in the appendix of Cretegny (2005).

Table 2 indicates which variable in $X^{H\bar{D}}$ is swapped with its corresponding variable in $X^{\bar{H}D}$ at each step of the historical simulation. Variables in $X^{H\bar{D}}$ are readily observable and the derivation of their actual movements between 2001 and 2008 is explained in appendix B. In this section we discuss results for the variables in $X^{\bar{H}D}$ that are naturally exogenous, but not readily observable, and hence endogenous in the historical simulation.

Step 0 - Assignable variables

A preliminary step to the 8 steps is to shock all the variables that are exogenous in both the historical and decomposition closures (the set of variables X^{HD} listed in table 2) for which we have information on their actual movements across the period 2001 to 2008. These variables are population and tariff rates. In this step we introduce also information on the general price level. In terms of the stylized model this means that we have to exogenize the price index P and to endogenize the exchange rate ϕ. The price index is thus now considered as the numeraire.

The first column in table 3 reports the impact of these shocks on the main macro variables of the model. Shock to population has no impact on the economy as we assume for the present study a unitary income elasticity for consumers in the historical simulations. The decrease in tariff rates from 2001 to 2008 has little impact on exports and imports as the decrease is relatively small and comes primarily from agriculture and food products which have an output share in total production of only 5%. The increase in the absolute price level has no impact on real variables but only on the different prices of the economy. In particular, the increase in price index decreases approximately by the same amount the exchange rate since it is defined in foreign currency per unit of Swiss franc.

Step 1 - Public consumption

In the first step, we introduce information on the structure and overall quantity of public consumption. This means that we observe the commodity composition of public consumption. However, as there is only one domestic good in the stylized model, only the movement in aggregate public expenditure can be used as example. To accommodate this information, government spending G are exogenized and the ratio of real private to real public consumption $\psi^{\mathrm{C/G}}$ is endogenized.

Results in the second column of table 3 show the effects of the shocks from

Table 3: Macro results from historical simulations for 2001 to 2008 (percentage changes)

Variables	Step 0	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8
Real GDP	0.0	0.0	-0.3	1.8	1.8	15.5	15.7	15.6	15.6
Real investment	0.0	0.1	-1.9	5.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Real private consumption	0.1	-1.2	9.9	9.9	9.9	9.9	10.1	9.9	9.9
Real public consumption	0.1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1	7.4	7.5	7.3
Real exports	0.2	-0.1	-10.7	9.8	11.4	45.3	45.3	45.3	45.3
Real imports	0.3	0.0	-1.9	31.1	31.1	31.1	31.1	31.1	31.1
Aggregate employment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	8.0
Aggregate capital	0.0	0.1	-1.9	5.1	5.4	6.9	11.2	6.4	6.4
Average prim-fac-using tech change	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.9	-6.0	-7.0	-6.9
Real devaluation	0.1	0.1	-0.4	4.2	4.7	-14.8	-15.6	-15.7	-15.1
Terms of trade	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Exchange rate	-7.2	-7.2	-6.8	-11.3	-11.7	9.4	9.4	9.4	9.4
Price deflator for GDP	7.7	7.7	7.7	8.1	8.2	7.2	8.3	8.5	7.7
Price deflator for investment	7.8	7.8	7.9	6.6	6.4	12.9	14.4	16.5	12.1
Price deflator for consumption	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
Price deflator for public consumption	7.8	7.8	7.8	8.0	8.1	8.1	15.7	12.8	13.6
Real wage for consumers	0.2	0.2	0.1	1.0	1.1	16.9	7.9	8.8	9.1
APC out of GDP	0.0	0.0	9.7	7.1	7.0	-4.8	-4.8	-5.3	-4.4
C/G ratio	0.0	-7.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.2	2.4
I/K ratio	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.2	-4.6	-8.3	-4.2	-4.2
Total trade	0.3	-0.1	-7.1	18.3	19.3	38.7	38.7	38.7	38.7

step 0 plus the shock to public consumption applied in this step. We can see that the 7.0% increase in aggregate real government spending from 2001 to 2008 generates a decrease in private consumption of 1.3% (from 0.1% in step 0 to -1.2% in step 1) and a 0.1% increase in aggregate capital (from 0% to 0.1%). The former is explained by the constant average propensity to consume out of GDP and the size of private consumption relative to public consumption. The reason for the latter comes from the offsetting effect of the substantial government spending increase in education and health and the substantial government spending decrease in administration which are the three of them highly labour-intensive sectors.

This first step in historical simulations allows us to estimate a first variable that is naturally exogenous but unobservable. As mention earlier, the ratio of real private to real public consumption $\psi^{\mathrm{C/G}}$ is endogenous and its resulting value in this step is equal to -7.7%. This large value is explained mainly by the large increase in government spending and to a less extend by the small decrease in private consumption.

Step 2 - Private consumption

The second step allows us to impose the change over the period 2001 to 2008 in the commodity structure and overall quantity of private consumption. Therefore consumption by commodity and aggregate consumption is exogenized, which enable us to endogenize consumer preferences and to free the link between the sum of private and public consumption and GNP. In terms of the stylized model, this means exogenization of aggregate private consumption C and endogenization of the average propensity to consume $\psi^{\mathrm{C/GDP}}$ as there is only a single locally produced and consumed good.

The information on movements in consumption by commodity has a strong positive effect on aggregate private consumption (from -1.2% to 9.9%) as commodity expenditure increase for most of them. The increase in global consumption has little effects on the components of the GDP identity except from exports on which it has a major negative impact. This in turns affects negatively aggregate capital which reduces aggregate investment. These two effects lead to the decrease in real GDP.

Historical simulations generate estimates of changes in household preferences for a given commodity. They are residuals of the difference between the effective percentage change in consumption per household of a given commodity and the percentage change implied by the model given movements in household

Table 4: Results on commodities from historical simulations for 2001 to 2008

	Contribution (%) to Swiss output growth of changes in				Primary-factor technical progress	Labour-capital twist
	H'hold pref.	Interm. demand	M/D ratio	X/D ratio		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Primary goods	-2.2	-16.8	32.8	-4.9	6.4	21.0
Food	-5.4	3.9	1.8	15.4	5.4	1.4
Manufacturing products	-0.2	6.2	198.7	311.8	0.6	-26.0
Paper, Publishing and Printing	-1.3	-6.1	-3.4	15.5	2.5	6.3
Energy	-0.7	0.8	-6.2	-5.0	13.7	23.4
Chemicals	0.0	-0.4	52.9	2'675.9	7.8	-32.9
Non-metal products	-0.1	-1.8	12.8	9.7	2.3	8.8
Metal products	0.1	-14.2	52.7	44.2	-0.6	-28.1
Construction	0.5	11.1	0.6	0.1	4.3	37.7
Wholesale and retail trade	-4.9	0.1	-0.5	31.2	6.7	-13.1
Hotels and restaurants	-5.4	1.3	8.9	9.6	-0.7	167.2
Transport	1.7	18.7	33.0	-20.5	19.3	111.9
Communication	6.5	7.7	29.6	-5.8	7.6	-74.4
Financial intermediation	1.2	7.2	6.1	33.5	3.2	-0.9
Insurance	14.9	-6.2	32.5	204.1	-15.4	-63.3
Business services	-1.8	4.2	0.1	-0.2	4.4	42.5
Public administration	0.3	6.7	0.2	0.0	-2.0	31.1
Education	1.3	-2.2	0.6	0.7	2.0	12.9
Health	16.1	-1.1	0.4	1.1	2.8	76.5
Other services	1.9	-9.4	17.8	3.7	3.6	136.3

consumption, prices and income for 2001 to 2008. In other words they give a measure of changes in household preferences not explained by theory embedded in the model. An estimation of 1 for a given commodity means a 1 percent growth rate of consumption per household for this good higher than would be expected on the basis of changes in total expenditure per household and changes in prices.

Results of the estimation of changes in household preferences between 2001 and 2008 are reported in column 1 in table 4[8]. It gives the contribution of a change in household preferences for a given commodity to growth in output of this commodity. These results quantify the strong shift in household preferences in favour of health and insurance across the period 2001 to 2008 which appear with a large positive entry. On the other hand, households reduce their interest between 2001 and 2008 in hotels and restaurants, food, and trade as well as in primary goods but to a lesser extent.

Finally, in this step we know that aggregate private consumption increases across the period 2001 to 2008. This has naturally an impact on the ratio of real

[8]See appendix D for an explanation of the calculation implied in columns 1 to 4.

private to real public consumption estimated in the previous step. As private consumption increases relative to public consumption between 2001 and 2008, the historical simulation generates a positive value for the percentage change in the ratio of real private to real public consumption (2.6%).

Step 3 - Imports

In this step we observe the movement in aggregate imports by commodity. The import observations are therefore accommodated by endogenization of twist variables in the import/domestic preferences of industries, capital creators and households. This means in terms of the stylized model exogenization of imports M and endogenization of the import/domestic preference variable Υ^{src}.

Application of the shocks for imports by commodity results in a large increase of aggregate imports. This increase in imports has moderate effect on GDP, capital and investment. As the sum of private and public consumption is a fixed share of GDP, the main effect of the increase in imports is a large increase in exports (from -10.7% to 9.8%). Relative to imports this increase implies a deterioration of the balance of trade and thus a decrease in the exchange rate, which means a real devaluation of the Swiss franc. However, exports increase has a positive effect on aggregate capital which translates into a corresponding impact on real investment, and leads to the increase in real GDP.

Estimates of import/domestic preference variables are computed as the difference between the actual percentage change in the import/domestic ratio and the percentage change implied under the theory. In addition to standard theory, the latter allows for demand pressures. It captures the idea that when output of a given commodity in the domestic economy is growing rapidly, there is a tendency for demand shifts to occur towards imports. This is explained by shortages and lengthening queues and is unrelated to movements in relative prices. Similarly, when output of a given commodity is growing slowly there is a tendency for shifts to occur towards the domestic product. Estimates of import/domestic twists take account of changes that can not be explained by changes in relative prices and demand pressures.

Results in column 3 of table 4 show the percentage contributions of the import/domestic preference shifts to sales in Switzerland of domestic commodities. Most commodities have positive entries for the period 1990 to 2008. This means that twists against imports occur for these commodities. The largest contribution to output growth of the twist toward domestic variety occurs for manufacturing. Chemicals and non-metal products experience also a twist in

preferences towards domestic goods, as it is the case for primary goods, transportation and insurance but with smaller intensity. Biases in favour of imports across the period 2001 to 2009 contributing heavily to output decline are present in energy, and to a lesser extent in paper, publishing and printing products.

Step 4 - Investment

The fourth step is to incorporate in the model information on investment between 2001 and 2008. The lack of data does not allow us to introduce movements on investment in each industry. This means that we can tie down only aggregate investment I. This is done by allowing the ratio of investment to capital $\psi^{\mathrm{I/K}}$ to be determined endogenously.

The introduction of the investment shock reduces aggregate investment (from 5.1% in step 3 to 2.0% in step 4). Over the period 2001 to 2008 there is no impact on real GDP and only little impact on capital since labour, technology and rates of return are assumed to be fixed. Under consumption linked to GDP and imports given in the previous step, the decrease in investment is thus accommodated through an increase in exports, which leads to a real devaluation of the Swiss franc.

In this step, historical simulations produce an estimate of the ratio of investment to capital between 2001 and 2008. Its value of -3.2% reflects the decrease in aggregate investment and relative to capital.

Step 5 - Exports

Here we use information on exports. This allows us to exogenize exports by commodity and to endogenize the twist variables in the export/domestic technology of industries. In terms of the stylized model this means exogenization of exports X and endogenization of the export/domestic technology variable Υ^{dst}.

However, in using export observations to estimate the shift variable exports versus locally used goods, there is indeterminacy between this shift term and the exchange rate. The problem is that an increase in exports can be explained either by an increase in the export/domestic twist shift variable or by a depreciation of the Swiss franc (i.e. a decrease in the exchange rate). However a decrease in the exchange rate implies an decrease in capital and so a decrease in GDP which creates an infeasibility in the GDP identity. The solution to this problem is to introduce information on the exchange rate. In order to be able to exogenize the exchange rate, we need to give the supply of export freedom to make the observed movement in exports compatible with the demand func-

tion for exports. This requirement is satisfied through the endogenization of a technology variable. In terms of the stylized model we need thus to exogenize the exchange rate ϕ and endogenize the primary-factor-using technical progress variable A.

Comparison of steps 4 and 5 in table 3 shows that movements of exports by commodity are accommodated by both a demand shift reflected in destination preference twists (see below) and a supply shift reflected in primary-factor-using technical change[9] of -11.9%. The increase of 11.9% in technological progress and the increase of 1.5% in capital (from 5.4% to 6.9%), induced by a large appreciation of the Swiss franc (from -11.7% to 9.4%) and by the improvement in technology, contribute both of them to the increase of 15.5% in real GDP. The increase in capital has also an impact on real wage for consumers (from 1.1% to 16.9%) and on the ratio of investment to capital (from -3.2% to -4.6%). The former rises significantly reflecting the increase in the capital/labour ratio and the consequent increase in the marginal product of labour. Regarding the latter, it is negative indicating the growth in aggregate capital relative to aggregate investment across the period 2001 to 2008.

As in the case of imports, the export/domestic technology variable acts like a residual. Estimation of its value is the difference between the actual percentage change in the export/domestic ratio and the percentage change implied under the standard theory. A positive value means thus a twist towards exports not explained by changes in relative prices.

The percentage effects on output growth of the export/domestic technology shifts are given in column 4 of table 4. Positive entries mean twists in favour of exports from 2001 to 2008. The contribution of the twist towards exports to output growth is highest for chemicals, manufacturing products and insurance. Large twist towards domestic commodities occur for transportation.

Step 6 - Employment

In this step we introduce information on employment. In terms of the stylized model this raises no macro closure issues since employment is already exogenous. However in the disaggregated model, observations on employment by industry allow estimation of shifts at the industry level in primary-factor technical change.

[9] A negative value of one for the change in the technology variable decreases primary-factor inputs per unit of GDP by one per cent. With primary-factor inputs held constant, GDP increases by one per cent. A negative change for the technology variable has thus a positive impact on GDP and on capital.

On comparing the results in table 3 for step 5 with those for step 6, we see that the imposition of the labour shocks increases aggregate employment substantially (from 0.0% to 8.0%). From all the previous steps we know that the increase in employment can only have little effect on GDP since all its components are approximately fixed. As GDP does not change, the primary-factor technical change increases from -11.9% to -6.0%. If it were to decrease, it would contradict equation S-7 as the capital decrease required to keep GDP constant in equation S-8 implies an increase in the technology variable. Although the primary-factor technical change increases, the impact on capital from steps 5 to 6 is positive due to the sufficiently large increase in aggregate employment which still makes the change in the ratio of capital to labour negative. Finally, the increase in employment has a negative impact on the marginal product of labour and thus on real wage for consumers which decreases from 16.9% to 7.9%.

