

Kapitel 0

Einführung in die Ökonometrie

Roland Schuhr
Institut für Empirische Wirtschaftsforschung

März 2012

Prof. Dr. Roland Schuhr

Institut für Empirische Wirtschaftsforschung

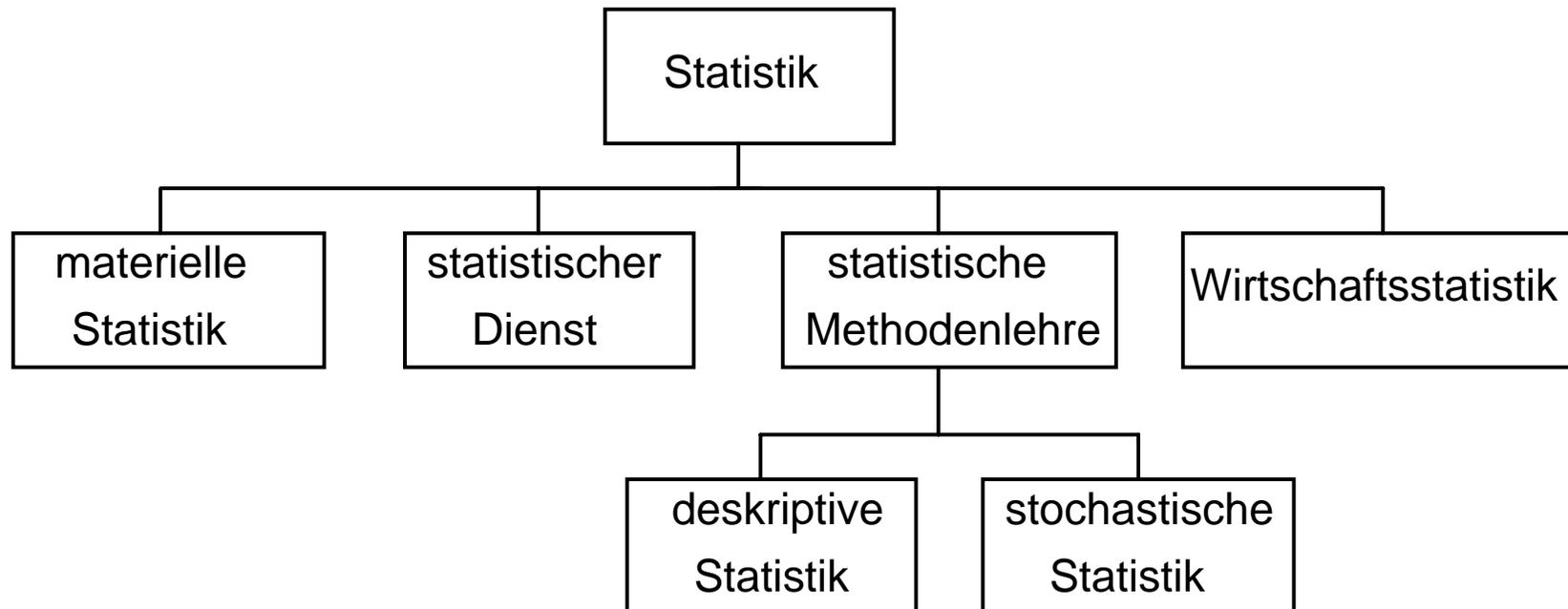
Universität Leipzig

Grimmische Straße 12, 04109 Leipzig

schuhr@wifa.uni-leipzig.de

Was versteht man unter Statistik und Ökonometrie?

Statistik



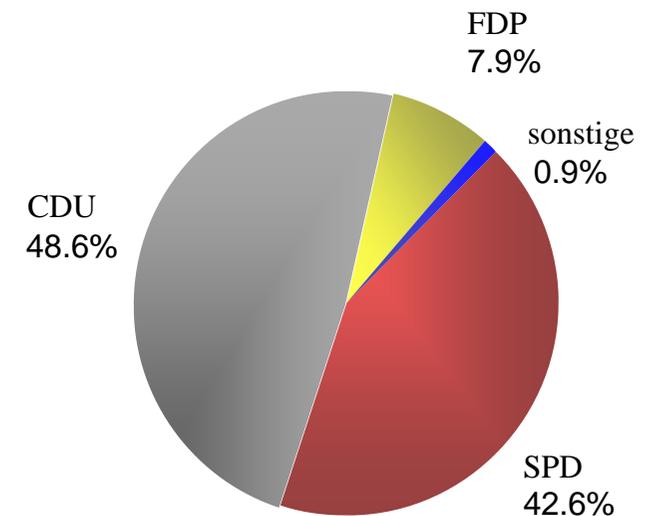
Bedeutungsinhalte des Begriffs Statistik

