

Wiener Studien zur Politischen Ökonomie

Band 2

Austria 1 - Ein Simulationsmodell der österreichischen Wirtschaft

Hanappi (1983)



Schriftenreihe herausgegeben von Univ.-Prof. Dr. Gerhard Hanappi

© Gerhard Hanappi
Institut 105-3 (Ökonomie), Technische Universität Wien
A-1040, Wien, Argentinierstrasse 8

ISSN 2074-9880

Das hier entwickelte makroökonomische Simulationsmodell der österreichischen Wirtschaft wurde 1982 nach dem Vorbild eines ähnlichen Modells, das an der Universität Yale in den siebziger Jahren erstmals verwendet wurde, entwickelt. Erste Ideen dazu kamen von *Heinz Otruba*, der diese Entwicklung in den USA beobachtet hatte. Die Umsetzung in ein konkretes makroökonomisches Modell, die ökonometrische Schätzung der Gleichungen (Einzelgleichungsschätzung) sowie die Formulierung und Implementierung als APL Programm bildeten einen Schwerpunkt meiner Forschungsarbeiten im Herbst 1982. Ab 1983 wurde die Simulation dann aktiv in der Erwachsenenbildung eingesetzt. In etwa 70 verschiedenen Fortbildungsseminaren (1983 bis 1990), die von *Helmut Frisch* und mir universitätsunabhängig organisiert und geleitet wurden, konnten die Teilnehmer ihr makroökonomisches Geschick aktiv erproben. Sowohl politisch als auch ausbildungsmäßig wurde dabei ein breites Spektrum an Gruppen mit ökonomischem Wissen versorgt – vom ÖVP Parlamentsclub über den Club der Wirtschaftsjournalisten (prominenter Teilnehmer: Horst Knapp), die Personalchefs großer Unternehmen (prominenter Teilnehmer: Viktor Klima) bis zur sozialdemokratischen Sozialistischen Jugend.

Die der Schätzung der Modellgleichungen zugrunde liegenden Zeitreihen deckten ursprünglich (1962-1981) in erster Linie den Zeitraum des Austrokeynesianismus (die Kreisky Ära) ab und wurden daher im Zuge der in den Achtzigern einsetzenden konservativen Welle immer „historischer“. Die externe Seminartätigkeit wurde daher aufgegeben, dennoch erfolgte im Jahr 2000 eine Neuschätzung des Originalmodells mit neueren Daten (1976-1999) um das Modell intern zur Vermittlung makroökonomischer Inhalte und Methoden weiter zu verwenden. Die vorliegende Dokumentation wurde 2000 für diesen Zweck adaptiert. Die Schemata im Anhang sollen veranschaulichen, dass es von den sechs Instrumentvariablen sehr viele Wege zu jeder Zielvariablen gibt, bei denen Folgen mit alternierenden Vorzeichen durchlaufen werden müssen. Um einen Nettoeffekt eines Instruments auf ein Ziel zu ermitteln ist also eine quantitative Schätzung der Zusammenhänge unumgänglich. Diese Warnung vor wirtschaftspolitischen Schellschüssen war stets ein wesentliches Ziel dieses Forschungstools.

Gerhard Hanappi

Weitere Bände der **Wiener Studien zur Politischen Ökonomie** können unter

<http://www.econ.tuwien.ac.at/hanappi/Wispo/>

kostenlos heruntergeladen werden. Für alle Anfragen in Bezug auf IPR wenden Sie sich bitte direkt per Email an den Herausgeber: hanappi@econ.tuwien.ac.at .

AUSTRIA 1

EIN MAKRÖKONOMISCHES WIRTSCHAFTSPOLITIKSIMULATIONSSPIEL

Modelliert, geschätzt und implementiert von Univ-Prof. Mag.Dr. Hardy Hanappi
(Wien, 1983, letzte Version: 2000)

Einleitung

Die Grundidee, Spiele zum besseren Verstehen komplexer Zusammenhänge einzusetzen kommt vor allem auf dem Gebiet der Managementschulung aber auch im akademischen und nicht-akademischen Unterricht zum Tragen. Sind es dort vor allem Managementspiele oder andere Formen von Planspielen die eingesetzt werden, so besteht im Bereich des Verstehens makroökonomischer Zusammenhänge trotz einiger, in letzter Zeit häufiger werdender Vorarbeiten, ein Defizit an geeigneten Instrumenten. Das vorliegende Simulationsspiel soll helfen diese Lücke zu schließen. Als Grundlage des Spieles dient ein ökonometrisches Modell der österreichischen Wirtschaft in das die Entwicklung der österreichischen Wirtschaft seit Ende des 2. Weltkriegs eingegangen ist.

Dieses ökonometrische Modell verwendet im wesentlichen Konzepte der Standardmakroökonomie, die für österreichische Verhältnisse adaptiert wurden. Handelte es sich ursprünglich um ein Quartalsmodell, was vor allem für die Schätzung von Bedeutung war, so basiert die derzeit verwendete Version 4.0 auf Jahresdaten. Im Verlauf der Demonstrationen hatte sich nämlich gezeigt, daß der größere Aufwand an Rechenzeit und Speicherplatz eines Quartalsmodelles kaum durch zusätzlichen Erkenntnisgewinn aufgewogen wird.

Die Schätzung der Parameter erfolgte unter Anwendung der gewöhnlichen Kleinstquadratmethode. Die Parameter sind (mit wenigen Ausnahmen) alle mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit für den Fehler erster Art von 5% gesichert. Auf die Anwendung

fortgeschrittenerer ökonomischer Techniken wurde verzichtet, da hier kein Prognoseinstrument, sondern bloß der Rahmen für ein, didaktisch eingesetztes, Simulationsspiel geschaffen werden sollte.