Column 5 in table 4 reports a measure of primary-factor technical progress. For each commodity, it is defined as the increase in output equal to the share of primary factors in a given industry's costs multiplied by the value of the technical change. The latter accounts for the difference between the actual percentage change in primary-factor input to a given industry and the percentage change in this industry's output[10]. In four-fifth of the sectors, results show a positive entry indicating technical progress. The largest increase is in transportation (19.3%). Energy experiences also technical progress from 2001 to 2008, but to a lesser extent (13.7%). Technological progress is mainly negative in insurance (-15.4%).

Step 7 - Capital

The introduction of movements on capital in each industry is the focus in this step. Capital variation in each sector is accommodated by allowing a labour-capital technology twist variable to move. In terms of the stylized model we require exogenization of K and endogenization of Υ^{prim}. A positive value will favour labour whereas a negative value will favour capital. Capital/labour twists in technology are cost neutral in the sense that they do not affect a given industry's total inputs per unit of activity. In the stylized model, exogenization of capital amounts to turn off equation S-7 by the endogenization of this twist variable.

[10]The model assumes a Leontief production technology to combine each commodity input and primary-factor input. This means that primary-factor composite is not sensitive to factor prices.

Results for step 7 in table 3 show that the application of the capital shocks decreases aggregate capital by 4.8% compared to step 6. As GDP and labour are fixed, the capital decrease implies a increase in technical progress and an increase in real wage for consumers. This is reflected in the results by the decrease in primary-factor-using technical change from -6.0% in step 6 to -7.0% in step 7 and by the increase from 7.9% to 8.8% in real wage. In addition, as aggregate investment is fixed, the ratio of investment to capital increases substantially from -8.3% to -4.2% which reflects a lower increase in aggregate capital stock relative to aggregate investment compared to step 6.

Capital-labour biases in technology act in a similar way to import-domestic biases in preferences or to export-domestic biases in transformation technology. They account for the difference between the actual percentage change in the capital/labour ratio in a given industry and the percentage change explained by the movements in this industry's unit costs of using labour and capital. A negative value means that the industry's technology changes so that at any given ratio of the wage rate to the rental rate on capital, the industry chooses a capital/labour ratio higher in 2008 than in 2001.

From 2001 to 2008, the last column of table 4 shows that two-third of the Swiss industries experience twists in technology in favour of labour. With the exception of manufacturing products, chemicals and metal products, this is true for all industries in the primary and secondary sectors. Within the service sector, large twists favouring capital occur in communication and insurance. On the other hand, the largest twist in technology in favour of labour across the period 2001 to 2008 is present in the sector of hotels and restaurants.

Step 8 - Production

The last step allows the model to take account of information on output changes by commodity[11]. Shocks to supply of domestic good are absorbed by a uniform (across industries) endogenously determined movement in a commodity-using technical change variable for current production and capital creation. This approach allows the model to increase the use of commodities that experience rapid growth in supply and conversely reduce the use of commodities that experience slow growth in supply. However, in order to avoid industries expanding (reducing) their use of goods per unit of output without reducing (increasing) their use of other inputs per unit of output, we allow for a cost-neutralizing en-

[11] Although intermediate demand is not explicitly represented in the stylized model, this final step would mean exogenization of GDP and endogenization of a technical change variable in intermediate demand, A^{ID}.

dogenous movement in an all-input-saving technology variable. This means for instance that a 20 per cent input-using technical change in a given commodity required to absorb the observation on output implies a 2 per cent all-input-saving technical change in a given industry if 10 per cent of this industry's costs were accounted for by inputs of the commodity.

Results of this final step in the last column of table 3 show almost no movement in aggregate variables. From all the previous steps, GDP, labour and capital are fixed leaving the additional information from this step to be embedded in the commodity-using technical change variable.

Column 2 of table 4 shows the contributions to growth in sales of domestic products of input-using technical change in production and capital creation. Estimate of input-using technical change accounts for the difference between the actual percentage change in the sales of a given commodity to the domestic industries and the percentage change explained by movements in production and capital-creating activities of industries using this commodity. Results show that the use per unit of output of primary goods and other services decline substantially from 2001 to 2008, which is also the case for all-input-augmenting technical change in metal production, resulting in a negative contribution to Swiss output growth. In construction the significant positive growth in output comes from the strong increase in technical change in favour of the use of their products by other industries, whereas output growth in transportation is stimulated by the increase in all-input-using technical change.

5 Decomposition simulation

As explained in section 3, decomposition simulations allows us to decompose history into the parts attributable to changes in variables such as those identified in table 5. Most of these variables (e.g. technology and taste variables) are naturally exogenous variables and changes in these variables across the period 2001 to 2008 are estimated in historical simulations. Applying shocks in the decomposition simulation identical to theses estimated changes in naturally exogenous variables generate values for naturally endogenous variables identical to those specified in the historical simulation. However, since technology and taste variables are exogenous in the decomposition simulation, questions about the effects of changes in these variables can be answered.

The decomposition analysis is presented first in terms of the macroeconomic results. In the first subsection they are explained according to each relevant group of variables listed in column in table 5. The second subsection gives

an analysis across theses groups of variables to find out factors underlying the macroeconomic results. The last subsection presents sectoral results of the decomposition analysis.

5.1 Macroeconomic results

Macroeconomic results of the decomposition simulation are shown in table 5. Column 1 through 9 give the contribution of the group of variables described in each column heading to the total percentage change (the last column) in each of the endogenous variable identified in the first column. Therefore the sum of these contributions gives the total percentage change in the last column for each endogenous variable. We start by looking at each main group of exogenous variables 1 to 9 individually. We therefore omit irrelevant groups of variables such that changes in tariffs (column 2) and changes in public expenditure (column 7).

Changes in export/domestic technology

The first column in table 5 gives the effects of shifts in export versus domestic technology. Estimates of these shifts are provided in historical simulations and show that about three-quarter of the commodities experience twists towards exports (column 4 in table 4). In spite of a couple commodities contributing substantially negatively to Swiss output growth (e.g. transportation, communication, energy and primary goods), aggregate exports nonetheless increase which leads to an appreciation of the Swiss franc. As production is now directed more towards exports, imports rise, induced also by the increase in the exchange rate, to satisfy domestic demand.

The aggregate technology shift towards exports induces a large appreciation of the Swiss franc which makes investment in Switzerland more expansive and leads to a decrease in aggregate investment as well as in capital, contributing thus mainly to the decrease in real GDP.

Technical change

Column 3 shows the macroeconomic effects of the combined movements in several technology variables. These include neutral-factor-using technical change, capital/labour bias in technology, and input-using technical change. It follows that, with fixed employment and fixed rates of return on capital, improvement of technology overall increases GDP by directly via the production function and indirectly via the increase in aggregate capital.

Table 5: Macroeconomic variables: decomposition of changes from 2001 to 2008 (percentage changes)

Variables	Changes in exp/dom technology	Changes in tariffs	Technical change	Changes in imp/dom preferences	Changes in H'hold tastes	Growth in employ-ment	Changes in public expen-diture	Other factors	Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
Real GDP	-0.9	0.0	11.6	-2.7	-0.5	8.2	0.1	0.0	15.8
Real investment	-5.2	0.0	12.3	-7.3	-1.4	7.6	0.2	-3.6	2.6
Real private consumption	-1.1	0.1	10.6	-2.7	-0.5	8.1	0.5	-4.7	10.1
Real public consumption	-1.1	0.1	10.4	-2.7	-0.5	8.0	-2.0	-4.6	7.5
Real exports	3.6	0.3	52.8	-28.8	-2.2	9.9	1.0	10.5	46.6
Real imports	1.2	0.4	57.8	-35.7	-2.9	9.5	1.2	1.6	33.1
Aggregate employment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	8.0
Aggregate capital	-5.3	0.0	12.8	-7.5	-1.5	7.8	0.2	0.7	7.1
Average prim-fac-using tech change	0.0	0.0	-7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.1
Real devaluation	-8.1	0.1	-5.7	-1.7	0.0	0.0	0.0	0.3	-15.2
Terms of trade	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Exchange rate	9.2	-0.1	6.5	2.1	0.0	0.0	0.0	-8.2	9.5
Price deflator for GDP	-0.3	0.1	0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	7.7	7.6
Price deflator for investment	1.9	0.1	0.7	0.4	0.0	0.0	0.0	7.9	11.0
Price deflator for consumption	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	7.7
Price deflator for public consumption	0.0	0.1	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	13.6
Real wage for consumers	-0.9	0.2	10.6	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6
APC out of GDP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.4	-4.4
C/G ratio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	2.4
I/K ratio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.2	-4.2
Total trade	2.5	0.4	55.0	-32.0	-2.5	9.7	1.1	6.4	39.9
Trade/GDP	3.4	0.4	43.4	-29.3	-2.0	1.5	1.0	6.4	24.1

Being a fixed share of GDP, total consumption is positively affected by the increase in GDP. Moreover, with the ratio of real private to public consumption held constant, both real private and public expenditure increase at the same pace. Finally, as the ratio of investment to capital is fixed, the increase in capital implies a corresponding increase in aggregate investment.

The increases in private consumption, public expenditure and aggregate investment relative to real GDP explain the movement in the trade balance towards deficit and thus the real evaluation of the Swiss franc.

There is one major reason that the changes in technology are strongly trade-favouring. Between 2001 and 2008 it was the export-oriented industries (i.e. opening up and trade sectors) that experienced the largest increases in productivity and these increases come mainly from total factor productivity.

A final effect of the overall technical change across the period 2001 to 2008 is the increase in real wage rate for consumers. With the rate of return held constant and substantial improvement in technology, the factor-price frontier (locus of factor price combinations along which the unit cost of a good remains constant) requires an increase in real wage.

Changes in import/domestic preferences

In this column we look at the impact of the shifts in import versus domestic preferences. From historical simulations we know that only three commodities experience negative twists which means that overall households increase their interest in domestic products. However as the sector with the largest negative twist (energy) is highly capital intensive, it results in a decrease in aggregate capital and thus in a decline of aggregate investment. This leads to the decrease in real GDP and thus to the decrease in total consumption as it is a fixed share of GDP.

Overall preferences for domestic goods imply a sharp reduction in aggregate imports, which leads to an increase in the exchange rate and thus a decline in exports such that the GDP equation is maintained in equilibrium.

Changes in household tastes

Column 5 shows that changes in households tastes have a small negative impact on GDP. The reason is that production of the main commodity suffering adverse shifts (food, energy, and chemicals) is highly capital intensive whereas production of goods enjoying favourable shifts (e.g. communication, insurance, and health) are highly labour intensive. As a result aggregate capital declines

which leads to a decrease in aggregate investment and thus a decrease in real GDP.

The decrease in GDP is accentuated by a decrease in sale tax revenue. Energy is heavily taxed relative to insurance and health. Shifts in consumption against heavily taxed commodities reduce tax revenue and has a negative impact on GDP.

A final interesting feature of the preference changes over the period 2001 to 2008 is that they favored commodities that happened to be domestically produced (i.e. transportation and communication, financial intermediation and insurance, and state sectors). This explains the decline in imports. With private and public consumption falling by the same percentage as GDP and with aggregate investment declining more than GDP, the decrease in imports implies a decline in exports, but to a lesser extent.

Employment growth

Across the period 2001 to 2008 growth in aggregate employment is approximately 8.05 per cent. Under the small-country assumption and constant return to scale, an increase in employment only (rates of return, ratio of investment to capital and change in technology are fixed) produces an identical increase in real GDP, aggregate capital and aggregate investment in the stylized model. As there is no impact on exchange rate, change in aggregate imports vary by the same amount. With subdued growth in private and public consumption relative to GDP, this increase in employment generates an equal change in exports.

In SwissAGE, the growth in employment gives similar results compared to the stylized model. However, the variations are not fully identical since information on sectoral employment is available. It means that the economy is shocked with observations on employment by industry instead of the movement in aggregate employment.

Other factors

The last column contains all remaining variables that are exogenous in the decomposition simulation. Main shocks in column 8 are two macroeconomic ratios which are the ratio of investment to capital and the average propensity to consume. Inflation across the period 2001 to 2008 is also embedded in this column.

In historical simulations, the ratio of investment to capital is endogenous which allows us to have an estimation of its value of -4.2%. In the decomposition

we use this value to exogenously shock the change in the ratio of investment to capital as it can be seen in column 8 in table 5. The main impact of the decrease in the ratio from 2001 to 2008 is the decrease in aggregate investment. It has more and less no impact on aggregate capital. A minor impact is the decrease in imports through the imported demand for capital creation. However this is easily outweighed by the decrease in investment and as private and public consumption remain at the same level exports increase to keep GDP constant.

Regarding the average propensity to consume out of GDP, there is a -4.4% change between 2001 and 2008. This has naturally a negative impact similar in magnitude on real private and public consumption. This decline in total consumption has a small negative impact on imports as the share of total consumption in aggregate imports is around 27 per cent. Therefore as investment varies only slightly positively, exports increase helped by an depreciation of the Swiss franc. The combination of these two effects on trade is an increase in both aggregate imports and exports with little effect on the exchange rate.

The absolute price level is tied down by exogenization of the consumer price index in historical simulations. In the decomposition simulation we keep it exogenous, which means that it can be imposed the change over the period 2001 to 2008. This has naturally no impact on real variables of the economy. Only prices change positively by approximately the same amount and the exchange rate varies negatively as it is defined in foreign currency per unit of Swiss franc.

5.2 Factors underlying the macroeconomic results

Looking across the columns in table 5 allows us to provide an explanation for changes in endogenous variables between 2001 and 2008 in terms of their major underlying determinants. There are two outstanding features for the period 2001 to 2008. The first is the relative moderate increase in GDP and the second feature is the rapid growth in Swiss trade relative to GDP.

Moderate growth in GDP

Economic growth is known to be weak in Switzerland during the nineteens (approximately 1.1% a year on average during 1990 and 2000). However economic growth was the double during the eighteens and is about the same during the period 2001 to 2008 as it can been seen from the final entry in the first row of table 5. The increase in real GDP over the period is 15.8% which represents 2.1% per year on average. The main underlying determinants of the increase in real GDP are technical change (column 3) for 1.5% and growth in employ-

Table 6: Macroeconomic variables: decomposition of the technical change from 2001 to 2008 (percentage changes)

Variables	Neutral-fac-using technical change	Capital/ labour bias	Interm. demand technical change	Total technical change
	(1)	(2)	(3)	(4)
Real GDP	11.6	-0.4	0.4	11.6
Real investment	13.7	-1.5	0.1	12.3
Real private consumption	10.7	-0.4	0.4	10.6
Real public consumption	10.5	-0.4	0.3	10.4
Real exports	47.6	0.0	5.1	52.8
Real imports	52.8	-0.5	5.5	57.8
Aggregate employment	0.0	0.0	0.0	0.0
Aggregate capital	14.0	-1.4	0.2	12.8
Average prim-fac-using tech change	-7.1	0.0	0.0	-7.1
Real devaluation	-5.4	0.0	-0.3	-5.7
Terms of trade	0.0	0.0	0.0	0.0
Exchange rate	6.3	0.0	0.2	6.5
Price deflator for GDP	0.2	0.0	0.0	0.2
Price deflator for investment	0.8	0.0	-0.1	0.7
Price deflator for consumption	0.0	0.0	0.0	0.0
Price deflator for public consumption	5.5	0.0	0.1	5.6
Real wage for consumers	10.6	0.0	0.0	10.6
APC out of GDP	0.0	0.0	0.0	0.0
C/G ratio	0.0	0.0	0.0	0.0
I/K ratio	0.0	0.0	0.0	0.0
Total trade	50.0	-0.2	5.3	55.0
Trade/GDP	38.4	0.2	4.9	43.4

ment (column 6) for 1.1%. The increase in aggregate employment is straight forward and comes from the growth in labour force. However the contribution of technical change is more subtle since four different technical changes are part of this group of variables. The group includes neutral-factor-using technical change, capital/labour bias in technology, and input-using/saving technical change. Column 1 to 3 in table 6 shows the contribution of each of them to the total percentage change in each of the main endogenous variables.