Materielle Statistik

Ergebnisse statistischer Erhebungen in Form von Tabellen oder graphischen Darstellungen.

Beispiel „Wahlstatistik“ – Ergebnisse der Bundestagswahl 1976.

Partei	Stimmenanzahl	
	absolut (in 1000)	relativ (in Prozent)
SPD	16099.0	42.6%
CDU	18394.8	48.6%
FDP	2955.1	7.9%
sonstige	333.6	0.9%
Summe	37782.5	100.0%



Kreisdiagramm

Statistischer Dienst

Ämter oder private Institute, die Statistiken erheben, aufbereiten und veröffentlichen.

- Eurostat (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>)
- Statistisches Bundesamt (<http://www.destatis.de/>)
- Statistische Ämter der Länder und der Kommunen
- Deutsche Bundesbank (<http://www.bundesbank.de/>)
- Bundesagentur für Arbeit
- Wirtschaftsforschungsinstitute
- Markt- und Meinungsforschungsinstitute
und viele andere

Statistische Methodenlehre

Lehre von Methoden, die der Gewinnung und Verarbeitung *empirischer Information* dienen.

Deskriptive Statistik (beschreibende Statistik)

Lehre von der formalen Beschreibung und Analyse zahlenmäßiger Daten durch

- tabellarische und graphische Darstellungen,
- Häufigkeitsverteilungen und durch
- Maßzahlen.

Die deskriptive Statistik dient im wesentlichen

- der *Strukturierung*,
- der *quantitativen Beschreibung* und
- der *Exploration* von unübersichtlichem und umfangreichem Datenmaterial.

Methodenlehre ohne wahrscheinlichkeitstheoretische Fundierung.

Beispiel *Unternehmensinterne Überstundenstatistik.*

Eine Industrieunternehmung hat in den vergangenen Monaten trotz der allgemeinen Krise ihre Auftragslage deutlich verbessern können. Die Unternehmensleitung steht vor der Entscheidung, ob zusätzliches Personal eingestellt werden muss oder ob der gestiegene Arbeitsanfall durch Überstunden der bisherigen 500 Mitarbeiter aufgefangen werden kann.

Zu diesem Zweck erfragt die Unternehmensleitung beim Rechnungswesen die angefallenen Überstunden der Mitarbeiter im letzten Monat. Die Daten sind:

2 8 5 25 1 21 10 24 14 3 16 2 10 13 5 24 2 18 2 5 6 25 8 14 1 21 10 9 3
2 3 11 5 23 16 8 15 13 9 2 16 22 14 9 8 11 8 11 13 22 7 6 12 1 15 6 9 11 12
8 9 22 18 1 18 24 9 19 13 13 9 7 2 21 11 2 23 12 14 3 21 9 10 12 20 21 19 19
15 7 12 21 10 7 25 11 13 17 13 6 19 17 2 18 17 1 9 22 23 9 22 1 11 14 7 9 9
18 8 15 23 3 15 11 15 6 4 22 3 20 9 12 6 2 2 13 18 21 16 6 21 8 20 3 9 18
19 13 13 17 24 3 7 14 25 6 21 13 13 5 18 1 6 2 9 10 24 23 7 19 1 2 23 6 15
25 18 8 5 7 2 15 13 1 4 25 4 4 12 4 11 8 21 18 15 12 25 19 7 18 16 3 14 3
20 24 8 14 1 9 14 7 9 6 2 22 8 16 5 13 6 16 18 22 8 7 11 7 2 8 25 10 13
17 13 4 12 22 8 10 14 19 12 25 20 10 20 6 12 19 4 1 1 24 4 9 10 20 16 5 16 4
24 22 2 25 25 24 18 17 5 17 12 21 24 5 10 3 17 6 6 19 9 19 23 10 6 24 11 10
5 11 18 1 23 21 4 2 18 3 16 6 10 1 17 15 4 18 7 21 1 1 4 15 16 24 18 5 8
20 8 4 6 1 18 15 20 23 6 3 13 12 18 16 15 22 3 21 25 22 23 23 19 21 22 21 13
13 8 21 7 16 21 10 7 13 8 11 6 17 22 11 8 9 22 24 22 10 5 20 4 8 19 11 1
7 8 3 20 22 13 19 24 10 7 4 22 14 6 24 17 17 1 9 7 17 6 24 6 7 8 24 11 18
20 5 10 12 11 3 5 20 17 21 5 12 15 4 22 6 19 1 2 9 10 5 9 15 6 16 23 23 1
19 2 8 9 13 11 10 20 7 8 5 14 19 9 1 18 23 9 11 19 18 9 1 24 14 19 11 16 10
3 9 24 11 5 25 12 22 4 23 17 1 3 25 20 9 13 22 3 22 15 21 7 15 22 18 20 25
12 4 10 3 11 9 3 21 25 23 3 15 11 15 6 4 22 3 20 9 12 6 12 2 13 18 21 16 6