Die im Spiel vorkommenden Größen lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

endogene Variable - diese werden vom Modell bestimmt, sind

"Lösungen" (z.B. Inflationsrate, BIP etc.);

exogene Variable - von außen bestimmte Variable. Sie zerfallen

in - Variable des Szenarios und

- Politikparameter;

Modellparameter - bestimmen im Rahmen der spezifischen Beziehung

zwischen endogenen und exogenen Variablen die

quantitativen Abhängigkeiten (siehe weiter

unten "Theoretische Grundlagen").

Die Variablen des Szenarios legen die Randbedingungen eines Spieles fest, und können vom Spielleiter kontrolliert werden. Im Rahmen eines Szenarios, also einer durch Festsetzen der betreffenden Variablen geschaffenen Ausgangssituation, haben die Spieler die Aufgabe, durch Festlegen der Politikparameter (wirtschaftspolitische Entscheidungen) eine bestimmte Entwicklung der endogenen Variablen herbeizuführen. In der Windows 95 Applikation von AUSTRIA 1 sind drei unterschiedliche Szenarien vorgefertigt worden, zwischen denen zu Beginn des Spieles gewählt werden kann.

Ein "Spiel" umfaßt in der Regel mehrere aufeinanderfolgende wirtschaftspolitische Entscheidungen. Eine Bewertung der Qualität der wirtschaftspolitischen Entscheidungen erfolgt durch eine Bewertungsfunktion, in der die Entscheidungsträger selbst, zu Beginn des "Spieles", eine Gewichtung der typischen wirtschaftspolitischen Ziele (Wachstum, Beschäftigung, Preisstabilität,

Budgetkonsolidierung und Zahlungsbilanzausgleich) angegeben haben. Anders interpretiert wird somit von jedem "Wirtschaftspolitiker" zu Beginn seiner "Funktionsperiode" ein "Programm" festgelegt, auf Grund dessen er am Ende des Spieles von seinen "Wählern" bewertet wird.

In der Windows 95 Applikation von AUSTRIA 1 wird diese Bewertung der wirtschaftspolitischen Präferenzen zu Beginn der Simulation als Wahl zwischen "wichtiges Ziel" und "unwichtiges Ziel" ermöglicht. Sodann wird über einen Zeitraum von acht Jahren (zwei Legislaturperioden) Wirtschaftspolitik simuliert. Ist die Zielerreichung für ein bestimmtes Szenario so gut, daß die erreichten Punkte unter den besten fünf Zielerreichung dieses Szenarios liegt, so kann sich der "Wirtschaftspolitiker" in eine Bestenliste eintragen.

Theoretische Grundlagen

Das zugrundegelegte ökonometrische Modell besteht aus den folgenden Bestandteilen

- Nachfrage:**
- a) private Ausgaben
 - b) Export-Import (reale Leistungsbilanz)
- Angebot:**
- a) Produktionstechnologie, potentiell BIP
 - b) Beschäftigung und Arbeitsmarkt
 - c) Preise und Inflation
- Geldsektor:**
- a) Geldangebot, Geldnachfrage
 - b) Zinssatzentwicklung
- Öffentlicher Sektor:**
- a) Staatseinnahmen
 - b) Staatsausgaben

Definitionsgleichungen

Die den einzelnen Modellteilen zuzurechnenden Verhaltens.- und Definitionsgleichungen werden in der Folge im Detail dargestellt. Soweit nicht anders hervorgehoben, bezeichnen griechische Buchstaben Parameter des Modells, Großbuchstaben reale (zu konstanten Preisen bewertete) und Kleinbuchstaben nominelle (zu laufenden Preisen bewertete) endogene und exogene Variable.

1. Nachfrage

Die Gesamtausgaben (Nachfrage) einer Volkswirtschaft lassen sich in folgender grundlegender Identität anschreiben:

$$[1] X_t = CP_t + CÖ_t + IBPR_t + IÖ_t + EXP_t - IMP_t$$

X_t (reale) Gesamtausgaben

CP_t private Konsumausgaben

$CÖ_t$ öffentliche Konsumausgaben

$IBPR_t$.. private Bruttoanlageinvestitionen (inkl.Lagerveränderung
und statistische Differenz)

$IÖ_t$ öffentliche Bruttoanlageinvestitionen

EXP_t ... Exporte

IMP_t ... Importe

Die realen Gesamtausgaben (Nachfrage) setzen sich aus den privaten Ausgaben (CP_t , $IBPR_t$), den öffentlichen Ausgaben ($CÖ_t$, $IÖ_t$) und der realen Leistungsbilanz ($EXP_t - IMP_t$) zusammen. Alle Ausgabenkomponenten außer $IÖ_t$ werden durch je eine Verhaltensgleichung dargestellt.

1.1 Private Ausgaben:

Die privaten Ausgaben zerfallen in Ausgaben für den Konsum und in Investitionen. Für die Darstellung des privaten Konsums wurde folgende Form gewählt:

$$[2] \quad CP_t = \alpha_{2,1} PVER_t + \alpha_{2,2} CP_{t-1}$$

$PVER_t$ persönlich verfügbares Einkommen

CP_{t-1} privater Konsum des Vorjahres

Gleichung [2] ist eine Friedman'sche Konsumfunktion, die sich aus der Dauereinkommenshypothese des Konsums herleiten läßt. Diese nimmt an, daß der laufende Konsum vom langfristig erwarteten Einkommen, dem Dauereinkommen, folgendermaßen abhängt:

$$[2'] \quad CP_t = k YPER_t$$

$YPER_t$ Dauereinkommen

Das Dauereinkommen $YPER_t$ kann man als geometrisch gewichtete Summe vergangener Einkommen auffassen

$$[2''] \quad YPER_t \equiv (1-\delta) \sum_{i=0}^t PVER_{t-i} \delta^i$$

Die Anwendung der Koyck-Transformation (vgl. J.Johnston, 1972, "Econometric Methods", S.298 ff.) liefert schließlich Gleichung [2], wobei folgende Beziehungen gelten

$$\alpha_{2,1} = k(1-\delta); \quad \alpha_{2,2} = \delta;$$

aus denen sich aus den geschätzten Werten für $\alpha_{2,1}$ und $\alpha_{2,2}$ unschwer k und δ zurückrechnen lassen.