The contribution of technical change to growth in GDP results in a positive contribution of 11.6% for the average primary-factor-using technical change, in a negative contribution of 0.4% for the capital/labour twist in technology and in a positive contribution of 0.4% for the intermediate demand technical change. The overall twist in technology in favour of labour between 2001 and 2008 (see the last column in table 4 for sectoral estimates) has thus a negative impact on real GDP, but to a very limited extent. Looking within the column of the capital/labour bias in table 6 shows that the increase in labour share over the

period decreases aggregate capital by 1.4%. With fixed ratio of investment to capital this implies a similar decrease of 1.5% in real investment. The small decrease in aggregate capital due to the change in the capital/labour ratio explains thus the smaller contribution of total factor productivity to change in real GDP.

An obvious negative contributor to growth in real GDP is the shift from domestic to imported commodities which are highly capital intensive (see third subsection in section 5.1). However it is interesting to note that the shift from domestic to exported goods contributes also negatively to the growth in real GDP, which is explained by the large appreciation of the Swiss franc (see first subsection in section 5.1).

Rapid growth in Swiss trade

The last row in table 5 shows the main reasons of the rapid growth in Swiss trade. It gives percentage changes in trade relative to GDP calculated by subtracting percentage changes in GDP from percentage changes in total trade. The final entry in this row reveals that trade as a share of GDP increases by 24.1% across the period 2001 to 2008, which represents an average increase of 3.1% per year. This subsection provides an explanation to this rapid growth in Swiss trade.

There are five factors affecting Swiss trade. Three of them are significantly positive and the remaining two are negative, but to a lesser extent. The largest contributor to growth in Swiss trade as a share of GDP is technical change with a contribution of 43.4% (column 3).

The decomposition of all technology variables in table 6 reveals that the change only in the technology variable affecting primary factors is not sufficient to explain movements in trade. In particular, the neutral-factor-using technical change leads to a 52.8% contribution for real imports and to a 47.6% contribution for real exports. The capital-labour bias hardly contributes to the net impact on trade relative to GDP as it is only 0.2%. It follows that the aggregate contribution of technology variables relative to primary factors is 38.6%. Input-using and input-saving technical changes combined into intermediate demand technical change have a moderate contribution with 4.9% since they have little effect on real exports and imports.

The two remaining significant positive entries to the large increase in trade relative to GDP are macroeconomic factors (column 8) and twists in industry towards exports (column 1).

The contribution of the twist in industry towards exports is 3.4%. As explained in our discussion of the first column in section 5.1, shift towards exports is trade expanding because of the large number of industries favouring exports and because of the appreciation of the Swiss franc which allows import growth as well.

The main macro feature is the decrease in the average propensity to consume out of GDP contributing to 5.4%. As explained in the last subsection of section 5.1, the contraction of domestic consumption is compensated by the expansion of exports.

The remaining 1.0% contribution to Swiss trade comes from the decrease in investment associated with a decrease in the investment-capital ratio. In SwissAGE, it is apparent that autonomous decrease in investment is trade-expanding.

Whether autonomous increase in investment is trade-contracting or expanding depends on whether the necessary transfer of resources into construction and other investment related activities is mainly at the expense of export or import-competing production. If the bulk of the transfer were out of import-competing production, then trade would expand. However, in SwissAGE, the bulk of the transfer is out of the production of goods for export (due mainly to manufacturing products). This implies that decreases in investment are trade-expanding. The Armington elasticities in SwissAGE average about 2.5. With these values, there is limited scope for reducing production of import-competing goods as a share of absorption (i.e. total consumption plus investment).

With regards to the two negative contributors to growth in Swiss trade, the largest one is the twists in industry and household preferences against imports contributing negatively by 29.3%. As mentioned in our discussion of column 4 in section 5.1, preference twists in favour of domestic goods decrease directly imports and indirectly exports because of their relative intense use of capital which implies a reduction in capital and investment.

The second negative contributor to growth in trade relative to GDP is the change in household tastes between commodities. It has a much smaller negative contribution (-2.0%). The reason is that heavily imported commodities (e.g. primary goods, food, manufacturing products, paper, publishing and printing, energy, trade, and hotels and restaurants) suffer adverse shifts (column 1 in table 4). In addition a couple of these commodities (paper, publishing and printing, energy and, trade) show twists in favour of imports (column 3 in table 4) which are part of the negative impact on trade described above.

5.3 Sectoral results

In this subsection we illustrate the application of SwissAGE decomposition simulations to the analysis of particular industries. Here we concentrate on the four primary positive contributors and on the largest negative contributor to growth in real GDP.

The largest contributor to the growth in real GDP is chemical with 5.75% as indicating by the last entry of the corresponding row in table 7. From 2001 to 2008, this sector shows a very large increase in output of 91.6% (next to last entry in the table). The second major contributor is business services with 2.70%. This sector presents a smaller increase in output (15.8%) but is a significant industry in the Swiss economy with a share of 17.1% in total production. To a similar extent, the sector of trade contributes also significantly to the growth of the Swiss economy with 2.6%. Although communication is a relatively small sector (share of 3.4% in total production), it is also a major contributor with 2.2% since it has the second largest increase in output with 66.1%. Finally the paper, publishing and printing sector plays an important role over the period since the contraction of 6.5% produces the largest negative contribution to growth in real GDP with 0.13%.

Looking across the columns of table 7, we can identify the sources of growth or contraction for 2001 to 2008 in these five sectors. Growth in employment is obviously a source of output growth for all sectors. Now it appears that technical change and changes in import/domestic preferences are the major reasons of growth or contraction. For the chemical sector, the 450.5% contribution of technical change is in fact higher than output growth itself. This is also the case in business services with a contribution of 18.8%. As reported in table 4, chemicals experience a huge twist in favour of exports and an important twist against imports which both of them have a significant reduction in Swiss output growth because of the appreciation of the Swiss franc.

For whole and retail trade, the 13.4% contribution of technical change is below its output growth which is explained, among others, by a 18.7% contribution of the twist favoring exports. For the communication sector, the second largest growth in output is explained by the combined contribution of technical change (36.2%) and twists towards domestic commodities (36.4%) resulting from the broken monopoly of the Swiss telecommunications at the end of the last century. The negative contribution to the growth of the Swiss economy in the paper, publishing and printing sector is essentially due to a shift in import preferences away from these commodities (-10.7%) as it has been already

Table 7: Sectoral outputs: decomposition of changes from 2001 to 2008 (percentage changes)

Variables	Output share in total output	Changes in exp/dom technology	Changes in tariffs	Technical change	Changes in imp/dom preferences	Changes in H'hold tastes	Growth in employ-ment	Changes in public expen-diture	Other factors	Total	Contri-bution to output growth
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
Primary goods	2.0	-15.8	-1.0	6.7	17.4	-5.3	7.8	0.3	-1.1	9.1	0.19
Food	3.6	0.0	-0.9	30.1	-6.4	-7.8	8.4	0.5	-2.1	21.7	0.78
Manufacturing products	12.7	26.5	-0.2	-68.4	49.4	-1.8	7.4	0.1	3.3	15.7	1.99
Paper, Publishing and Printing	2.0	-2.7	0.0	2.0	-10.7	-3.3	7.3	0.4	0.4	-6.5	-0.13
Energy	4.5	-31.3	0.6	67.8	-17.6	-2.2	8.2	0.4	0.6	26.0	1.16
Chemicals	6.3	-207.3	1.9	450.5	-202.0	-8.3	13.6	2.9	39.0	91.6	5.75
Non-metal products	0.7	-13.4	0.1	15.0	1.3	-1.5	7.9	0.3	0.7	10.4	0.07
Metal products	3.2	13.0	-0.1	-51.5	32.0	-1.4	7.4	0.3	2.9	2.5	0.08
Construction	5.8	-5.8	0.0	25.6	-5.4	-0.7	8.4	0.2	-3.4	19.0	1.10
Wholesale and retail trade	10.1	18.7	-0.1	13.4	-4.4	-8.8	8.7	0.5	-1.8	26.2	2.64
Hotels and restaurants	2.9	-3.4	0.4	-2.3	3.3	-6.1	7.4	0.4	-2.7	-3.1	-0.09
Transport	2.7	-43.7	-0.1	58.4	24.8	-0.1	9.0	0.2	-0.2	48.2	1.31
Communication	3.4	-25.7	-0.1	36.2	36.4	9.4	9.5	0.4	-0.4	66.1	2.22
Financial intermediation	6.2	15.1	-0.1	1.8	-0.5	1.5	8.5	0.8	0.4	27.3	1.69
Insurance	2.8	159.4	-0.2	-225.4	22.0	25.6	9.2	0.5	-0.1	1.1	0.03
Business services	17.1	-2.7	0.0	18.8	-5.3	-2.6	8.3	0.9	-1.5	15.8	2.70
Public administration	3.3	-1.3	0.0	16.6	-1.9	0.3	7.6	-18.7	-4.2	-1.6	-0.05
Education	3.1	-4.3	0.1	15.3	-5.4	0.8	8.3	3.5	-3.8	14.4	0.45
Health	4.8	-0.8	-0.1	5.1	-2.4	16.8	8.7	2.9	-5.0	25.2	1.21
Other services	3.0	-1.0	-0.1	-5.4	16.6	1.8	8.3	3.0	-2.8	20.7	0.61

Table 8: Sectoral outputs: decomposition of technical change from 2001 to 2008 (percentage changes)

Variables	Neutral-fac-using technical change	Capital/ labour bias	Interm. demand technical change	Total technical change
	(1)	(2)	(3)	(4)
Primary goods	21.5	-0.4	-14.5	6.7
Food	26.1	-0.3	4.4	30.1
Manufacturing products	-81.6	-0.1	13.4	-68.4
Paper, Publishing and Printing	7.1	-0.4	-4.6	2.0
Energy	65.8	-0.3	2.3	67.8
Chemicals	455.8	0.7	-6.1	450.5
Non-metal products	12.1	-0.6	3.5	15.0
Metal products	-38.2	-0.3	-13.0	-51.5
Construction	14.0	-1.2	12.8	25.6
Wholesale and retail trade	11.2	-0.5	2.7	13.4
Hotels and restaurants	-3.7	-0.4	1.9	-2.3
Transport	33.4	-0.2	25.2	58.4
Communication	19.5	-0.2	16.9	36.2
Financial intermediation	-15.8	-0.3	18.0	1.8
Insurance	-214.5	-0.4	-10.5	-225.4
Business services	12.2	-0.5	7.1	18.8
Public administration	9.6	-0.5	7.5	16.6
Education	18.0	-0.4	-2.4	15.3
Health	6.6	-0.4	-1.0	5.1
Other services	4.5	-0.4	-9.5	-5.4

identified in table 4.

Table 8 gives the contribution of each technology variable included in total technical change. In the chemical industries, the main component of the contribution of technical change is strong cost-reducing improvements in all-primary-factor productivity (455.8%). It contributes in fact more than total technical change since the contribution of intermediate demand technical change is negative (-6.1%). Finally this sector experiences the only positive contribution from the capital/labour bias which is favouring capital, but to a very small extent (0.7%).

Regarding the communication sector, the 36.2% contribution of total technical change is decomposed into a 19.5% contribution from neutral-factor-using technical change and a contribution of 16.9% in intermediate demand technical change. It means that half of the increase in communication output is explained by an increase in intermediate demand technical changes, among which all-input-using technical changes are the largest with an increase of 14.9%.

The picture is a little bit different if we look at business services and trade,

which are the two remaining significant contributors to growth in real GDP. In the former, the contribution of neutral-factor-using technical change accounts for about two-third of total technical change, whereas it is the main driver in the latter.

The sectoral analysis suggests that there are large changes not explained by movements in production and capital-creating activities of industries using commodities as intermediate input. To a very limited extent, it is also the case for changes not explained by movements in industries' unit costs of using labour and capital. Their introduction into the model is important, in particular for the former, as they may either reverse the sign of total technical change (e.g. financial intermediation) or amplify the magnitude of total technical change (e.g. construction and transportation).

6 Conclusion

Analysis of economic structural change is crucial if our economic forecasts are going to be based on economic history. However, estimation of structural change parameters is not trivial since the latter are not directly observable. The methodology used in this paper is to apply a general equilibrium model. In this framework, household preferences and industry technologies are usually exogenous variables and are not observable. On the other hand, quantities and prices are naturally endogenous to the model and are directly observable. The estimation of changes in technology and consumer preferences is realized by conducting a historical simulation. In this simulation, naturally endogenous variables are swapped with usually exogenous variables. It means that the former are exogenous and the latter are endogenous in a historical simulation. Since naturally endogenous variables can be observed across a given period, it is thus possible to shock them with with their actual movements and to obtain an estimation of the usually exogenous variables. Once the historical simulation has been completed, a decomposition simulation can be conducted. In this simulation, estimates of unobservable exogenous variables are used to explain structural change in the economy across the period in consideration.

The paper reports our second set of historical and decomposition results using SwissAGE. Historical simulations allow us to quantify several aspects of structural changes in Swiss industries across the period 2001 to 2008 (see Cretegny (2005) for the period 1990 to 2001). Our major findings are an overall twist in technology in favour of production destined for exports, against production destined for domestic sale and an overall twist in industry and household

preferences in favour of domestic goods, away from imports. In addition, historical simulations show technological progress in almost all sectors and that two-third of the Swiss industries experience twists in technology in favour of labour at the expense of the remaining third since aggregate labour share remains constant over the period.

Developments in the Swiss economy between 2001 and 2008 are explained via decomposition simulations. Apart from growth in primary-factor productivity and in employment being the main drivers of GDP growth, they reveal that growth in real GDP is reduced because of the negative impact of the shift in preferences in favour of imports in highly capital intensive sectors. However, import/domestic preferences are overall in favour of domestic goods which mitigate the rapid growth in Swiss trade. In addition, decomposition simulations also show that, under the appreciation of the Swiss franc, twist in technology towards production for exports contributes negatively to growth in real GDP but positively to the rapid growth in Swiss trade relative to GDP.