Klassierte Häufigkeitsverteilung:

Überstunden von ... bis	Mitarbeiter Anzahl (absolut)	Mitarbeiter Anzahl (in Prozent)
0 - 5	103	20.6%
6 - 10	124	24.8%
11 - 15	92	18.4%
16 - 20	87	17.4%
21 - 25	94	18.8%

Mittelwert: 12.384 Stunden , Standardabweichung 7.19 Stunden

Induktive Statistik (stochastische Statistik)

Methodenlehre mit wahrscheinlichkeitstheoretischer Fundierung.

Wesentlicher Bestandteil der induktiven Statistik ist die *Theorie des induktiven Schließens* aufgrund einer unvollständigen Information (*Stichprobenerhebung*) auf die Struktur eines bestimmten statistischen Kollektivs (*Grundgesamtheit* bzw. *Prozess*).

Beispiel *Qualitätskontrolle*

Eine Unternehmung produziert Glühbirnen. Sie hat ihren Abnehmern vertraglich zugesichert, dass die Glühbirnen eine Mindestlebensdauer von 500 Std. besitzen. Die Zusicherung gilt als erfüllt, wenn mindestens 99% der Glühbirnen die Mindestlebensdauer erreichen.

Um Konventionalstrafen zu vermeiden, kontrolliert die Unternehmung ständig die Qualität ihrer Produktion. Jedem Produktionslos wird eine Stichprobe entnommen und die Lebensdauer gemessen. Von der Qualität der Stichprobe wird mit Hilfe der Statistik auf die Qualität des gesamten Produktionsloses geschlossen (*Induktionsschluss*).

Wirtschaftsstatistik

Wirtschaftsstatistik ist die Lehre von der systematischen Erfassung, zahlenmäßigen Beschreibung und Analyse *wirtschaftlicher, sozialer* und *demographischer* Tatbestände.

Die Wirtschaftsstatistik ist eine Ergänzung zur allgemeinen statistischen Methodenlehre.

Eine ihrer wesentlichen Aufgaben ist die Konkretisierung ökonomischer Begriffe durch statistische Definitionen, die zum einen zu den ökonomisch gebräuchlichen Begriffen adäquat sind und die zum anderen auch statistisch messbar sind (*Adäquationsproblem*). Ferner werden spezielle Konzepte zur Gewinnung, Beschreibung und Analyse ökonomischer Daten untersucht.

Beispiel *Preisstatistik.*

Das Statistische Bundesamt berichtet monatlich über die Preisentwicklung in der Bundesrepublik. Eine (typische) Aussage ist:

"Das Preisniveau der Lebenshaltung ist im Februar 2012 um 2.0% im Vergleich zum Vorjahresmonat gestiegen."