Eine ähnliche, jedoch einfachere Darstellung wurde für den öffentlichen Konsum gewählt. Der äußerst starke Zusammenhang zwischen dem öffentlichen Konsum und dem realen Volkseinkommen deutet daraufhin, daß dieser nicht als Instrument der Wirtschaftspolitik zu betrachten ist:

$$[3] \text{CÖ}_t = \alpha_{3,1} \text{VER}_t + \alpha_{3,2}$$

VER_t (reales) Volkseinkommen

Die privaten Bruttoinvestitionen setzen sich aus privaten Nettoinvestitionen und privaten (volkswirtschaftlichen) Abschreibungen zusammen.

$$\text{IBPR}_t = \text{INPR}_t + \text{ABPR}_t$$

ABPR_t private Abschreibungen

Die Erklärung der privaten Nettoinvestitionen erfolgt unter Verwendung des sogenannten "flexiblen Akzelerators". Dieser setzt sich aus folgenden Hypothesen zusammen:

a) Die Unternehmer planen den gewünschten Kapitalstock

$$K_t^* = \sigma X_t^* \text{ aufgrund der erwarteten Nachfrage } X_t^*,$$

σ Kapitalkoeffizient.

b) Die Differenz $K_t^* - K_{t-1}$, also die notwendigen Investitionen, die es erlauben X_t^* zu produzieren, können im Jahr t nur zu λ Prozent getätigt werden:

$$\text{INPR}_t = \lambda(K_t^* - K_{t-1}) = \lambda\sigma X_t^* - \lambda K_{t-1}$$

Setzt man nun für $X_t^* = \text{BIP}_{t-1}$ und läßt zu, daß der Kapitalmarktzinssatz einen zusätzlichen Einfluß auf INPR_t ausübt, so erhält man folgenden Ansatz

$$[4] \text{INPR}_t = \alpha_{4,1}\text{BIP}_{t-1} + \alpha_{4,2}\text{K}_{t-1} + \alpha_{4,3}\text{R}_{t-1}$$

mit $\lambda\sigma = \alpha_{4,1}$ und $\lambda = -\alpha_{4,2}$

BIP_{t-1} (reales) Bruttoinlandsprodukt des Vorjahres

Es ist zu erwarten, daß $\alpha_{4,3} < 0$ gilt.

Die Bestimmung der privaten, realen Abschreibungen erfolgt durch eine rein technische Beziehung, die nur von geringem ökonomischen Interesse ist.

1.2 Reale Leistungsbilanz:

Der reale Leistungsbilanzsaldo $\text{EXP}_t - \text{IMP}_t$ wird durch eine Exportnachfrage.- und durch eine Importnachfragefunktion folgenden Typs dargestellt:

$$[5] \text{EXP}_t = \alpha_{5,1}\text{BIPRD}_t + \alpha_{5,2}\text{PBIPÖ}_t / (\text{PBIPD}_t \text{WK}_t)$$

BIPRD_t (reales) Bruttoinlandsprodukt der BRD

WK_t Schilling-DM-Wechselkurs

PBIPÖ_t BIP-Deflator Österreichs

PBIPD_t BIP-Deflator BRD

Die Exporte Österreichs hängen vom realen Bruttoinlandsprodukt der Haupthandelspartner, hier durch die BRD approximiert, und vom, um die Wechselkursentwicklung korrigierten,

Verhältnis des Inlands.- und Auslandspreisniveaus ab (Terms of Trade). Es ist zu erwarten, daß $\alpha_{5,1} > 0$ und $\alpha_{5,2} < 0$ gilt.

Analog dazu ist die Importnachfrage spezifiziert.

$$[6] \text{IMP}_t = \alpha_{6,1} \text{VER}_t + \alpha_{6,2} \text{PBIPÖ}_t / (\text{PBIPD}_t \text{WK}_t)$$

VER_t (reales) Volkseinkommen

Hier ist im Gegensatz zur Exportnachfrage ein positiver Effekt der Terms of Trade zu erwarten, da eine relative Verteuerung der Inlandsgüter eine erhöhte Nachfrage nach Auslandsgütern erwarten läßt.

Der Einfluß des 1995 erfolgten EU-Beitritts Österreichs kann aufgrund fehlender ökonomischer Erfahrungen noch nicht ökonometrisch geschätzt werden. Er ist deshalb auch nicht im verwendeten Modell enthalten. Es wird den Bestrebungen der EU jedoch insofern Rechnung getragen als die exogen vorgegebene Variable "Wechselkurs" als konstant angenommen wird. Die Konstanz nomineller Wechselkurse entspricht aber ökonomisch weitgehend einer Einführung einer einheitlichen europäischen Währung.

2. Angebot

2.1 Produktionstechnologie, potentielles Bruttoinlandsprodukt

Das potentielle Bruttoinlandsprodukt gibt an, wie groß die gesamte Wertschöpfung sein könnte, wenn alle produktiven Ressourcen der österreichischen Wirtschaft voll genützt würden. Unter voller Nutzung des Kapitalstockes versteht man ein Produktionsniveau mit technisch maximaler Kapazitätsauslastung. Volle Nutzung des Arbeitskräftepotentials heißt Einsatz der insgesamt verfügbaren, zum herrschenden Reallohn arbeitswilligen Arbeitskräfte im Rahmen der durch gesetzliche Vorschriften geregelten Arbeitszeit.

Zur Beschreibung der technologischen Bedingungen der aggregierten Produktion wird eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion eingesetzt:

$$[7] \bar{Y}_t = \alpha_{8,1} \exp(\alpha_{8,2} t) (\kappa^M K_t)^{\alpha_{8,3}} (\omega APOT_t)^{\alpha_{8,4}}$$

\bar{Y}_t potentielles Bruttoinlandsprodukt

$\bar{\kappa}^M$ maximale Kapazitätsauslastung

$\bar{\omega}$ Arbeitszeit pro Beschäftigtem

$APOT_t$ Arbeitskräftepotential

Dabei geben $\alpha_{8,2}$ die Rate des autonomen technischen Fortschritts und $\alpha_{8,3}$, $\alpha_{8,4}$ die Produktionselastizitäten von Kapital und Arbeit an. Der Parameter $\alpha_{8,1}$ ist ein Skalierungsfaktor.