Analysis of our results from the historical and decomposition simulations reveal several areas for future work. The disaggregation of the 20 industries would enhance sectoral analysis of structural change. Improvement in the model structure relative to the labour market would allow us to refine results in different skill-based occupational categories for example. Finally recognizing that income elasticities of demand are not all unity would allow to have those for food products being less than one.

References

Armington, P. S. (1969, July). A theory of demand for products distinguished by place of production. *International Monetary Fund Staff Papers XVI*, 159–78.

Cretegny, L. (2005, May). Analyzing economic structural change in a general equilibrium framework: The case of Switzerland from 1990 to 2001. General Working Paper G-155, Centre of Policy Studies and the Impact Project, Monash University.

Cretegny, L. (2011, July). Sectoral forecasting in the Swiss economy using the SwissAGE model. Mimeo.

Dixon, P. B. and B. Parmenter (1996). Computable general equilibrium modelling for policy analysis and forecasting. In D. K. H.M. Amman and J. Rust (Eds.), *Handbook of Computational Economics*, Volume 1, Chapter 1, pp. 3–85. Amsterdam: North-Holland: Elsevier Science B.V.

Dixon, P. B. and M. T. Rimmer (2002). *Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy*, Volume 256 of *Contributions to Economic Analysis*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.

Dixon, P. B. and M. T. Rimmer (2004, April). The US economy from 1992 to 1998: Results from a detailed CGE model. General Working Paper G-144, Centre of Policy Studies and the Impact Project, Monash University.

Nathani, C., R. van Nieuwkoop, and M. Wickart (2011). Schätzung einer IOT 2008 für die Schweiz. Technical report, Schlussbericht an das Bundesamt für Statistik.

Nathani, C., M. Wickart, R. Oleschak, and R. van Nieuwkoop (2006, July). Estimation of a swiss input-output table for 2001. Technical Report 6, Centre for Energy Policy and Economics, ETHZ.

Office fédéral de la statistique (2008). Matrice de comptabilité nationale pour la suisse: Explications méthodologiques. Technical report, OFS, Neuchâtel.

Rais, G. and P. Sollberger (2006). Productivité multifactorielle: Rapport méthodologique. Technical report, OFS, Neuchâtel.

A Decomposition closure

The decomposition closure is a one-period long-run closure. It is based on the short-run comparative-static closure in Dixon and Parmenter (1996) except that the short-run closure has to be transformed into a long-run closure. In the long run, the sum of private consumption and public consumption is endogenous, which means that total consumption is linked to GDP via the exogenous average propensity to consume out of GDP. Capital stock in each industry is also endogenous in the long run and is determined mainly by assumptions concerning rates of return. In particular, the rate of return is assumed not to vary which sets the percentage change of the rental price of capital equal to percentage change of the cost of units of capital. Regarding sectoral investment and government spending, they are determined independently through exogenous ratios linking the former to capital used in each industry and the latter to private consumption. The cost of units of capital in each industry and the price of units of public consumption are thus endogenous. Finally, employment is assumed to be fixed, implying that employment effects are eliminated over the medium term by adjustments in wage rates across industries.

In the decomposition closure, the remaining exogenous variables are part of X^D which means that they are either endogenous, X^{HD} or exogenous $X^{\bar{H}D}$ in the historical closure. Among the former are included changes in technology, import/domestic preferences and consumer tastes. Regarding the latter, we have the population size, the c.i.f. foreign-currency prices of imports and policy variables such as tax and tariff rates.

Finally, a common feature to most general equilibrium models is that the absolute price level is not explained. In historical simulations, the absolute price level is tied down by exogenization of the consumer price index, which is thus considered as the numeraire. However, in order to exogenize it we need to endogenize another variable and a natural candidate is the exchange rate.

B Exogenous Variables for 2001 to 2008

As mentioned in section 3, historical closures include in their exogenous set observable and assignable variables.

B.1 Observable variables

Observable variables are those for which movements can be readily observed from statistical sources for the period of interest. Our primary data sources

are the Swiss input-output tables at the 42-product level for 2001 (Nathani, Wickart, Oleschak, and van Nieuwkoop, 2006) and 2008 (Nathani, van Nieuwkoop, and Wickart, 2011) estimated in a project carried out for the Federal Statistical Office (Office fédéral de la statistique, 2008). In these tables, however, petroleum and coal products (S23) are not separated from chemical, rubber, and plastic products (S24). Therefore, in order to group the different sources of energy (oil, electricity, gas, and water) into one aggregated sector, we distinguish petroleum and coal products from chemical, rubber, and plastic products using information from the unpublished input-output tables at the 54-product level.

Based on these tables, values of monetary flows in 2001 and 2008 for the resulting 43 products are compiled for the following macro variables: private consumption, public expenditure, exports, imports, and production. Aggregate values for investment are also taken from these tables.

With regards to labour and capital, we use information from a study on multi-factor productivity in Switzerland (Rais and Sollberger, 2006) to split gross value-added at basic price into labour and capital earnings at the national level, and then to disaggregate labour and capital earnings across the 43 different products.

Real changes from 2001 to 2008 are then calculated by applying the following steps at the product level for all the above-mentioned variables with the exception of investment only needed at the national level:

1. Compilation of the different values for 2001 and 2008 at current prices;
2. Derivation of the different price indices between 2001 and 2008, with 2001 as base year;
3. Calculation of the different 2001 values at 2008 prices using the price indices;
4. Aggregation from the 43 products to the 20 commodities used in the study; and
5. Calculation of real changes between 2001 and 2008.

Data sources for step 1 are mentioned above. With regards to step 2, all our computed sectoral indices are adjusted to be in line with their corresponding index at the national level. For public expenditure, we apply the production price index for all products consumed by the government. In the case of private consumption, our price index is derived from a consumption price index by

functions (COICOP) weighted by product consumption. Price indices for exports and imports are based, respectively, on the disaggregated price index for exports and the disaggregated price index for imports, except for most services where the corresponding aggregated price index is applied. The production price index is derived from the production account by industry.

With regards to the price index for labour at the 43 product level, we derive implicit wage rates for 2001 and 2008 based on full-time equivalent (FTE) employment which are then used to calculate changes in labour price between 2001 and 2008. We use the STATEM structure as it is derived from the demand for labour and aggregate to the ESPA total as it is based on the supply side of the labour market. Regarding the price index for capital at the sectoral level, we used the price index for value added as there is no specific price index for capital. Finally the price index for aggregate investment is based on tables reporting GDP from the expenditure side.

Step 3 involves multiplying each value in monetary terms compiled under step 1 by the corresponding price index derived in step 2. Finally, after aggregating individual products into composite commodities according to the mapping presented in table B-1 (step 4), real changes between 2001 and 2008 for these composite goods can be computed (step 5).

B.2 Assignable variables

Assignable variables in SwissAGE are population and tariff rates. The former is taken directly from the structure of the permanent resident population in Switzerland compiled by the Federal Statistical Office. The latter are derived based on tariff revenues from the unpublished input-output tables at the 54-product level.

C Adjustment in the Input-Output Tables

C.1 Reexport activities

In the current 2008 input-output tables derived from Nathani, van Nieuwkoop, and Wickart (2011), a few sectors are engaged in reexport activities[12]. As they have large shares of imports, the value of exports of these products is higher than domestic production. This would lead to an artificial negative domestic supply to the domestic market. In order to overcome this issue in the social accounting matrix, we assume that the import share of these products which is

[12]In terms of the classification of products by activity (CPA), these activities are products 18, 19, 24, 27, 34 and product 36.

Table B-1: Products considered within each composite commodity

Aggregated Commodity	CPA	Description
Primary goods	01-05	Products of agriculture, forestry and fishing
	10-14	Products of mining and quarrying
Food	15-16	Food products, beverages and tobacco products
Manufacturing products	17	Textiles
	18	Wearing apparel, furs
	19	Leather and leather products
	20	Wood and products of wood and cork (except furniture); articles of straw and plaiting materials
	29	Machinery and equipment n.e.c.
	30-31	Office machinery, computers and electrical machinery n.e.c.
	32	Radio, television and communication equipment, apparatus
	33	Medical, precision and optical instruments, watches, clocks
	34	Motor vehicles, trailers and semi-trailers
	35	Other transport equipment
	36	Furniture; other manufactured goods n.e.c.
	37	Secondary raw materials
Paper, Publishing, Printing	21	Pulp, paper and paper products
	22	Printed matter and recorded media
Energy	23	Coke, refined petroleum products and nuclear fuel
	40-41	Electrical energy, gas, steam, hot water; collected and purified water and distribution services of water
Chemicals	24	Chemicals and chemical products
	25	Rubber and plastic products
Non-metal products	26	Other non-metallic mineral products
Metal products	27	Basic metals
	28	Fabricated metal products, except machinery/equipment
Construction	45	Construction work
Wholesale & retail trade	50	Trade, maintenance and repair services of motor vehicles and motorcycles; retail sale of automotive fuel
	51-52	Wholesale trade and commission trade services, Retail trade services; repair services of personal/household goods
Hotels and restaurants	55	Hotel and restaurant services
Transport	60-62	Transport services
Communication	63	Supporting and auxiliary transport services; travel agency services
	64	Post and telecommunication services
Financial intermediation	65	Financial intermediation services
Insurance	66	Insurance and pension funding services
Business services	70, 97	Real estate services (incl. private households)
	71, 74	Renting of machinery and equipment and of personal and household goods; other business services
	72	Computer and related services
	73	Research and development services
Public administration	75	Public administration and defence services; compulsory social security services
Education	80	Education services
Health	85	Health and social work services
Other services	90	Sewage and refuse disposal services, sanitation and similar services
	91-92	Membership organisation services n.e.c.; recreational, cultural and sporting services
	93-95	Other services; private households with employed persons

reexported is subtracted from both imports and exports. Currently, the import share of the reexported goods is assumed to be 110% of the difference between the value of exports and the value of domestic production.

C.2 Negative changes in inventories

In the current 2008 input-output tables, some sectors have negative changes in inventories. These are usually subtract to gross capital formation resulting in a positive total gross investment. In our case, however, a few sectors don't have any capital formation which means that we end up with a negative total gross investment[13].

In the SwissAGE model, demand for investment is represented as a constant marginal propensity to invest, and where inputs to investment flow through a production activity which produces a composite investment commodity. Therefore, rather than to assume that those negative elements of total gross investment demand would increase or decrease with total capital formation, we assume that they are part of private consumption which is thus adjusted accordingly.

D Taste and Technology variables

Impacts of taste and technology variables on the economy depend naturally on their value but also on the size of the economic flows they are related to. To be able thus to compare results across sectors, each of these variables need to be weighted by a common factor to all sectors. We use contributions to Swiss output growth of changes in taste and technology variables and calculate these as follows.

The contribution of a change in household preferences for a given commodity to growth in Swiss output of this commodity is computed as the change in household tastes multiplied by the ratio of sales to households to the output basic value. For example, the sale ratio for health is 0.85 and the change in household tastes for this commodity across the period 2001 to 2008 is 18.9% (on average 2.50% per year). Thus the contribution of the change in household preferences for health to growth in Swiss health output is 16.1% between 2001 and 2008 (on average 2.16% per year).

The contributions to growth in sales of domestic products of input-using technical change in production and capital creation is determined as a weighted

[13] Again, in terms of CPA, these products are products 14-15, 17-20, 24, 26 and product 27.

average of intermediate-demand saving technical changes in commodity by the ratio of their sales to the basic value of all sales.

The contributions of the import/domestic preference shifts to sales in Switzerland of domestic commodities is calculated as the direct effect of the source twists on all sales in Switzerland of domestically produced commodities.

The contribution of the export/domestic technology shifts to growth in Swiss output is determined as the change in export/domestic twists multiplied by the ratio of exports to Swiss output.

12 Annex 8: Sectoral Forecasting in the Swiss Economy

Content

1 Introduction 1

2 The SwissAGE Model 2

2.1 Overview of the model 2

2.2 The stylized model 4

2.3 Dynamic formulation 6

3 Decomposition and Forecast Closures 8

4 Forecast Simulation 11

5 Projections by Sector 22

6 Sensitivity Analysis 24

References 25

A Decomposition closure A-1

B Commodity Nomenclature B-2

C Assumptions for SwissAGE Forecast Simulations C-4

D Comparison between Historical Simulations D-7

1 Introduction

Until the end of last century, CGE models have been used almost exclusively as aids to "what if" (usually policy) analysis. In almost all cases it has been assumed that the effects of the shock under consideration are independent of the future path of the economy. Thus, for "what if" analysis, a common implicit view is that realistic basecase forecasts are unnecessary. Contrary to this view, it is commonly agreed now that "what if" answers depend significantly on the basecase forecasts. This is not surprising when we are concerned with unemployment and other adjustment costs. However, basecase forecasts are critical even when our concern is the long-run welfare implications of a policy change.

The main points in this paper are that (a) CGE models can be used in forecasting[1]; and (b) forecasts matter for policy analysis. The key to generating believable CGE forecasts is to use in the model detailed information available from expert groups specializing in the analysis of different aspects of the economy. CGE forecasts incorporating such specialist information enables users of economic intelligence to see the disparate forecasts dealing with different parts and aspects of the economy within an integrated perspective. In other words, as they must base their decisions on views of the future, they often struggle to interpret the array of partial forecasts available from specialist groups. By incorporating specialist forecasts into a CGE model, we are able to assist by tracing out the implications of specialist forecasts for variables of interest, e.g. sales of different products and employment in different occupational categories. We demonstrate these points by applying SwissAGE, a dynamic CGE model of Switzerland, to a real application over the period 2009 to 200.

SwissAGE is a recursive dynamic, computable general equilibrium model of Switzerland. Its theoretical structure is based on a small-sized version (Dixon and Parmenter, 1996) of the Monash model developed by Dixon and Rimmer (2002). In common with the Monash model, SwissAGE can be run with four closures, which are designed for four modes of analysis:

1. *Historical* Estimation of changes in technology and consumer preferences;

2. *Decomposition* Explanation of periods of economic history in terms of driving factors such as changes in technology and consumer preferences;

[1]The use of forecast and policy simulations has been applied recently to the Australian economy (Dixon and Rimmer, 2002) as well as to the US economy (Dixon and Rimmer, 2003).

3. *Forecast* Derivation of basecase forecasts for industries and occupations that are consistent with trends from historical simulations and with available expert opinions; and

4. *Policy* Projection of deviations from basecase forecast paths caused by assumed policies.

Modes one and two have been completed for the period from 1990 to 2001 (Cretegny, 2005) as well as for the period from 2001 to 2008 (Cretegny, 2011). They have involved (a) the development of a database for 1990; (b) the development of historical shocks for 1990 to 2001 and for 2001 to 2008; (c) an historical simulation for 1990 to 2001 and for 2001 to 2008 that reveals for these two periods detailed estimates of changes in technology and consumer preferences; and (d) a decomposition simulation for 1990 to 2001 and for 2001 to 2008 that explains the development of the Swiss economy for these two periods in terms of exogenous driving factors including changes in technology and consumer preferences.