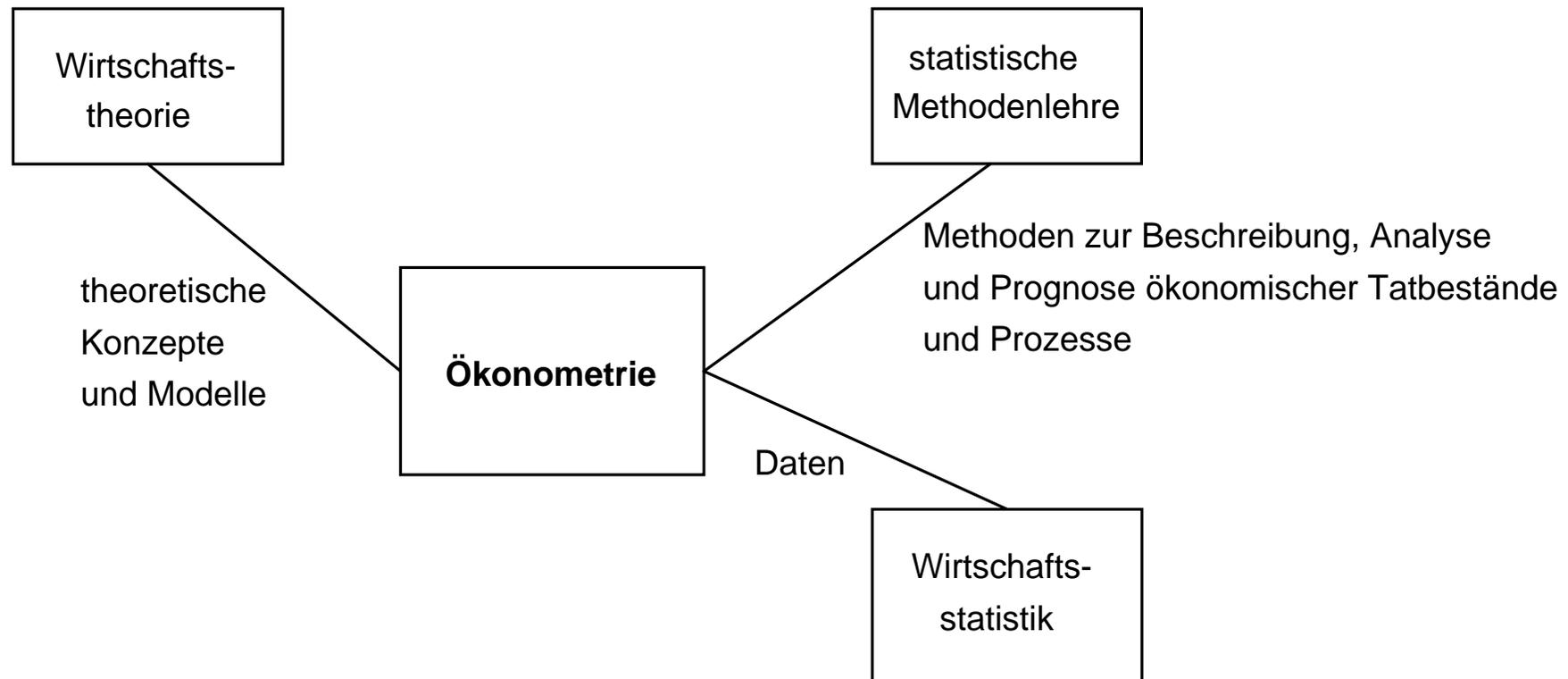
Ökonometrie

Wirtschaftstheorien mit Anspruch auf Realitätsbezug orientieren sich an empirischen Fakten, und zwar sowohl im

- Stadium der *Theoriebildung* oder *Modellkonstruktion* als auch im
- Stadium der *Theorie-* und *Modellvalidierung*.

Spezifisch statistische Aufgaben sind hierbei die Messung ökonomischer Tatbestände und Entwicklungsprozesse sowie die Analyse von Wirkungszusammenhängen ökonomischer Größen (z.B. Messung von Konsumquoten, Schätzung von Konsumfunktionen).

Die Rolle der Statistik ist hierbei so bedeutsam, dass sich Mischfächer aus Ökonomie und Statistik entwickelt haben, die *Ökonometrie* und die eng verwandte *empirische Wirtschaftsforschung*.