2.2 Beschäftigung

Nach Festlegung der Gesamtausgaben X_t läßt sich die in der Produktionsfunktion [7] steckende Information, unter Berücksichtigung der Kapazitätsauslastung zur Bestimmung der gesamten Nachfrage nach Arbeitskräften heranziehen.

$$[8] B_t^* = \exp((\ln BIP_t - \ln \alpha_{8,1} - t \alpha_{8,2} - \alpha_{8,3} (\ln \kappa_t + \ln K_t)) / \alpha_{8,4}) / \omega_t$$

B_t^* gewünschte Beschäftigung

κ_t Kapazitätsauslastung

Gleichung [8] ergibt sich aus [7] durch Einsetzen des BIP_t etc. und Auflösen nach der Anzahl der Beschäftigten.

Wegen hoher Anpassungskosten (hire and fire costs) ist jedoch zu erwarten, daß nur ein geringer Prozentsatz β der Schwankungen von B_t^* sich auf die tatsächliche Nachfrage nach Arbeitskräften auswirkt:

$$[9] B_t = \beta B_t^* + (1-\beta) B_{t-1}$$

Die tatsächliche Nachfrage B_t nach Arbeitskräften gemeinsam mit dem Arbeitskräftepotential liefert, unter Beachtung der folgenden Überlegungen, die Rate der Arbeitslosigkeit u_t . Auf unvollkommenen Märkten, wie dem Arbeitsmarkt sind die umgesetzten Mengen regelmäßig kleiner als es die Angebots.- bzw. Nachfragefunktionen anzeigen. Dies führt dazu, daß es auch in Situationen mit Überschußnachfrage nach Arbeitskräften noch Arbeitslose gibt. In einer Definition der Arbeitslosenrate muß diesem Umstand Rechnung getragen werden. Die hier verwendete Definition von u_t nimmt auf diese Komplikation Rücksicht:

$$[10] \quad u_t = \begin{cases} (APOT_t - B_t)/APOT_t & \text{für } B_t < (1-E)APOT_t \\ E & \text{für } (1-E) < B_t/APOT_t < 1 \\ E APOT_t/B_t & \text{sonst.} \end{cases}$$

Der Parameter E hat die Interpretation einer friktionellen Arbeitslosenrate, die erst bei starker Überschußnachfrage nach Arbeit überschritten wird.

2.3 Preise und Inflation

Im Rahmen des vorliegenden Modelles werden drei Preisindizes als endogene Variable verwendet: der Deflator des BIP, PBIPÖ, der Importpreisindex, PIMPÖ, und der Exportpreisindex, PEXPÖ.

Die Entwicklung des BIP-Deflators wird durch eine modifizierte Phillipskurve beschrieben. Das Besondere an der österreichischen Situation des Preissektors ist die im internationalen Vergleich hohe Stabilität der Phillipskurve.

Die Phillipskurve stellt die Beziehung zwischen der Inflationsrate und dem Einfluß der importierten Inflation, gemessen durch das Wachstum der Importpreise π^{IMP}_t , der Inflationserwartungen $\pi^*_t = \pi_{t-1}$ und der Veränderung der Arbeitslosenrate her.

$$[11] \pi_t = \alpha_{11,1} + \alpha_{11,2} u_t + \alpha_{11,3} (u_{t-1} - u_{t-2}) + \alpha_{11,4} \pi^{\text{IMP}}_{t-1} + \alpha_{11,5} \pi_{t-1}$$

Der Parameter $\alpha_{11,2}$ nimmt zwei Werte an. Für Werte von $u_t > u^*$ wird sein Absolutbetrag gesenkt. Dies entspricht einem Knick der Phillipskurve bei der "natürlichen Arbeitslosenrate" u^* .

Der Preisindex selbst wird unter Verwendung der in [11] bestimmten Wachstumsrate fortgeschrieben.

Die Beschreibung der Import.- und Exportpreise fußt auf der sogenannten "small country hypothesis": kleine, offene Volkswirtschaften sind Preisnehmer auf den internationalen Märkten. Die Entwicklung der Import.- und Exportpreise, ausgedrückt in inländischen Währungseinheiten ist von der Entwicklung der Weltmarktpreise und der Entwicklung des Wechselkurses bestimmt. Im vorliegenden Modell gilt unter der Annahme, daß die Entwicklung des BIP-Deflators der BRD eine hinreichend gute Approximation der Bewegungen der Weltmarktpreise darstellt:

$$\pi^{\text{IMP}}_t = \pi^{\text{EXP}}_t = \pi^{\text{BRD}}_t + ((\text{WK}_t / \text{WK}_{t-1}) - 1)$$

Diese Preisindizes werden analog zum BIP-Deflator fortgeschrieben.

3. Geldsektor

3.1 Geldnachfrage, Geldangebot

Das Modell beschränkt sich auf die Verwendung der Geldmenge M1: Bargeld plus Sichteinlagen. Es vernachlässigt alle anderen liquiden Aktiva. Darüberhinaus wird kein geschlossenes Portefeuillemodell formuliert, da dies nicht einmal in den Prognosemodellen des Institutes für Höhere Studien und des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung in

befriedigender Weise geschehen ist. Weitere Gründe für den relativ bescheidenen monetären Sektor sind die schmale Datenbasis auf diesem Gebiet und die Schwierigkeit Vermögenseffekte auf den realen Konsum methodisch einwandfrei zu quantifizieren.