This paper focuses mainly on an applied implementation of the third mode (forecast simulations), leaving the fourth mode as a sample application (policy simulations requiring the basecase forecasts). The following section outlines the theoretical structure of the SwissAGE model. The decomposition and forecast closures are explained in section 3. Section 4 presents the forecast simulations across the period 2009 to 2030 with the interpretation of the results. In section 5 we analyze the resulted projections of output by sector across the period 2009 to 2030. Conclusion is given in the last section.

2 The SwissAGE Model

2.1 Overview of the model

SwissAGE is a dynamic, computable general equilibrium model of Switzerland[2]. Its theoretical structure is based on a small-sized version (Dixon and Parmenter, 1996) of the Monash model developed by Dixon and Rimmer (2002). SwissAGE assumes a small open economy. It consists of industries and investors, households, foreigners and the national government. The model assumes constant return to scale in each activity. We require that marginal cost equals marginal revenue which makes pure profits impossible to earn for any activity. Market

[2]A graphical representation of the model is presented in Cretegny (2005).

clearing conditions imply that supply equals demand for commodities. Finally, the model is assumed to be recursive dynamic with endogenous investment.

Producers are assumed to minimize their cost subject to a production technology represented by a two-stage production function. The top level is a Leontief combination of intermediate inputs and value-added. Following Armington (1969), intermediate demand is represented as a composite of imported and domestic goods. Value-added is a combination of labour and capital using a constant elasticity of substitution (CES) function.

Producers are also assumed to maximize their revenue subject to transformation frontiers represented by a two-stage constant elasticity of transformation function. The upper level is a mixture of all the commodities produced by each industry[3]. The lower level allows conversion of each commodity into goods destined for export or for local use. It follows from the assumed input-output separability specification that the composition of inputs is independent of the composition of outputs.

We assumed that investors behave in the same way as producers except to one difference. They do not use directly primary factors as inputs to capital formation.

Households are assumed to maximize a nested utility function subject to an annual budget constraint. As for producers and investors, the lower level allows for imperfect substitution, represented by a CES function, between domestic and imported commodities. At the upper decision level, consumer preferences for composite commodities are described by a Klein-Rubin function leading to the linear expenditure system.

Foreigners are assumed to purchase only commodities produced domestically. Their demand for exports exhibits infinite elasticity in prices expressed in foreign currency which reflects that Switzerland is a small open economy. This means that export prices are exogenously fixed by world prices.

Public consumption is realized through government demands for both imported and domestically produced goods and services. The commodity composition of government consumption is assumed to be exogenously determined, whereas the aggregate public consumption is assumed to move with aggregate private consumption. The budget of the national government is not represented explicitly which means that it is yearly balanced using lump-sum transfers between households and the government.

Producers, investors and importers are assumed to earn zero pure profits.

[3]In this study however all industries are assumed to produce a single commodity.

The price received by producers is equal to the unit costs of production and the price received by investors is equal to the unit costs of constructing capital. The basic prices of imports are defined as their c.i.f. duty-paid prices in domestic currency. Regarding purchasers' prices for each user, they are equal to the sums of basic prices and commodity taxes.

Market clearing conditions impose that supply equals demand. The supply for domestic commodities is the sum over producers of commodities and the demand is the sum over uses of commodities. We assume infinite elasticity of the supply of imports which means that the supply of imports can be interpreted as the percentage change in the total demand for imports. Regarding factor markets, the current supply of capital is equal to the demand in that period for any industry whereas the supply of labour is equal to the aggregate demand for labour over industries.

Capital stock available for use in each industry at the end of one period is determined by the current capital stock depreciated at a given rate plus and the current level of investment. Aggregate investment is endogenous to the model as well as the allocation of investment across industries which depends on rates of return. These are determined endogenously reflecting the interaction of demand for capital with exogenously given capital supplies.

Finally the model may allow for indexation of nominal wage rates to the consumer price index. The percentage change of the latter is defined as a weighted sum over the percentage change of the source-specific good prices.

2.2 The stylized model

For the sake of clarity we formally describe the static SwissAGE model using a stylized representation[4]. It will be also useful for understanding the broad features of the results. The stylized model assumes a single domestically produced good that is used domestically and exported, and a single imported good. No sectoral disaggregation is thus brought in the stylized model whereas the applied model is currently run with 20 industries. The stylized model is presented in table 1. There are 9 equations and 9 endogenous variables. Variables in bold (not in bold) in the column $X^{F\bar{D}}$ (X^{FD}) denotes the set of variables that are exogenous in the forecast closure and endogenous (exogenous) in the decomposition closure whereas the ones in bold (not in bold) in the column $X^{\bar{F}D}$ ($X^{\bar{F}\bar{D}}$) denotes the set of variables that are endogenous in the forecast closure and exogenous (endogenous) in the decomposition closure.

[4]The dynamics in the SwissAGE model is given in the following subsection.

Table 1: The stylized version of the SwissAGE model

	Equation	$X^{F\bar{D}}$, X^{FD}	$X^{\bar{F}D}$, $X^{\bar{F}\bar{D}}$
S-1	$GDP = C + I + G + X - M$	$\boldsymbol{P}$	ϕ
S-2	$C/G = \psi^{\mathrm{C/G}}$	$\boldsymbol{G}$	$\boldsymbol{\psi}^{\mathrm{C/G}}$
S-3	$C + G = \psi^{\mathrm{C/GDP}} \cdot GDP$	$\boldsymbol{C}$	$\boldsymbol{\psi}^{\mathrm{C/GDP}}$
S-4	$M = m\left(GDP, \bar{P}^M/\phi, \Upsilon^{\mathrm{src}}\right)$	$\boldsymbol{M}$	$\boldsymbol{\Upsilon}^{\mathrm{src}}$
	with $m_{GDP} > 0$, $m_\phi > 0$ and $m_\Upsilon > 0$		
S-5	$I/K = \psi^{\mathrm{I/K}}$	$\boldsymbol{I}$	$\boldsymbol{\gamma^K}$
S-6	$X = x\left(\bar{P}^X/\phi, \Upsilon^{\mathrm{dst}}\right)$	$\boldsymbol{X}$	$\boldsymbol{\Upsilon}^{\mathrm{dst}}$
	with $x_\phi < 0$ and $x_\Upsilon > 0$	ϕ	$\boldsymbol{A}$
S-7	$K/\bar{L} = k\left(ROR, 1/A, \phi, \Upsilon^{\mathrm{prim}}\right)$	$\boldsymbol{K}$	$\boldsymbol{ROR}$
	with $k_A < 0$, $k_\phi > 0$ and $k_\Upsilon < 0$		
S-8	$GDP = 1/A \cdot f(K, \bar{L})$	Υ^{prim}	GDP
	with $f_A < 0$ and $f_K > 0$		

Equations in table 1 are listed in the order of the steps we are going to go through. Equation S-1 of the stylized model is the GDP identity in constant-price terms. The next equation defines the ratio $\psi^{\mathrm{C/G}}$ of private consumption C to public consumption G. Equation S-3 relates the sum of private consumption and public consumption to GDP via the average propensity to consume $\psi^{\mathrm{C/GDP}}$. The following equation relates imports M to GDP, the exchange rate ϕ (defined in foreign currency in terms of local currency) and to an import/domestic preference variable Υ^{src}. Equation S-5 defines the ratio $\psi^{\mathrm{I/K}}$ of investment I to capital K. The next equation relates exports X to the exchange rate and to an export/domestic preference variable Υ^{dst}. Equation S-7 relates the capital/labour ratio to the rate of return ROR, a technology shift variable A, the exchange rate and to a labour-capital twist variable Υ^{prim}. This equation is derived assuming that the value of marginal product of capital equals the rental price of capital, R,

$$P\frac{\partial f}{\partial K}1/A = R \tag{1}$$

or equivalently,

$$MPK = A\frac{R}{P_K}\frac{P_K}{P} = A \cdot ROR \cdot \frac{P_K}{P} \tag{2}$$

where P_K and P are the price indexes for capital goods and for domestic goods. Recognizing that the marginal product of capital, MPK, is a monotonically decreasing function of the capital/labour ratio, technology has a negative impact

Table 2: Dynamics in the stylized version of the SwissAGE model

	Equation	$X^{F\bar{D}}$, X^{FD}	$X^{\bar{F}D}$, $X^{\bar{F}\bar{D}}$
S-9	$K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t$	-	$\boldsymbol{K_{t+1}}$
S-10	$ROR = i\left(\gamma^K\right)$	$\boldsymbol{\gamma^K}$	$\psi^{\mathrm{I/K}}$
S-11	$NFA_{t+1} = NFA_t + CAS_t$	-	$\boldsymbol{NFA_{t+1}}$
S-12	$CAS = \bar{P}^X/\phi X - \bar{P}^M/\phi M + ROI \cdot NFA$	ROI	CAS

on this ratio. The rate of return is viewed as the ratio of the rental price of capital to the asset price. The ratio of the cost of units of capital to the domestic price index can be viewed as a measure of real devaluation of the Swiss franc, since the former includes import prices but not export prices whereas the latter includes export prices but not import prices. In equation 2, the real devaluation is interpreted as a decreasing function of the exchange rate which means that the latter has a positive impact on the capital/labour ratio. The last equation of the stylized model, S-8, is the production function relating real GDP to primary factors, capital K and labour L, and to the technology shift term. Labour is assumed to be fixed.

2.3 Dynamic formulation

The SwissAGE model incorporates two types of intertemporal links: physical capital accumulation and financial asset accumulation.

Physical capital accumulation

Firms can not instantaneously adjust capital. They face building lags and delivery lags. To reflect this reality, we follow the time-to-build approach, which assumes that it takes time to change the capital stock. Particularly, it is assumed a one period lag for investment to become productive. As capital stock depreciates at a constant geometric rate δ, it means that the net increase in the stock of physical capital between any two adjacent time periods equals gross investment less depreciation. In the stylized model, which dynamics is reported in table 2, this means that physical capital in the next period K_{t+1} accumulates according to equation S-9 where K_t and I_t are respectively physical capital and investment in the current period. Given a starting value for capital, K_0, and a specification for determining investment through time, equation S-9 allows tracing out the time path of capital stock.

In most dynamic CGE models, the mechanism for determining investment can be represented by an investment-supply curve in the form of equation S-10. It defines that the expected rate of return required by investors to advance additional investment is positively related to growth rate of capital stock γ^K.

In the SwissAGE model, expectations are characterized by myopic agents, which means that they do not take the future into account in making their choice today. In order words, under static expectations, investors are assumed to take account only of current rentals and asset prices when forming current expectations about future rates of return. Nevertheless, in order to damp simulated short-run investment responses to shocks such as changes in world commodity prices, we adopt diminishing availability of investment funds in equation S-10. If an industry has already attracted considerable investment funds giving it a high rate of capital growth, then it must have a high expected rate of return to attract the marginal investor[5]. By calibrating the investment-supply curves to appropriate values[6], we prevent SwissAGE from implying unrealistically large short-run investment responses to changes in anticipated capital rentals and in anticipated capital unit costs.

Financial asset accumulation

In an open economy, the country is linked not only through trade in goods and services but also through financial capital flows. As a consequence, national savings may diverge from national investments due to changes in international financial capital flows induced by trade policy changes for instance. Financial assets are assumed to be perfect substitutes and to move freely across the border.

Mobility of financial capital across borders has to be viewed mainly in the form of movements of funds[7], which then get translated into movements of capital goods through external trade. In this view, physical capital does not change its location. Instead, it gets run down through depreciation. Funds coming from depreciation finance capital formation in the economy of destination. In this way, physical capital becomes fungible and can take whatever concrete form is necessary in the new economy.

[5]Although capital is specific to each industry, this representation of investment allows capital formation being mobile across sectors with high-profitable industries increasing their shares of investment to the expense of low-profitable sectors.

[6]See section 21.1 in Dixon and Rimmer (2002) for a discussion.

[7]Foreign direct investment is a very important form of savings moving across borders. They represent acquisition or construction of physical capital by foreigners in one country providing an immediate financial inflow. Foreigners accumulate then a claim on the future earnings of their acquired capital.

In the case of perfect mobility of capital flows, capital markets are complete and, unrestricted borrowing and lending permit to close the balance of payment gap along with an exogenous interest rate. In the SwissAGE model net foreign assets in the next period NFA_{t+1} accumulates according to equation S-11 where NFA_t and CAS_t are respectively net foreign assets and current account surplus in the current period. The surplus on the current account is the sum of the balance on the trade account and the income account. The trade accounts is determined as the total value of exports less imports. The balance on the income account is the value of interest payments at rate ROI on the net foreign assets of Switzerland.

It should be reminded here that both the representative household and the national government are assumed to balance their budget in each year. This means that they can not accumulate debt or asset over time.

3 Decomposition and Forecast Closures

For any year the representation of the SwissAGE model may be expressed in the following compact form:

$$F(X) = 0 \tag{3}$$

where F is a vector of m differentiable functions of n variables X, with $n > m$. The variables X include prices and quantities applying for a given year and the m equations in 3 impose the usual conditions for applied general equilibrium models such as: demands equal supplies, demands and supplies reflect utility and profit maximizing behavior; prices equal unit costs; and end-of-year capital stocks equal depreciated opening capital stocks plus investment.

In order to be able to solve the model, we must close the model, that is we have to choose which of the $n - m$ variables have to be included in the exogenous set. In a decomposition closure we include in the exogenous set all naturally exogenous variables, i.e., variables not normally explained in a computable general equilibrium (CGE) model. These may be observable variables such as tax rates or unobservables such as technology and preference variables.

On the other hand, forecast closures include in their exogenous set observable and assignable variables. Observables are those for which movements can be readily observed from statistical sources for the period of interest. Usually the observables include a wide array of macro and industry variables but not intermediate input flows of commodity to industry. Assignable variables are

naturally exogenous and are therefore exogenous in decomposition closures as well as forecast closures. The key feature of an assignable variable in a forecast simulation is that its movement can be assigned a value (possibly not unique) without contradicting anything that we think we know about the future.

With reference to the two closures we can partition the variables into four parts. Let

$$X^{FD},\ X^{F\bar{D}},\ X^{\bar{F}D},\ \text{and}\ X^{\bar{F}\bar{D}}$$

be the set of variables in the model, where F and $\bar{F}$ denote exogenous and endogenous in the forecast closure, and D and $\bar{D}$ denote exogenous and endogenous in the decomposition closure, then

- $X^{F\bar{D}}$ denotes the set of variables that are exogenous in the forecast closure but endogenous in the decomposition closure,

- $X^{\bar{F}D}$ denotes the set of variables that are endogenous in the forecast closure but exogenous in the decomposition closure,

- X^{FD} denotes the set of variables that are exogenous in both forecast and decomposition closures, and

- $X^{\bar{F}\bar{D}}$ denotes the set of variables that are endogenous in both forecast and decomposition closures.

Table 3 gives examples of the partitioning of variables used in this model. As indicated, variables in X^{FD} are aggregate employment, foreign currency prices of imports and policy variables such as tax rates and tariff rates. The values of these variables are readily observable (included in F) and are not normally explained in CGE models (included in D).