Ökonometrie als Mischdisziplin

Analog haben sich in anderen Wissenschaftsbereichen weitere "Metrien" wie die Biometrie, Soziometrie, Psychometrie, etc. entwickelt.

Der Begriff Ökonometrie wurde von den Ökonomen *Ragnar Frisch* und *Joseph Schumpeter* geprägt (griech. *oikonomia* (Wirtschaft), *metron* (Maß, Messung)).

Als Geburtsstunde der Ökonometrie als Wissenschaft gilt die Gründung der *Econometric Society* im Jahr 1933.

Heute unterscheidet man zwei Teildisziplinen:

- *Makroökonomie*

Modellierung hoch aggregierter Prozesse in nationalen oder internationalen Ökonomien zur Analyse von Wirtschaftswachstum, Konjunkturzyklen, Beschäftigung, Inflation, Zinsraten, etc.

- *Mikroökonomie*

Modellierung von Transaktionsprozessen zwischen individuellen Agenten wie z. B. Konsumenten oder Unternehmen zur Analyse von Preisbildungsprozessen und der Festlegung von Mengen auf spezifischen Märkten, Lohnbildungsprozessen, etc.

Ökonometrische Modelle

Ein Modell ist eine vereinfachte homomorphe Abbildung eines Teils der realen Wirtschaft.

Die ökonomische und ökonometrische Literatur unterscheidet hinsichtlich der Aufgaben zwischen

- *Beschreibungsmodellen,*
- *Erklärungsmodellen,*
- *Prognosemodellen,*
- *Entscheidungsfindungsmodellen* speziell *Optimierungsmodellen.*

Letztere sind typischerweise *formal mathematische Modelle*, die Relationen zwischen ökonomischen Variablen durch Gleichungen, Ungleichungen, Funktionen etc. abbilden.

Ökonometrische Modelle sind typischerweise

mathematische Erklärungs- und/ oder Prognosemodelle.

Hinsichtlich ihrer Struktur unterscheidet man

- *Eingleichungsmodelle*
- *Mehrgleichungsmodelle.*

Durch Eingleichungsmodelle werden nur einzelne Zusammenhänge erfasst, z. B.

Konsumfunktion: Wie verändert sich der Konsum, wenn sich das gesamtwirtschaftliche Einkommen in bestimmter Weise verändert?

Investitionsfunktion: Wie verändern sich die Investitionen, wenn sich der Zinssatz ändert?

Die links des Gleichheitszeichens stehende Variable (z. B. der Konsum) ist die *zu erklärende* Variable, auch *endogene* Variable genannt, die rechts des Gleichheitszeichens stehenden Variablen (z. B. das Einkommen) sind die *erklärenden* Variablen, auch *exogene* Variable genannt.

Eingleichungsmodelle enthalten konstante Größen, *Parameter* genannt. Sie geben die Stärke des Einflusses der erklärenden Variablen auf die zu erklärende Variable wieder. Ein solcher Parameter wäre etwa die *marginale Konsumquote*. Parameter sind zunächst unbekannte Größen und müssen auf der Basis von Daten statistisch geschätzt werden (→ *Regressionsanalyse*).

Mehrgleichungsmodelle bestehen aus vielen Gleichungen und Variablen und erfassen multiple Zusammenhänge. Man unterscheidet Schätzgleichungen und Definitionsgleichungen.

Schätzgleichungen (z.B. eine Konsumfunktion) enthalten Parameter, die mit Hilfe statistischer Verfahren geschätzt werden müssen (*Regressionsanalyse*). Die Gleichungen selbst werden dabei nach *wirtschaftstheoretischen Hypothesen* spezifiziert (z.B. die Hypothese, dass der Konsum linear durch das Einkommen bestimmt wird).