Das nominelle Geldangebot $m1_t$ setzt sich aus zwei Komponenten zusammen:

$$[12] \quad m1_t = m1d_t + m1f_t$$

Dabei bedeutet $m1d_t$ die heimische Komponente des Geldangebots, d.h. die nicht durch Erwerb von Währungsreserven geschöpfte Geldmenge, und $m1f_t$ die ausländische Komponente, d.h. die durch Aufbau von Währungsreserven geschaffene Geldmenge.

Hinter dieser Formulierung verbirgt sich eine Geldangebotstheorie, die zwischen kontrollierbaren und unkontrollierbaren Geldmengenänderungen unterscheidet. Die heimische Komponente unterliegt dabei der direkten Kontrolle der Notenbank, bzw. ist das direkte Ergebnis der traditionellen Maßnahmen der Notenbank (Offenmarktoperationen, Wechselrediskont). Die ausländische Komponente der Geldschöpfung leitet sich aus der Zahlungsbilanzposition: Veränderung der Währungsreserven der ÖNB ab. Mindestreserveänderungen wirken sich auf beide Komponenten aus.

Um die Simulation praxisnah, aber doch überschaubar zu machen, wurden folgende Annahmen getroffen:

- (i) Der Leistungsbilanzsaldo ruft Bewegungen im Bereich der Kapitalbilanz hervor, die kompensierend wirken. Der Grund hierfür ist die weitgehende Kreditfinanzierung von Leistungsbilanzsalden.
- (ii) Darüberhinaus gibt es Kapitalbewegungen, die durch internationale Zinsdifferenzen und erwartete Wechselkursschwankungen hervorgerufen werden. Im Rahmen dieses Modelles ist es nicht möglich, so sehr es auch in der Praxis bedeutsam ist, wechselkursinduzierte Kapitalbewegungen zu analysieren. Es wird daher angenommen, daß (iii) die Notenbank den Wechselkurs konstant hält (Änderungen des Wechselkurses für jede neue Periode durch den Spielleiter sind demgegenüber ein durchaus zulässiges Experiment). Diese Annahme entspricht dem Ziel der ÖNB den realen Wechselkurs des Schillings, ursprünglich gegenüber einem

Währungskorb und später gegenüber der DM zu stabilisieren. Dieser Politik ist seit vielen Jahren der Erfolg nicht abzusprechen. Es bleiben daher als geldmengenwirksame Komponente der Kapitalbilanz die durch Zinsdifferenzen induzierten Kapitalbewegungen. Internationale Zinsdifferenzen führen in der Regel zu Kapitalströmen in die Volkswirtschaft mit dem höchsten Zinssatz. Wegen der Anlehnung des Modells an das wirtschaftliche Geschehen in der BRD und der engen Verflechtung der internationalen Finanzmärkte erscheint die Verwendung des Zinsniveaus der BRD als Vergleichszinssatz sinnvoll.

Diese Annahmen bezüglich $m1f_t$ lassen sich in folgender Gleichung zusammenfassen

$$[13] \quad m1f_t = m1f_{t-1} + \gamma(R_t - R_t^*)$$

R_t Zinssatz Österreich

R_t^* ... Zinssatz BRD

wobei $\gamma (R_t - R_t^*)$ die zinsdifferenz-induzierten Veränderungen der Geldmenge bedeutet.

Die heimische Komponente kann in folgender Form angeschrieben werden

$$[14] \quad m1d_t = m1d_{t-1} + \mu m1d_t$$

wobei $\mu m1d_t$ die von der Geldpolitik hervorgerufene Geldmengenänderung bedeutet. Somit kann aber [12] wie folgt geschrieben werden

$$[15] \quad m1_t = m1d_{t-1} + m1f_{t-1} + \mu m1d_t + \gamma (R_t - R_t^*)$$

Die Geldnachfrage wird real ausgeübt. Das Modell unterscheidet zwischen geplanter und tatsächlicher realer Kassenhaltung. Die tatsächliche reale Kassenhaltung $M1$ entspricht natürlich $m1/PBIP\ddot{O}$. Die gewünschte reale Geldnachfrage $M1_t^*$ folgt einer einfachen Cambridge-Gleichung

$$[16] \quad M1_t^* = \alpha_{16,1} + \alpha_{16,2} BIP_t$$

Da $M1_t^*$ von $M1_t$ abweichen kann, ist Ungleichgewicht auf dem Geldmarkt zugelassen. Obwohl der Einfluß des Zinssatzes auf die reale Geldnachfrage in der Literatur eine bedeutende Rolle spielt, konnte er, übereinstimmend mit anderen ökonometrischen Untersuchungen über Österreich, für den hier verwendeten Geldmengenbegriff und den hier verwendeten Zinssatz nicht festgestellt werden.

3.2 Zinsatzentwicklung

Der in diesem Modell untersuchte Zinssatz ist die Emissionsrendite festverzinslicher Wertpapiere. In den Standardmodellen der Makroökonomie ergibt sich der Zinssatz als Gleichgewichtslösung des Güter-, Geld- und Wertpapiermarktes. Da aber hier der Geldmarkt nicht im Gleichgewicht zu sein braucht, ist die Möglichkeit, den Zinssatz aus dem System als Lösung zu gewinnen, verschlossen. An ihre Stelle tritt eine dynamische Zinsanpassungsgleichung:

$$[17] R_t = \alpha_{17,1}R_{t-1} + \alpha_{17,2}(M1_t - M1_t^*) + \alpha_{17,3}DEF_t$$

DEF_t ... Nettodefizit

Es ist zu erwarten, daß $\alpha_{17,2} < 0$ gilt.

Da $\alpha_{17,1}$ nicht signifikant von 1 verschieden ist, läßt sich diese Gleichung auf folgende Weise interpretieren: ausgehend vom Zinsniveaus der Vorperiode verändert sich der Zinssatz als Folge von Ungleichgewichten auf dem Geldmarkt. Übersteigt $M1_t$ die geplante Kassenhaltung $M1_t^*$, so besteht überschüssige Kassenhaltung, die sich in Form gesteigerter Nachfrage auf den Wertpapiermärkten auswirkt. Dies führt ceteris paribus zu einer Steigerung der Wertpapierkurse und damit zu einer Senkung der Emissionsrendite R_t . Neue festverzinsliche Wertpapiere können zu für dem Emittenten günstigeren Konditionen untergebracht werden.