$X^{\bar{F}D}$ contains the same number of variables as $X^{F\bar{D}}$ with each variable in $X^{F\bar{D}}$ having a corresponding variable in $X^{\bar{F}D}$. These corresponding variables are predominantly unobservable technological and preference variables. Such variables are not normally explained by CGE models and are therefore exogenous in the decomposition closure. However in the forecast closure they are endogenous with the role of giving the model enough flexibility to explain the anticipated movements in the variables in $X^{F\bar{D}}$. Table 3 shows examples of corresponding pairs from $X^{\bar{F}D}$ and $X^{F\bar{D}}$. As indicated in the table, in our forecast simulation we use for example uniform shifts in capital growth to accommodate anticipated aggregate investment.

Forecasting closures are close in philosophy to historical closures. Instead of exogenizing everything that we know about the past, in forecasting closures

Table 3: Categories of variables in the decomposition and forecast closures

	$X^{F\bar{D}}$	$X^{\bar{F}D}$
1	Capital stock by industry	Sectoral rate of return
	Shift in capital growth by industry	Sectoral ratio of investment to capital
2	Aggregate private consumption	Average propensity to consume out of GDP
	Public expenditure	Ratio of private to public consumption
	Aggregate investment	Uniform shift in capital growth
	Aggregate exports	Uniform shift in export vs domestic transformation
	Aggregate imports	Overall twist in import vs domestic preferences
	Exchange rate	Overall primary-factor-saving technical change
4	Production of energy	Intermediate demand tax shift for the energy sector
	X^{FD}	
1	Aggregate employment	
	Labour productivity	
3	Shifts in household preferences	
	Commodity composition of public consumption	
5	Shifts in export vs domestic transformation	
	Primary-factor-using technical change	
	Labour/capital bias in technology	
	Shifts in import vs domestic preferences	
	$X^{\bar{F}\bar{D}}$	
	Demands for intermediate inputs	

we exogenize everything that we think we know about the future. Thus in the forecast mode, we exogenize numerous naturally endogenous variables, including most macro variables (components of $X^{F\bar{D}}$). To allow these variables to be exogenous we need to endogenize numerous naturally exogenous variables, as for example, macro coefficients such as the average propensity to consume (components of $X^{\bar{F}D}$). Because we know less about the future than the past, forecast closures in SwissAGE are more conventional than historical closures. In forecast closures most disaggregated taste and technology variables are exogenous. As will be seen in section 4, our settings for these variables in forecasting simulations are made by reference to their estimated values from historical simulations. Finally, in common with historical closures, policy variables are also exogenous in forecast closures.

In the following section, we develop the forecast closure in a series of 5 steps (as indicated in table 4). In this process, the naturally endogenous variables for which we have forecasts are cumulatively exogenized. The steps are designed in order to have a valid closure at the end of each step. We are thus able to perform a forecast simulation at the end of each step. Comparison of results for successive simulations show the effects of the additional data introduced at each step.

4 Forecast Simulation

Forecast simulations are performed as a sequence of annual solutions, which means that start-of-year stock variables for the current year are completely determined by end-of-year stock variables in the previous year. As a consequence, changes in start-of-year capital stocks and in start-of-year net foreign assets are exogenous. While these variables can be thought of as exogenous in the computation of the solution for any year, they should be thought of as endogenous for the sequence of annual solutions which make up a forecast simulation. According to equation S-9, the change in investment together with the change in capital stock in the current year determine the change in end-of-year capital stock for the current year which then determine the change in start-of-year capital stock for the following year. Similarly, the change in net foreign assets together with the current account surplus endogenously determine the change in end-of-year net foreign assets which then fix the change in start-of-year net foreign assets for the following year.

As in historical simulations, most macroeconomic variables are exogenous in forecast simulations, allowing them to take shocks from macroeconomic forecasters. This requires endogenization of several technical change variables. However, in forecast simulations there are comparatively few exogenized industry and commodity variables. Consequently, the endogenous technical changes in forecast simulations are confined to a few broad variables whereas the endogenous technical changes in historical simulations are highly detailed. For example, in the forecast closure for the stylized version of the SwissAGE model, the import/domestic twist Υ^{src} is endogenous. This variable imposes equal percentage changes across commodities in twists for import/domestic preferences. In the historical closure, this variable allows endogenously determined differences across commodities in their rates of import/domestic twist.

In developing the forecast closure we follow a similar approach to the one developed for the historical closure. We apply a series of swaps to the decomposition closure[8] grouped in a series of five steps (as indicated in table 4). These five steps correspond to the following five sets of future changes in exogenous variables:

1. Variables related to the growth of the economy;

2. Macroeconomic forecasts;

[8]The description of the decomposition closure is given in appendix A.

Table 4: Average annual growth rates (per cent)

Step	Variable	Historical Data		Forecast
		1990 to 2001	2001 to 2008	2009 to 2030
1	*Exogenous growth parameters*			
	Aggregate employment	0.34	1.11	0.25
2	*Macroeconomic forecasts*			
	Real GDP	1.14	2.09	0.98
	Private consumption	1.33	1.36	1.12
	Public expenditure	1.37	1.01	0.93
	Investment	-0.27	0.28	0.82
	Exports	4.07	5.48	2.56
	Imports	3.81	3.95	2.97
	Exchange rate	1.26	1.29	0.64
3	*Population ageing*			
	Shift in household preferences for health	1.93	2.50	0.44
	Shift in government demand for health	5.03	5.14	3.36
4	*Sector-specific forecasts*			
	Shift in import price for energy	na	na	1.97
5	*Historical trends*[a]			
	Shifts in export vs domestic transformation	19.49	40.28	9.88
	Primary-factor productivity	0.86	0.98	0.52
	Shifts in import vs domestic preferences	-6.54	-10.11	5.15

[a]Average across all sectors.

3. Population ageing related variables;

4. Sector-specific forecasts; and

5. Historical trends variables.

As in the development of the SwissAGE historical closure, in developing the SwissAGE forecast closure we conduct computations to check the legitimacy of the closure produced in each step. Applying the above-mentioned swaps in the SwissAGE model cumulatively from step 1 to step 5, we generate accordingly the step-1 to step-5 columns in table 5 by shocking a selection of exogenous variables with their forecast changes from 2009 to 2030. The selected variables are those that are exogenous in the closure reached in the previous step and in the current step, and for which we have exogenous forecasts.

Average annual growth rates for those variables are presented in table 4 for the forecast period 2009-2030 as well as for both historical periods 1990-2001 and 2001-2008. Year-to-year growth rates for macroeconomic assumptions are reported in table C-2 in the appendix. It reports also average annual percentage growth rates for sectoral assumptions in table C-3.

Step 1 - Exogenous growth parameters

The objective of the first step is to convert the decomposition closure, which is a one-period long-run closure into a year-to-year short-run closure suitable for forecast simulations. We apply then a series of three swaps and we illustrate it using the stylized version of the SwissAGE model.

The first swap allows start-of-year capital stocks in each industry to be set exogenously at their end-of-year values from the previous year. At the same time it allows rates of return to be determined endogenously reflecting the interaction of demand for capital with exogenously given capital supplies. In terms of the stylized model this means exogenization of K and endogenization of ROR (equation S-7). The second swap causes investment in each industry to be determined by rates of return via a positive relationship between expected rates of return and growth in capital stock, and this is done by allowing the ratio of investment to capital $\psi^{\mathrm{I/K}}$ to be determined endogenously (equation S-10).

In this step we also exogenize the price index P so that the exchange rate ϕ can be endogenized and the price index considered as the numeraire (equation S-1).

Exogenous forecasts in the first step are selected from naturally exogenous variables, which are not normally explained in CGE models. In an exogenous growth model like SwissAGE there are two fundamental variables which are the growth of population (including population ageing, see section 4) and the productivity of labour. Forecasts for these two variables are developed jointly by the Federal Statistical Office (FSO) and the State Secretariat for Economic Affairs (SECO). However we introduce in step 1 only the former as the latter is determined in step 2 when GDP is taken as given from SECO (to be precise the primary-factor productivity is used instead of the productivity of labour). Their average annual growth rates are reported in table 4 while their year-to-year growth rates are reported in table C-2 in the appendix.

The main significance of the results in the step-1 column of table 5 is that they are interpretable, indicating no closure problem. For the last period of the forecasts, they show no growth in real GDP, in line with improvement in primary factor inputs (exogenously set at -0.13% for labour and pre-determined at 0.37% for capital with a capital/labour ratio of 0.33).

In 2030 real wage increases (0.25%) because of the decline in population. At the same time, increase in capital/labour ratio produces an increase in rates of return which leads to a positive growth rate of capital stock and hence an

Table 5: Macro results from forecast simulations for 2009 to 2030 (annual percentage growth rates in 2030)

Variables	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5
Real GDP	0.00	0.77	0.77	0.73	0.74
Real investment	0.05	0.77	0.77	0.77	0.77
Real private consumption	0.01	0.80	0.80	0.80	0.80
Real public consumption	0.01	0.77	0.77	0.77	0.77
Real exports	-0.07	2.46	2.46	2.46	2.46
Real imports	-0.03	2.77	2.77	2.77	2.77
Aggregate employment	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
Aggregate capital	0.37	0.85	0.86	0.87	0.85
Primary-factor saving technical change	0.00	-0.43	-0.44	-0.35	-0.46
Real devaluation	0.02	-0.02	-0.02	0.23	0.18
Terms of trade	0.00	0.00	0.00	-0.15	-0.11
Exchange rate	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Price deflator for GDP	0.02	0.02	0.02	-0.08	-0.06
Price deflator for investment	0.06	0.08	0.06	0.02	0.02
Price deflator for consumption	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Price deflator for public consumption	-0.01	0.05	0.03	0.00	0.00
Real wage for consumers	0.25	0.87	0.90	0.74	0.87
APC out of GDP	0.00	0.01	0.01	0.14	0.12
C/G ratio	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03
I/K ratio	-0.32	-0.05	-0.06	-0.06	-0.08
Total trade	-0.05	2.60	2.60	2.60	2.60

increase increases in investment. However, as investment grows at a smaller pace than capital stock, the ratio of investment to capital stock decreases (-0.32%).

Step 2 - Macroeconomic forecasts

The key feature of the second step is to introduce macroeconomic forecasts in the SwissAGE model. In this paper, we configure the model to accept extraneous forecasts for real private and public consumption and investment, aggregate exports and imports. Forecasts for these variables between 2009 and 2011 are developed by the Business Cycles Experts Group of the Swiss Confederation which specialize in short-run macro forecasting. For the period 2013-30, we develop our own forecasts based on simple rules[9]. In particular as we want to have the SwissAGE model replicating GDP projections from SECO, we constraint the weighted sum of all macroeconomic growth rates to be equal to the SECO-based GDP growth rate for each year.

[9]Private consumption follows GDP+0.03% so that change in average propensity to save between 2008 and 2030 is in line with assumed change in old dependency ratio, public expenditure and investment follow GDP, imports follow GDP+2% and exports act as residual to match SECO-based GDP, and are around GDP+1.6%.

In the context of our schematic model, in exogenizing real private and public consumption, C and G, we endogenize, respectively, the link between these two variables, $\psi^{\mathrm{C/G}}$ (equation S-2), and the link between total public and private consumption and gross domestic product, $\psi^{\mathrm{C/GDP}}$ (equation S-3).

In exogenizing aggregate investment we endogenize a scalar shift variable in the equation relating rates of return to growth in capital stocks by industry. In the first step we turned this equation on by exogenizing an industry-specific shift variable for all industries. Here we give the stylized version of the SwissAGE model the freedom to accommodate exogenously specified movements in aggregate investment by a uniform shift in the rate-of-return/capital-growth relationships for all industries (equation S-5).

Exogenous setting for aggregate exports and imports are handled, respectively, by an overall twist in export/domestic technology, Υ^{dst} (equation S-6), and an overall twist in import/domestic preferences, Υ^{src} (equation S-4).

The final swap accommodates exchange rate (ϕ) forecasts and solves two problems. First, it eliminates a potential over-determination of GDP. With the exogenization of private and public consumption, aggregate investment, imports and exports, GDP is tied down. If technological change were entirely exogenous, then GDP would also be tied down by the exogenous setting for aggregate employment and the pre-determined setting for capital. To allow GDP from the supply side to adjust to equal GDP from the expenditure side, we endogenize overall primary-factor-saving technical change (A in equation S-6). The second problem solved by the final swap in this step is the elimination of a potential indeterminacy between the exchange rate and the twist variable in the export/domestic technology: if both were endogenous, then the export target could be achieved with a high value for the twist variable combined with a low value for the exchange rate or a low value for the twist variable combined with a high value for the exchange rate.

In step 2 of table 5, we adopt the closure generated in the SwissAGE model by the swaps corresponding to those described in steps 1 and 2 for the schematic model. We then run a forecast simulation for the period 2009 to 2030 using shocks to the variables made exogenous in step 2 in addition to all of the shocks from step 1. By comparing the results in steps 1 and 2, we can analyze the effects of the swaps and shocks introduced in step 2.

For the last period of the forecast simulation, we see that GDP increases to 0.77% reflecting exogenously imposed growth in its components. Together with our assumption on GDP based on SECO forecasts, imposed increases in imports

outweigh imposed growth rates in exports. However, with capital and labour fixed, the increase in GDP requires from the income side an increased rate of primary-factor-productivity growth[10] (from 0.00% to 0.43%), which leads to an increase in real wage (from 0.25% to 0.87%).

Finally, as a result of exogenously imposed change in average propensity to save, the ratio of real private consumption to real government consumption increases by 0.03% and the imposed increase in real investment almost offsets the decline in the investment/capital ratio (from -0.32% to -0.05%).

Step 3 - Population ageing

Population structure in Switzerland will change dramatically over the next few decades. Based on the middle baseline scenario (A-00-2005) of the Swiss Federal Statistical Office, there will be a sharp increase in the number of people over 80, which will be expected to reach almost four times the 1991 figure by 2050.

In addition, there will be two persons in the labour force for one person over 65 years old whereas the old-age dependency ratio is about 25% today. Finally the scenario shows a change in the labour force in terms of full-time equivalents, which assumes an increase in the labour force until around 2020 and a decrease afterwards.

In SwissAGE, the change in the structure of the population may be decomposed into five different effects:

- A *scale effect* due to age-related shifts in total hours of employment and the change in the old dependency ratio;
- A *taste effect* due to age-related shifts in the commodity composition of household final consumption;
- A *public effect* due to age-related shifts in government final consumption;
- An *income effect* due to age-related shifts in wealthier people; and
- A *Baumol effect* due to smaller labor productivity growth in the health sector.

The scale effect is already introduced in the forecasts as it is embedded in the change of aggregate employment in step 1 and in step 2 for the old dependency ratio. The remaining four effects are now discussed in turn.

[10]Primary-factor productivity is expressed in the SwissAGE model as the inverse of a technology variable (see equation S-7 in table 1), which implies that that a positive value means a decrease in primary-factor-productivity growth rate.