4. Öffentlicher Sektor

Der öffentliche Sektor umfaßt die laufenden und vermögenswirksamen Einnahmen der öffentlichen Hand (Bund, Länder, Gemeinden, Körperschaften öffentlichen Rechts etc.). Die Einnahmen.- und Ausgabenstruktur läßt sich am besten durch das Einkommens.- und das Vermögenskonto des öffentlichen Sektors darstellen:

Einkommenskonto des öffentlichen Sektors

Erträge	Aufwendungen
<hr/> Einkommen aus Besitz und Unternehmung (BUÖ _t) Direkte Steuern (TDIR _t) Indirekte Steuern (TI _t) minus Zinsen für die Staatsschuld (-ZSTSCH _t)	Subventionen (SUBV _t) Sozialtransfers (STR _t) Saldo der Transfers vom/ans Ausland (LTIA _t) Öffentlicher Konsum (CÖ _t) Öffentliches Sparen (SÖ _t)
<hr/> Summe Erträge	<hr/> Summe Aufwendungen

Vermögenskonto des öffentlichen Sektors

Eingänge	Ausgänge
<hr/> Öffentliches Sparen (SÖ _t) Öffentliche Abschreibungen (ABÖ _t) Defizit (DEF _t)	Bruttoinvestitionen der öffentlichen Hand (IÖ _t)
<hr/> Summe Eingänge	<hr/> Summe Ausgänge

Aufgrund dieser Buchhaltungsbeziehungen gelten folgende Identitäten:

$$[18] \text{BUÖ}_t + \text{TDIR}_t + \text{TI}_t - \text{ZSTSCH}_t - (\text{SUBV}_t + \text{STR}_t + \text{LTIA}_t + \text{CÖ}_t) = \text{SÖ}_t$$

$$[19] \text{SÖ}_t + \text{ABÖ}_t - \text{IÖ}_t = \text{DEF}_t$$

Die typischen Instrumente der Finanzpolitik (im Sinne einer globalen Nachfragesteuerung) sind die direkten und indirekten Steuern auf der Einnahmenseite und die öffentlichen Investitionen auf der Ausgabenseite. Dazu treten die Subventionen, die zwar primär angebotsseitig zur Errichtung und Aufrechterhaltung bestimmter Produktionszweige dienen, aber direkte Einkommenswirkungen haben, und die Sozialtransfers. Diese haben zwar vor allem sozialpolitische Zielsetzungen, rufen jedoch ähnliche Einkommenswirkungen hervor wie die Subventionen. Der öffentliche Konsum (vergleiche [3]) scheint wegen seiner starken Bindung an den Umfang der Staatstätigkeit, bzw. an das Volkseinkommen, nicht als Politikvariable verwendet zu werden.

Im Rahmen des Modelles sind verschiedene Möglichkeiten zur Fiskalpolitik vorgesehen. Es sind dies die Festlegung von

nominelle öffentliche Investitionen;

nominelle Subventionen;

Steuersatz (Anteil am BIP) der direkten Steuern;

Steuersatz (Anteil am BIP) der indirekten Steuern;

Sozialquote (Anteil der Sozialtransfers am BIP).

(als Instrument der Geldpolitik wurde die heimische Komponente des Geldangebotes bereits weiter oben beschrieben)

Zur Erklärung der Einnahmen des öffentlichen Sektors aus Besitz und Unternehmung konnte ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen dem BIP und dem Betriebsüberschuß der öffentlichen Hand herangezogen werden

$$[20] \text{BUÖ}_t = \alpha_{20,1} + \alpha_{20,2} \text{BIP}_t$$

Die Zinsen für die Staatsschuld folgen folgendem Schema: Da es sich bei DEF_t um ein Nettodefizit handelt, und ein $\text{DEF}_t < 0$ die Staatsschuld erhöht, ist die zusätzliche Zinsenlast eines Jahres mit $\text{DEF}_t < 0$ gleich $(-\text{DEF}_t R_t)$.

Unter vernachlässigung von Umschuldungsmöglichkeiten sind dann in solchen Jahren die Zinsen für die Staatsschuld einfach die Zinsen für die Staatsschuld des Vorjahres plus der, durch die Netto-Neuverschuldung des Vorjahres entstandene zusätzliche Zinsenlast. Ein Nettoabbau der Staatsschuld ($\text{DEF}_t > 0$) verringert die Zinsenlast. Dabei wird angenommen, daß die Staatsschuld proportional abgebaut wird. Diese Überlegungen münden in folgender Formel:

$$[21] \text{ZSTSCH}_t = -\text{DEF}_{t-1} R_{t-1} + \text{ZSTSCH}_{t-1} \quad \text{für } \text{DEF}_{t-1} < 0$$

$$\text{ZSTSCH}_{t-1} - \text{DEF}_{t-1} \text{ZSTSCH}_{t-1} / \text{STSCH}_{t-1} \quad \text{sonst}$$

Da die öffentlichen Abschreibungen einer ähnlichen technologischen Beziehung folgen wie die privaten Abschreibungen, LTIA als exogene, vom Szenario her zu bestimmende Variable behandelt wird, läßt sich aus [18] immer das öffentliche Sparen und aus [19] stets das Nettodefizit ermitteln.