Household preferences

Population ageing will affect the structure of the economy via the demand side of product markets. In 2004 households whose reference person is of age 65 and over devoted 9.5 per cent of their total expenditure on goods and services to medical and health expenditure (Office fédéral de la statistique, 2007). For households whose reference person is of age 34 and below, the figure was only 2.0 per cent. More generally, population ageing can be expected to favour expenditure on health at the expense of transport via its effect on private final consumption expenditure.

To simulate the taste effect, household taste parameters are used to represent the effects of population ageing on household budget shares. Changes in the expenditure shares are based on the 2002-2005 Household Expenditure Survey published by the Swiss Federal Statistical Office. Commodity composition of private consumption demand in 2030 is then forecasted according to the methodology in Giesecke and Meagher (2009).

Public expenditure

Health expenditure also comprises a large share of government final consumption expenditure and this share will tend to increase as the population ages. According to table 7-3 in annex 3 of the report, population ageing will result in an increase in public spending on health of about 143% by 2030. However, the health sector in the database for the SwissAGE model (based on the National Account) is not conceptually the same as the corresponding category in the report. The former include health transfer expenditure to the Government and is thus much larger, which results in a much smaller amount in public expenditure. No attempt is made to reconcile these differences quantitatively. Rather, it is assumed that the increase in public spending on health in the SwissAGE model is based on both private and public expenditure projections.

Population ageing will also affect spending in education as there will be less school-going children as a whole. However, given the substantial uncertainty concerning the feasibility of these savings, as well as the fact that such savings may not actually be desirable from an economic point of view, we don't assume any change in education spending.

Age-related changes in public consumption are therefore implemented by increasing the public consumption demand for health, which then changes the commodity-composition of public consumption.

Income elasticity

A major empirical observation of population ageing is the increasing share of household budget in health care as people get older. In addition, as national income is growing, households tend to spend more in health care and other medical services. These non-homothetic preferences are represented in SwissAGE with the Stone-Geary utility function and its resulting linear expenditure system (LES), which is characterized by non-negative income elasticity, inelastic demand and gross complements.

As it is important to introduce in SwissAGE LES parameters that are as accurate as possible, we estimate the marginal budget shares using the 2002-2005 Household Expenditure Survey published by the Swiss Federal Statistical Office and following the methodology described in de Boer (2009). Income elasticity may be derived from the ratio of the marginal and average budget shares and assuming a value of 2 for the Frisch parameter, we are then able to calibrate all own/cross price elasticities.

The number of households plays also a key role when introducing non-unitary income elasticity. When the income elasticity is less than one for a given commodity (i.e. normal good), the requirement for subsistence expenditure is larger as the number of households increases leading to a higher demand for that good. Conversely, when the income elasticity is greater than one (i.e. luxury good), the requirement for subsistence expenditure is smaller than for an income elasticity lower than one implying a lower demand for that good. Estimates of the number of households are taken from Office fédéral de la statistique (2008).

Baumol effect

According to some authors and in particular to Hartwig (2008), labour-saving technological progress is virtually impossible in the health care sector. As a result, to recruit enough health care workers, wage increases must exceed labour productivity growth. This leads to rising relative prices in the health care sector and is known as the Baumol effect (Baumol, 1993).

The modelling of the Baumol effect in SwissAGE assumes that wage rate equalizes across sectors but that labour productivity is not uniform across sectors. Based on Colombier and Weber (2008), it assumes in particular a lower labour productivity for the health sector of 25% in comparison to the national labour productivity.

Macro impacts

In step 3 of table 5, we adopt the same closure as in step 2. We then run a forecast simulation for the period 2009 to 2030 using shocks to exogenous variables in step 3 in addition to all of the shocks from steps 1 and 2.

For the last period of the forecast simulation, we see that there is neither change in GDP nor in its components as they remain fixed at their level given in step 2. However real wage for consumer increases slightly (from 0.87% to 0.90%) due to lower productivity in the health sector, which translates into a very small increase in aggregate capital stock (from 0.85% to 0.86%) and thus a negligible decrease in the investment-capital ratio relative to step 2 (from -0.05% to -0.06%).

Step 4 - Sector-specific forecasts

Energy perspectives

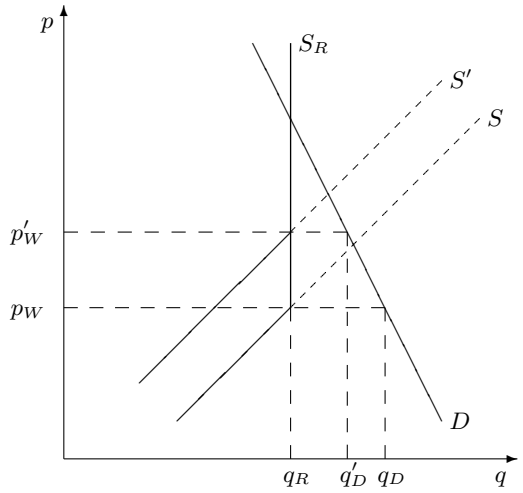
According to the International Energy Agency, emerging economies, led by China and India, will drive global primary energy demand higher which will likely push upward the oil price to reach $113 per barrel (in year-2009 dollars) in 2035 – up from just over $60 in 2009 (International Energy Agency, 2010). As Switzerland depends heavily on imports of refined petroleum products, which account for 66% of total supply, the structural change due to higher world prices has to be reflected in the SwissAGE forecast simulations.

In the current database of the SwissAGE model, refined petroleum products (NOGA 23) are aggregated with electricity and gas (NOGA 40) and distribution of water (NOGA 41) to form the energy commodity. Therefore the world price path of the SwissAGE energy good will not increase as fast as the world oil price since the latter commodity represents only 73% of energy imports.

In figure 1, a higher energy world price from p_W to p'_W will reduce domestic demand from q_D to q'_D. Because of limited energy resources in Switzerland, we assume that domestic production capacity is restricted at q_R. This means that imports decrease from $q_D - q_R$ to $q'_D - q_R$. In terms of modelling this means that the production of energy is constrained at its baseline level and we assume that resulting rents are captured by households (via producers) as there is no auction of rights to produce by the government. However in the forecast simulation we assume an increasing growth rate of energy production (1.0% per year on average over the forecast period 2009-2030) to reflect the current development of the energy policy[11].

[11] In particular hydropower and new renewable energies should be bolstered such that their

Figure 1: Energy market



As can be seen by comparing steps 3 and 4 of table 5, the main effects on our 2030 results of introducing higher world price forecasts for energy together with containing domestic production below its equilibrium level are to lower real wage for consumer and to decrease the terms of trade. With the price deflator for consumption (CPI) being exogenous and unchanged, the deterioration of the terms of trade (from 0.00% to -0.15%) generates a decrease in the price deflator for GDP (from 0.02% to -0.08%). Because the nominal exchange rate and foreign-currency import prices are fixed, the decrease in the price deflator for GDP is matched by a real devaluation of the Swiss franc (0.23%=0.15%+0.08%). The final noteworthy change between steps 3 and 4 is the decline in the real wage rate (from 0.90% to 0.74%) associated with the assumption of limited energy resources in Switzerland which translates into a reduction of employment in this sector.

Step 5 - Historical trends

Because we know less about the future than the past, the SwissAGE forecast closures are more conventional than historical closures. Therefore in forecast closures most disaggregated taste and technology variables are exogenous. Our settings for some of these variables in forecast simulations are made by reference to their estimated values from historical simulations.

The selection of taste and technology variables to be included in the forecast simulations has been dictated by overall changes in the structure of the Swiss economy as well as by the quality of the data available. This results in the

share in the current energy mix be expanded significantly.

Table 6: Definition of Sector Groups

Domestic	Opening up	Tradable	State
Primary goods	Energy	Food	Public admin.
Construction	Transport	Manufacturing products	Education
Wholesale/retail trade	Communication	Paper/Publishing/Printing	Health
Hotels & restaurants		Chemicals	Other services
Business services		Non-metal products	
		Metal products	
		Financial intermediation	
		Insurance	

following chosen variables:

- Shifts in export vs domestic transformation,

- Primary-factor productivity, and

- Shifts in import vs domestic preferences.

We consider four different scenarios for setting the values of these three variables in the forecast simulations. The first one takes the values straight from the 2001-08 historical simulation, except for the energy sector whose values of the variables are set to zero to be in line with step 4. The second scenario combines both 2001-08 and 1990-2001 historical simulations using a weighted average for all corresponding sectors. The third one adds also the manufacturing sectors as a large share is represented in both period. Finally, the fourth scenario assumes that opening-up sectors like transport and communication are converging to the tradable sectors by 2020.

As structural changes in the economy may not be the same in the future as they have been in the past, we adopt two different strategies for setting the taste and technology variables in the forecast simulation. The first strategy is to assume that homogeneous sectors will behave in the same way so that extreme values of specific sectors are averaged within the defined group. Table 6 shows sectors within each of the four defined groups. The second strategy is to assume that sectoral historical values matter so that each sector will behave in the same way in the future as in the past.

In addition in order to make structural changes converge to a steady state[12], we assume for both strategies that values of historical trends are decreasing at a geometric rate of 15%.

[12]In the steady state, real variables grow at the exogenous economy growth rate given by the population growth rate which means that per capita quantities do not grow.

The effects on our 2030 results of introducing in SwissAGE selected technology and preference variables by sector reflecting forecast trends derived from historical simulations can be seen by comparing steps 4 and 5 in table 5. The selected variables include changes in export/domestic technology, primary-factor augmenting technical change and changes in import/domestic preferences. Differentiated values for each sector play a major role in the results especially primary-factor productivity which makes efficient sectors being even more efficient as it is shown by the average primary-factor-saving technical change decreasing from -0.35% in step 4 to -0.46% in step 5. This leads to an increase in real wage for consumers from 0.74% to 0.87%.

5 Projections by Sector

Output and employment prospects by sector from the forecasting simulations are presented in table 7. Rather than attempting to report the detailed annual growth patterns of sectoral output and employment levels, we confine ourselves in this paper to the sectoral average annual growth rates over the entire forecast period (columns 2 and 5). As well as the projections, the table contains historical growth rates for the sectors (columns 1 and 4) estimated as part of the historical simulations 2001-08 following the methodology in (Cretegny, 2011). Finally a ranking of sectors over forecast is provided for both output and employment (columns 3 and 6).

In discussing the results, we aim to show that forecasts made using SwissAGE are readily interpretable in terms of the exogenous input to the forecasts and of the model's theoretical structure and data. In the report, we provide detailed discussion for just a sample of the sectors, which are the most relevant to the analysis.

Table 8 explains sectors' contributions to employment growth in Switzerland. The first column of the table shows how employment is distributed across sectors in 2020, the midpoint period for the forecast simulation. The second column shows the average annual employment growth rate for each sector over the twenty-five year forecasting period (i.e. the growth rate reported in column 5 of table 7). The product of a sector's employment share and its growth rate is the contribution to the aggregate growth of employment.

Thus, over the period 2009 to 2030, employment is forecasted to increase by 0.25%. Of this amount, 0.169 percentage points can be attributed to changes in employment in the health sector. The other sectors of particular significance are trade and business services which account respectively for 0.116 and 0.028

Table 7: Output and employment projections by sector (average annual percentage growth rates)

Sector	Output			Employment		
	2001 to 2008	2009 to 2030	Rank based on forecast	2001 to 2008	2009 to 2030	Rank based on forecast
Primary goods	1.12	-0.82	18	0.73	-1.93	18
Food	2.68	0.15	14	-0.41	-1.30	17
Manufacturing products	2.81	0.57	12	0.66	0.03	11
Paper, Publishing and Printing	-1.09	-1.45	20	-2.52	-2.05	20
Energy	3.24	0.97	7	-0.88	0.71	3
Chemicals	7.38	1.60	2	1.42	0.33	5
Non-metal products	1.37	-1.34	19	0.10	-2.03	19
Metal products	0.55	-0.53	17	0.49	-0.84	15
Construction	2.44	0.62	10	0.48	0.13	10
Wholesale and retail trade	3.27	1.47	3	0.49	0.81	2
Hotels and restaurants	-0.39	-0.51	16	-0.29	-0.73	14
Transport	5.85	1.03	6	0.48	-0.92	16
Communication	7.42	1.34	4	-0.72	0.28	7
Financial intermediation	3.52	1.12	5	1.75	0.24	8
Insurance	2.39	0.27	13	2.80	0.48	4
Business services	2.07	0.82	8	2.71	0.18	9
Public administration	-0.20	0.60	11	0.17	0.32	6
Education	1.89	0.62	9	1.72	0.00	12
Health	3.26	1.77	1	2.26	1.54	1
Other services	2.65	0.13	15	2.00	-0.71	13

Table 8: Employment contributions by sector over 2009 to 2030

Sector	Employment share (midpoint period)	Average annual growth rate (per cent)	Contribution (percentage points)	Rank based on contribution
Primary goods	0.008	-1.93	-0.016	15
Food	0.011	-1.30	-0.014	14
Manufacturing products	0.103	0.03	0.003	11
Paper, Publishing and Printing	0.012	-2.05	-0.025	20
Energy	0.009	0.71	0.006	10
Chemicals	0.034	0.33	0.011	6
Non-metal products	0.004	-2.03	-0.008	13
Metal products	0.026	-0.84	-0.022	17
Construction	0.070	0.13	0.009	9
Wholesale and retail trade	0.144	0.81	0.116	2
Hotels and restaurants	0.031	-0.73	-0.022	18
Transport	0.022	-0.92	-0.021	16
Communication	0.033	0.28	0.009	8
Financial intermediation	0.084	0.24	0.020	4
Insurance	0.023	0.48	0.011	7
Business services	0.153	0.18	0.028	3
Public administration	0.048	0.32	0.015	5
Education	0.044	0.00	0.000	12
Health	0.110	1.54	0.169	1
Other services	0.033	-0.71	-0.023	19

percentage points of aggregate employment growth. In comparison, the three major negative contributions – paper, publishing and printing, other services and hotels and restaurants – are smaller in absolute value, with only 0.070 percentage points.

6 Sensitivity Analysis

Results depend on the choice of a given value specified for each parameter in the model. Forecasted values are important parameters since they are very difficult to predict. The impact on the results of different values assumed in the model is then necessary. In particular, we analyze the changing the value of the exchange rate and the value of the historical trend.

As mentioned in section 4, the central case assumed a Euro/CHF exchange rate of 1.3 and a historical trend of 0.85. A plausible lower bound for the exchange rate would be then a Euro/CHF of 1.2 whereas an upper plausible bound would be a Euro/CHF of 1.4. With regard to the historical trend, a plausible lower bound would be a value of 0.8 whereas an upper plausible bound would be a value of 0.9.

References

Armington, P. S. (1969, July). A theory of demand for products distinguished by place of production. *International Monetary Fund Staff Papers XVI*, 159–78.

Baumol, W. J. (1993, September). Health care, education and the cost disease: A looming crisis for public choice. *Public Choice 77*(1), 17–28.

Colombier, C. and W. Weber (2008, Juni). Ausgabenprojektionen für das Gesundheitswesen bis 2050. Working Paper des Ökonomenteams EFV 10, Eidgenössische Finanzverwaltung EFV, Schweizerische Eidgenossenschaft.