5. Definitionsgleichungen und technische Relationen

Das Modell wird durch folgende Definitionsgleichungen ergänzt bzw. abgeschlossen:

$$[22] \text{VER}_t = \text{BIP}_t - \text{ABPR}_t - \text{ABÖR}_t - \text{TI}_t + \text{SUBV}_t$$

$ABPR_t$ private Abschreibungen

Dies entspricht der üblichen Definition des Nettoinlandsprodukts zu Faktorkosten (Volkseinkommen), ist jedoch auf real Werte angewendet.

$$[23] \text{ PVER}_t = \text{VER}_t - \text{TDIR}_t - \text{BUÖ}_t + \text{STR}_t + \text{ZSTSCH}_t$$

Der durch [23] definierte Begriff des realen persönlich verfügbaren Einkommens unterscheidet sich von der gängigen Definition um die nicht ausgeschütteten Gewinne der Kapitalgesellschaften und um den Transfersaldo mit dem Ausland. Es besteht im Rahmen dieses Modells keine vertretbar einfache Möglichkeit diese beiden genannten Bestandteile zu isolieren, sodaß PVER_t nur eine Approximation der üblicherweise verwendeten Daten für das persönlich verfügbare Einkommen darstellt.

Weiters sind die Fortschreibung des Kapitalstocks und der Staatsschuld von Bedeutung:

$$[24] \text{ K}_t = \text{K}_{t-1} + \text{IBPR}_t + \text{IÖ}_t - \text{ABPR}_t - \text{ABÖ}_t$$

$$[25] \text{ STSCH}_t = \text{STSCH}_{t-1} - \text{DEF}_t$$

Die Fortschreibung der Preisindizes und des Wechselkurses folgt folgendem Schema

$$[26] \text{ PBIPÖ}_t = \text{PBIPÖ}_{t-1} (1 + \pi_t)$$

Die Abschreibungen $\text{AB}_t = \text{ABPR}_t + \text{ABÖ}_t$ werden jeweils durch eine einfache nichtlineare Beziehung beschrieben:

$$[27] \text{ AB}_t = \exp(\alpha_{27,1}) \text{K}_{t-1}^{\alpha_{27,2}}$$

$$[28] \text{ ABÖ}_t = \exp(\alpha_{28,1}) K_{t-1}^{28,2}$$

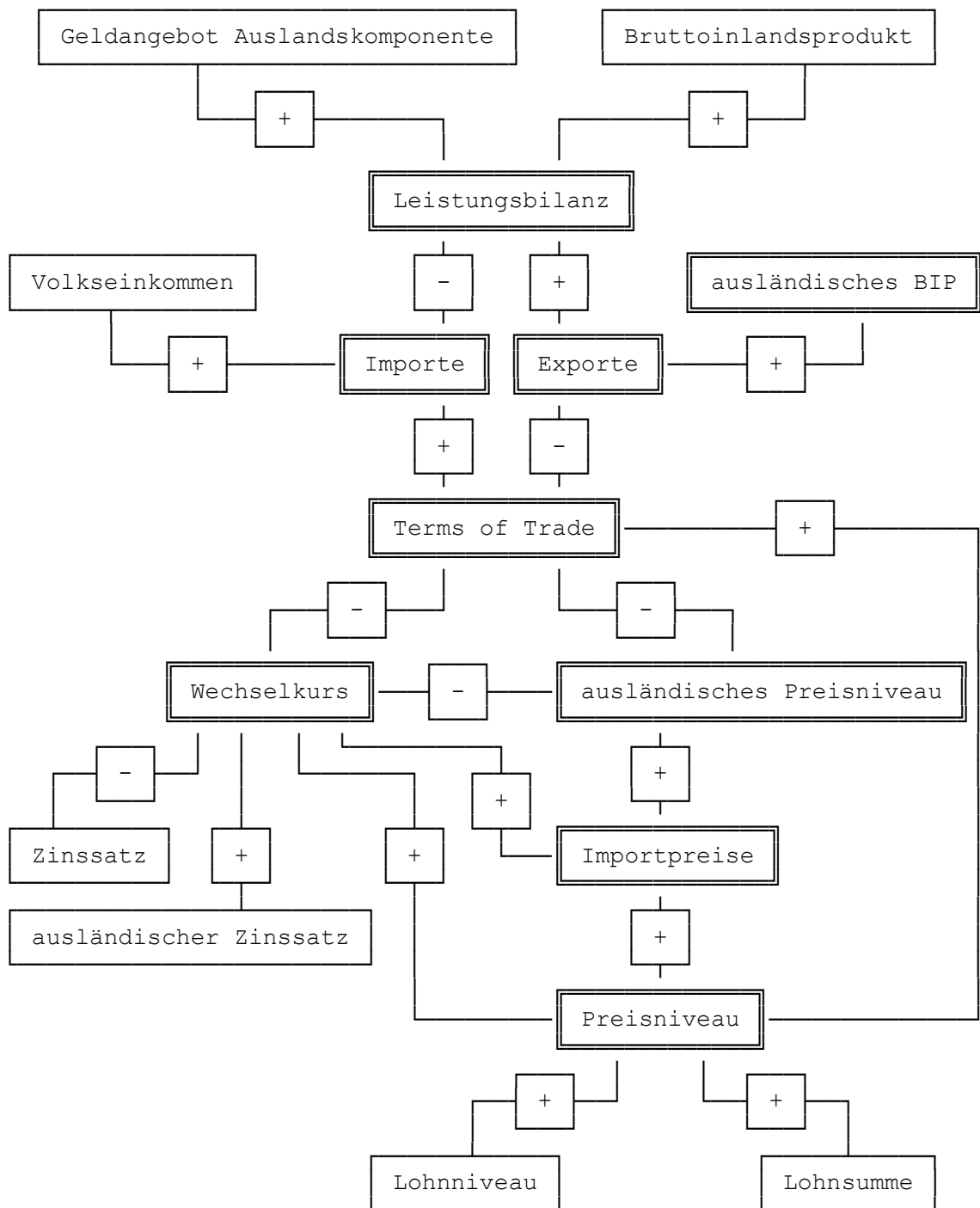
Diese Konstruktion wurde notwendig, weil in den Statistiken AB_t und ABÖ_t nicht aber ABPR_t getrennt ausgewiesen wird.