Cretegny, L. (2005, May). Analyzing economic structural change in a general equilibrium framework: The case of Switzerland from 1990 to 2001. General Working Paper G-155, Centre of Policy Studies and the Impact Project, Monash University.

Cretegny, L. (2011, July). Growth and structural change in the Swiss economy from 2001 to 2008 using the SwissAGE model. Mimeo.

de Boer, P. (2009). Modeling household behavior in a CGE model: Linear expenditure system or indirect addilog? Econometric Institute Report EI 2009-16, Erasmus University, Rotterdam.

Dixon, P. B. and B. Parmenter (1996). Computable general equilibrium modelling for policy analysis and forecasting. In D. K. H.M. Amman and J. Rust (Eds.), *Handbook of Computational Economics*, Volume 1, Chapter 1, pp. 3–85. Amsterdam: North-Holland: Elsevier Science B.V.

Dixon, P. B. and M. T. Rimmer (2002). *Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy*, Volume 256 of *Contributions to Economic Analysis*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.

Dixon, P. B. and M. T. Rimmer (2003, August). State-level dynamic CGE modeling for forecasting and policy analysis. IMPACT/COPS Working Paper IP-82, Centre of Policy Studies and the Impact Project, Monash University.

Giesecke, J. and G. Meagher (2009, January). Population ageing and structural adjustment. General Working Paper G-181, Centre of Policy Studies and the Impact Project, Monash University.

Hartwig, J. (2008, May). What drives health care expenditure? Bau-

mol's model of 'unbalanced growth' revisited. *Journal of Health Economics 27*(3), 603–23.

International Energy Agency (2010). *World Energy Outlook 2010*. Paris: OECD/IEA.

Office fédéral de la statistique (2007). Enquête sur les revenus et la consommation 2004 (ERC 2004) - Résultats commentés et tableaux. Technical report, Office fédéral de la statistique, Neuchâtel.

Office fédéral de la statistique (2008). Scénarios des ménages - Evolution des ménages privés entre 2005 et 2030. Technical report, Office fédéral de la statistique, Neuchâtel.

A Decomposition closure

The decomposition closure is a one-period long-run closure. It is based on the short-run comparative-static closure in Dixon and Parmenter (1996) except that the short-run closure has to be transformed into a long-run closure. In the long run, the sum of private consumption and public consumption is endogenous, which means that total consumption is linked to GDP via the exogenous average propensity to consume out of GDP. Capital stock in each industry is also endogenous in the long run and is determined mainly by assumptions concerning rates of return. In particular, the rate of return is assumed not to vary which sets the percentage change of the rental price of capital equal to percentage change of the cost of units of capital. Regarding sectoral investment and government spending, they are determined independently through exogenous ratios linking the former to capital used in each industry and the latter to private consumption. The cost of units of capital in each industry and the price of units of public consumption are thus endogenous. Finally, employment is assumed to be fixed, implying that employment effects are eliminated over the medium term by adjustments in wage rates across industries.

In the decomposition closure, the remaining exogenous variables are part of X^D which means that they are either endogenous, X^{HD} or exogenous $X^{\bar{H}D}$ in the historical closure. Among the former are included changes in technology, import/domestic preferences and consumer tastes. Regarding the latter, we have the population size, the c.i.f. foreign-currency prices of imports and policy variables such as tax and tariff rates.

Finally, a common feature to most general equilibrium models is that the absolute price level is not explained. In historical simulations, the absolute price level is tied down by exogenization of the consumer price index, which is thus considered as the numeraire. However, in order to exogenize it we need to endogenize another variable and a natural candidate is the exchange rate.

B Commodity Nomenclature

The nomenclature used in the SwissAGE forecast simulations is given in table B-1 on the following page.

Table B-1: Products considered within each composite commodity

Aggregated Commodity	CPA	Description
Primary goods	01-05	Products of agriculture, forestry and fishing
	10-14	Products of mining and quarrying
Food	15-16	Food products, beverages and tobacco products
Manufacturing products	17	Textiles
	18	Wearing apparel, furs
	19	Leather and leather products
	20	Wood and products of wood and cork (except furniture); articles of straw and plaiting materials
	29	Machinery and equipment n.e.c.
	30-31	Office machinery, computers and electrical machinery n.e.c.
	32	Radio, television and communication equipment, apparatus
	33	Medical, precision and optical instruments, watches, clocks
	34	Motor vehicles, trailers and semi-trailers
	35	Other transport equipment
	36	Furniture; other manufactured goods n.e.c.
	37	Secondary raw materials
Paper, Publishing, Printing	21	Pulp, paper and paper products
	22	Printed matter and recorded media
Energy	23	Coke, refined petroleum products and nuclear fuel
	40-41	Electrical energy, gas, steam, hot water; collected and purified water and distribution services of water
Chemicals	24	Chemicals and chemical products
	25	Rubber and plastic products
Non-metal products	26	Other non-metallic mineral products
Metal products	27	Basic metals
	28	Fabricated metal products, except machinery/equipment
Construction	45	Construction work
Wholesale & retail trade	50	Trade, maintenance and repair services of motor vehicles and motorcycles; retail sale of automotive fuel
	51-52	Wholesale trade and commission trade services, Retail trade services; repair services of personal/household goods
Hotels and restaurants	55	Hotel and restaurant services
Transport	60-62	Transport services
Communication	63	Supporting and auxiliary transport services; travel agency services
	64	Post and telecommunication services
Financial intermediation	65	Financial intermediation services
Insurance	66	Insurance and pension funding services
Business services	70, 97	Real estate services (incl. private households)
	71, 74	Renting of machinery and equipment and of personal and household goods; other business services
	72	Computer and related services
	73	Research and development services
Public administration	75	Public administration and defence services; compulsory social security services
Education	80	Education services
Health	85	Health and social work services
Other services	90	Sewage and refuse disposal services, sanitation and similar services
	91-92	Membership organisation services n.e.c.; recreational, cultural and sporting services
	93-95	Other services; private households with employed persons

C Assumptions for SwissAGE Forecast Simulations

Table C-2 reports the yearly macroeconomic assumptions for the SwissAGE forecast simulations.

Table C-3 reports the yearly sectoral assumptions for the SwissAGE forecast simulations.

Table C-2: Macroeconomic assumptions (year-to-year percentage growth rates)

Year	Aggregate employment	Labour productivity	GDP	Private consumption	Public expenditure	Investment	Exports	Imports	Exchange rate
2009	1.54	-2.42	-1.82	1.00	1.60	-0.80	-8.70	-5.40	3.81
2010	0.82	1.98	2.34	1.70	-1.60	-1.60	9.30	6.80	4.96
2011	0.70	0.80	1.34	1.60	2.20	1.00	4.10	5.20	9.28
2012	0.68	1.39	1.60	1.70	0.20	1.30	4.70	5.10	-3.28
2013	0.53	1.00	1.54	1.57	1.54	1.54	3.13	3.54	0.00
2014	0.44	1.00	1.44	1.47	1.44	1.44	3.04	3.44	0.00
2015	0.37	1.00	1.38	1.41	1.38	1.38	2.98	3.38	0.00
2016	0.32	0.90	1.23	1.26	1.23	1.23	2.84	3.23	0.00
2017	0.30	0.90	1.20	1.23	1.20	1.20	2.81	3.20	0.00
2018	0.22	0.90	1.12	1.15	1.12	1.12	2.74	3.12	0.00
2019	0.17	0.90	1.08	1.11	1.08	1.08	2.70	3.08	0.00
2020	0.12	0.90	1.02	1.05	1.02	1.02	2.66	3.02	0.00
2021	0.07	0.90	0.97	1.00	0.97	0.97	2.61	2.97	0.00
2022	0.02	0.90	0.92	0.95	0.92	0.92	2.56	2.92	0.00
2023	-0.02	0.90	0.88	0.91	0.88	0.88	2.53	2.88	0.00
2024	-0.06	0.90	0.84	0.87	0.84	0.84	2.50	2.84	0.00
2025	-0.09	0.90	0.81	0.84	0.81	0.81	2.47	2.81	0.00
2026	-0.12	0.90	0.78	0.81	0.78	0.78	2.45	2.78	0.00
2027	-0.14	0.90	0.76	0.79	0.76	0.76	2.44	2.76	0.00
2028	-0.15	0.90	0.74	0.77	0.74	0.74	2.43	2.74	0.00
2029	-0.15	0.90	0.75	0.78	0.75	0.75	2.44	2.75	0.00
2030	-0.13	0.90	0.77	0.80	0.77	0.77	2.46	2.77	0.00

Sources :
Aggregate employment: demographic scenario A-00 from FSO.
Labour productivity: SECO forecasts, as of June 22, 2011.
GDP: residual forecasts based on Y=Q*L.
Period 2009-2010: SECO/FSO observed data, as of August 30, 2011.
Period 2011-2012: SECO forecasts, as of March 17, 2011.
Period 2013-2030: PER-3 assumptions (GDP, GDP+1.6% or GDP+2% growth rates).

Table C-3: Sectoral assumptions (average annual percentage growth rates)

	Changes in exp/dom technology	Prim-factor augmenting technical change	Changes in imp/dom preferences	Changes in household tastes	Growth in employment / Labour productivity	Changes in public expenditure
Aggregate						
Uniform across sectors	end.	end.	end.	end.	0.25	end.
Average across sectors	10.93	-0.41	-3.66	-0.02	0.02	0.20
Sectors						
Primary goods	-3.58	-0.84	-3.02	-0.04	0.00	0.00
Food	3.74	-1.33	-0.35	-0.02	0.00	0.00
Manufacturing products	10.38	-0.28	-5.33	-0.12	0.00	0.00
Paper, Publishing and Printing	3.36	-0.33	0.67	-0.11	0.00	0.00
Energy	0.00	0.00	0.00	-0.11	0.00	0.00
Chemicals	25.77	-1.35	-2.72	0.10	0.00	0.00
Non-metal products	2.34	-0.35	-1.73	-0.07	0.00	0.00
Metal products	5.25	0.09	-4.35	-0.07	0.00	0.00
Construction	2.37	-0.32	-0.46	-0.07	0.00	0.00
Wholesale and retail trade	5.37	-0.51	0.24	-0.07	0.00	0.00
Hotels and restaurants	5.25	0.08	-1.90	-0.07	0.00	0.00
Transport	4.35	-2.19	-7.51	-0.16	0.00	0.00
Communication	5.87	-0.93	-9.87	-0.19	0.00	0.00
Financial intermediation	4.32	-0.71	-1.47	-0.06	0.00	0.00
Insurance	12.88	0.86	-1.07	-0.06	0.00	0.00
Business services	1.57	-0.19	-2.41	-0.08	0.00	0.00
Public administration	3.78	0.09	-1.00	-0.17	0.00	0.00
Education	1.21	-0.23	-2.44	-0.37	0.00	0.00
Health	2.53	-0.33	-4.56	0.44	0.25	3.36
Other services	1.67	-0.79	-1.75	-0.09	0.00	0.00

D Comparison between Historical Simulations

Table D-4: Summary of taste and technology variables (average annual percentage growth rates)

		Historical simulation	Changes in exp/dom technology	Neutral-factor-using technical change	Labour/capital bias	Changes in imp/dom preferences	Changes in household tastes	Changes in public expenditure
Aggregate								
Uniform across sectors	1990-2001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	-0.04
	2001-2008	0.00	0.00	na	0.00	-0.64	0.34
Average across sectors	1990-2001	19.49	-0.86	4.57	-6.54	0.00	1.38
	2001-2008	40.28	-0.98	2.73	-10.11	0.00	1.30
Groups								
Domestic	1990-2001	11.31	-0.55	7.93	-4.74	-0.11	1.44
	2001-2008	12.78	-1.08	4.10	-7.84	-1.13	183.40
Opening Up	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	-6.77	-4.27	2.08	-4.01	1.37	-5.43
Tradable	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	44.62	-0.37	-2.99	-11.55	-0.11	6.89
State	1990-2001	2.76	-0.98	6.18	2.29	1.03	1.36
	2001-2008	6.67	-0.33	6.62	-17.10	2.06	1.08
Domestic Sectors								
Primary goods	1990-2001	-2.30	-2.07	-1.48	-4.94	-1.30	0.00
	2001-2008	-18.66	-2.02	2.76	-11.09	-1.67	0.00
Construction	1990-2001	7.85	-0.50	7.75	4.08	0.34	0.00
	2001-2008	2.62	-1.21	4.68	-9.29	2.33	0.00
Wholesale and retail trade	1990-2001	9.38	-1.14	5.24	-1.44	-0.66	0.00
	2001-2008	19.28	-1.42	-1.98	3.78	-2.01	0.00
Hotels and restaurants	1990-2001	17.38	0.20	8.46	-4.42	-0.61	6.09
	2001-2008	5.98	0.22	15.07	-4.94	-1.17	0.00
Business services	1990-2001	6.89	-0.15	10.04	-8.12	0.65	1.41
	2001-2008	-0.97	-0.95	5.19	-2.27	-0.66	183.40

D-4: Continued.

	Historical simulation	Changes in exp/dom technology	Neutral-factor-using technical change	Labour/capital bias	Changes in imp/dom preferences	Changes in household tastes	Changes in public expenditure
Opening Up Sectors							
Energy	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	-3.69	-5.75	3.05	3.17	-0.66	0.00
Transport	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	-10.89	-5.32	11.33	-18.03	0.93	-5.43
Communication	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	-5.69	-2.25	-17.71	-23.55	4.39	0.00
Tradable Sectors							
Food	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	9.18	-3.23	0.20	-0.86	-1.62	0.00
Manufacturing products	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	31.91	-0.23	-4.21	-21.65	-2.34	6.89
Paper, Publishing and Printing	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	8.26	-0.80	0.88	1.64	-1.68	0.00
Chemicals	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	65.60	-3.28	-5.53	-6.61	-1.19	0.00
Non-metal products	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	5.74	-0.85	1.22	-4.20	-0.35	0.00
Metal products	1990-2001	na	na	na	na	na	na
	2001-2008	12.94	0.21	-4.61	-10.51	1.26	0.00
Financial intermediation	1990-2001	10.24	-2.39	-0.78	-0.78	1.60	0.00
	2001-2008	11.22	-0.72	-0.13	-7.94	1.60	0.00
Insurance	1990-2001	20.81	-0.40	-16.66	3.26	3.06	0.00
	2001-2008	50.06	6.03	-13.35	-11.85	7.47	0.00
State Sectors							
Public administration	1990-2001	3.78	0.12	-3.34	0.00	0.70	1.41
	2001-2008	17.97	0.39	3.95	-6.29	2.03	-1.64
Education	1990-2001	0.00	-0.70	10.23	0.00	-0.16	0.83
	2001-2008	7.63	-0.34	1.75	-15.20	1.61	2.09
Health	1990-2001	6.73	-0.95	5.78	-8.86	1.93	5.03
	2001-2008	5.40	-0.55	8.46	-14.44	2.50	5.14
Other services	1990-2001	2.05	-2.47	7.96	4.27	-1.12	0.21
	2001-2008	7.32	-1.09	13.07	-17.64	0.71	10.50