Fazit

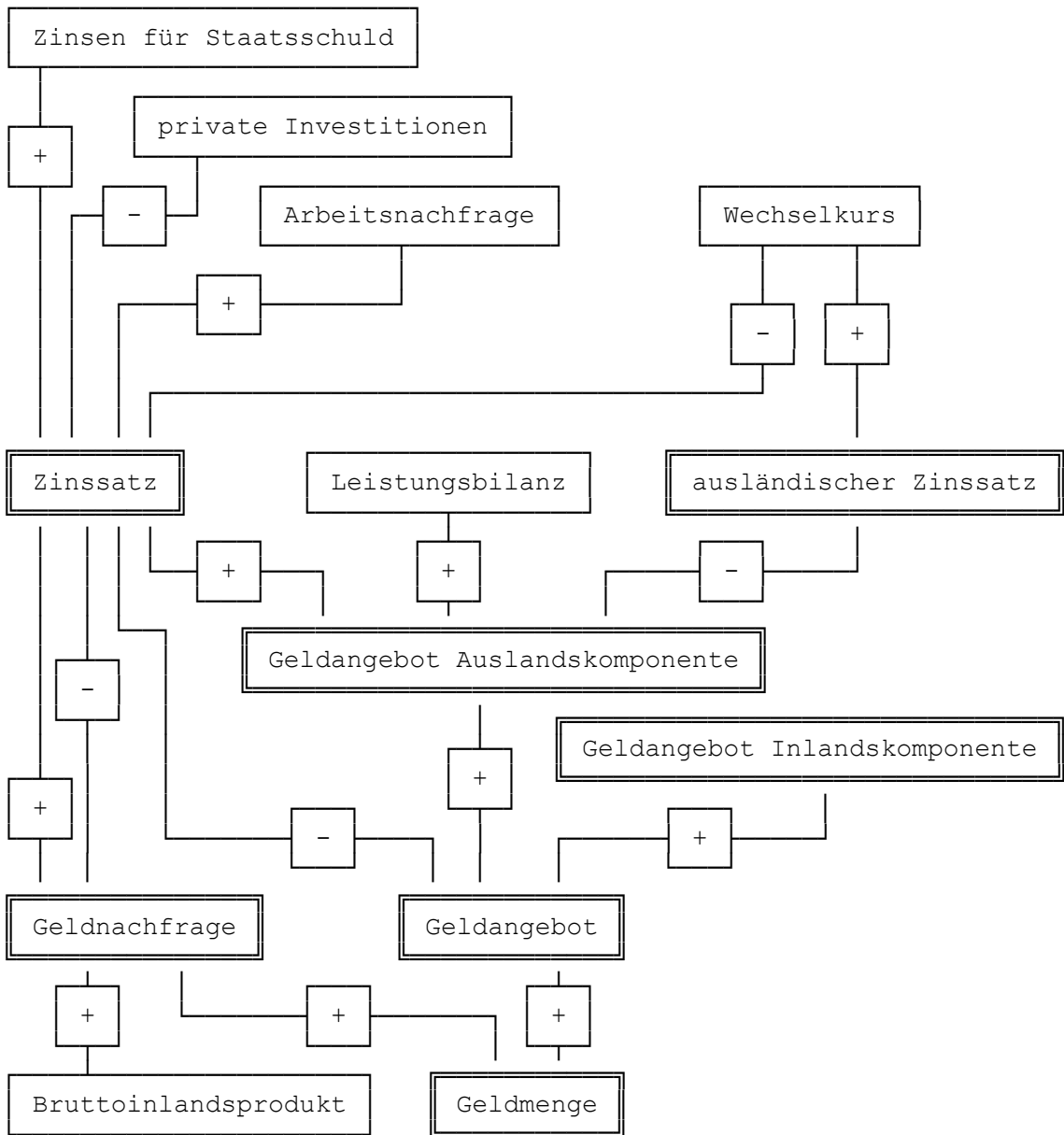
Das hier vorgestellte Simulationsspiel AUSTRIA 1 soll in erster Linie Verständnis und Interesse für wirtschaftspolitische Fragestellungen fördern. Es versucht über die Verwendung der tatsächlich in Österreich beobachteten ökonomischen Ströme realitätsnahe Simulationen von hoher politisch-ökonomischer Relevanz zu liefern, die durchaus auch als grobe Prognosen möglicher Entwicklungen gelten können. Insbesondere in der Windows 95 Applikation wurde zudem Wert auf große Benutzerfreundlichkeit und Erhaltung des spielerischen Charakters der Simulation gelegt. Diese, neueste, Version 4.0 eignet sich auch hervorragend für den Stand-alone-Betrieb in Wissenschaftsausstellungen. Ältere Versionen, wie Version 3.3, erlauben hingegen ex-post Simulationen zur Überprüfung der möglichen wirtschaftspolitischen Weichenstellungen der Vergangenheit.

Zukünftige Versionen von AUSTRIA 1 werden, theoretisch gesehen, den Sprung zur Formulierung eines strategischen Spiels zwischen wirtschaftspolitischen Akteuren wagen: Finanzminister, Notenbankchef, Gewerkschaftsboss und Unternehmenssektor werden als eigenständig simulierte Entscheidungsträger entkoppelt. Technisch gesehen läuft das auf eine verteilte Implementierung an mehreren Geräten hinaus, wobei jeweils ein Spieler in die Rolle eines wirtschaftspolitischen Akteurs schlüpft, sein jeweiliger Erfolg jedoch von der Interaktion aller Akteure abhängt. Damit, so meine Hoffnung, kann der rapide ansteigenden Interdependenz ökonomischer Entscheidungen und der damit verbundenen Schwierigkeiten des Verständnisses der Steuerung wirtschaftspolitischer Entwicklung, eine entscheidende Hilfestellung geboten werden. Um diese speziellen intellektuellen Kapazitäten auch einem breiten Kreis ökonomisch nicht vorgebildeter Benutzer zugänglich zu machen, wird aber auch in zukünftigen Versionen der spielerische Charakter der Simulation nicht zu kurz kommen.

Leistungsbilanz und Preisniveau



Geldmarkt



Arbeitsmarkt