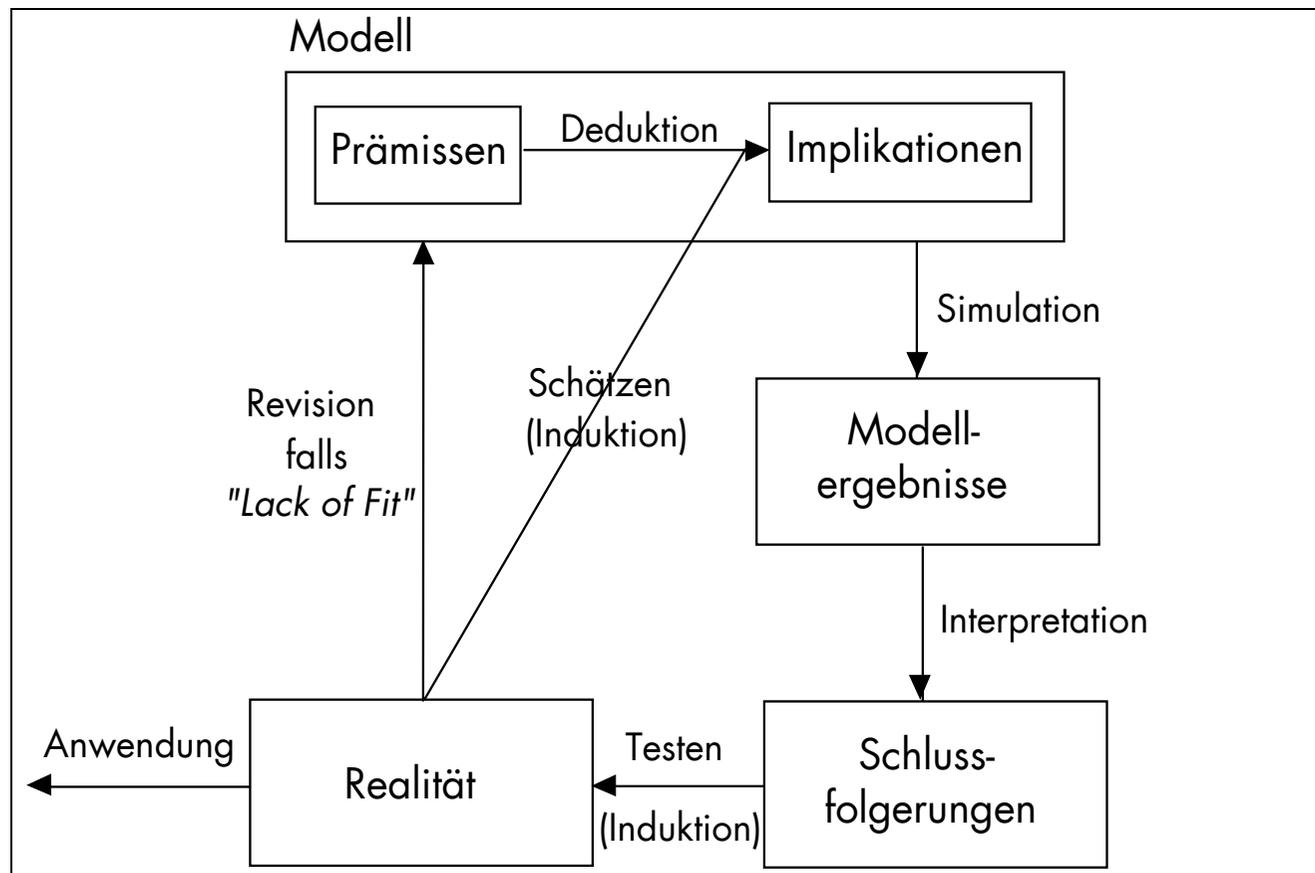
Definitionsgleichungen bestimmen einen festen Zusammenhang zwischen verschiedenen Merkmalen und werden nicht geschätzt. So setzt sich z.B. das Bruttoinlandsprodukt definitionsgemäß aus Konsum, Investition, Staatsausgaben sowie Export abzüglich Import zusammen.

Im Unterschied zu den Einzelgleichungen treten die endogenen Variablen selbst als erklärende Variable in anderen Schätzgleichungen auf. Jedes ökonomische Modell hat jedoch auch exogene Variablen, die durch keine Gleichung erklärt werden. Diese stellen Annahmen eines ökonomischen Modells dar.

Beispielsweise könnte ein ökonomisches Modell die Entwicklung des Welthandels unerklärt lassen und als exogene Variable vorgeben (die dann die Exporte erklärt usw.). Typische exogene Variablen sind auch die Steuersätze, etwa der Mehrwertsteuersatz.

Modellbildung

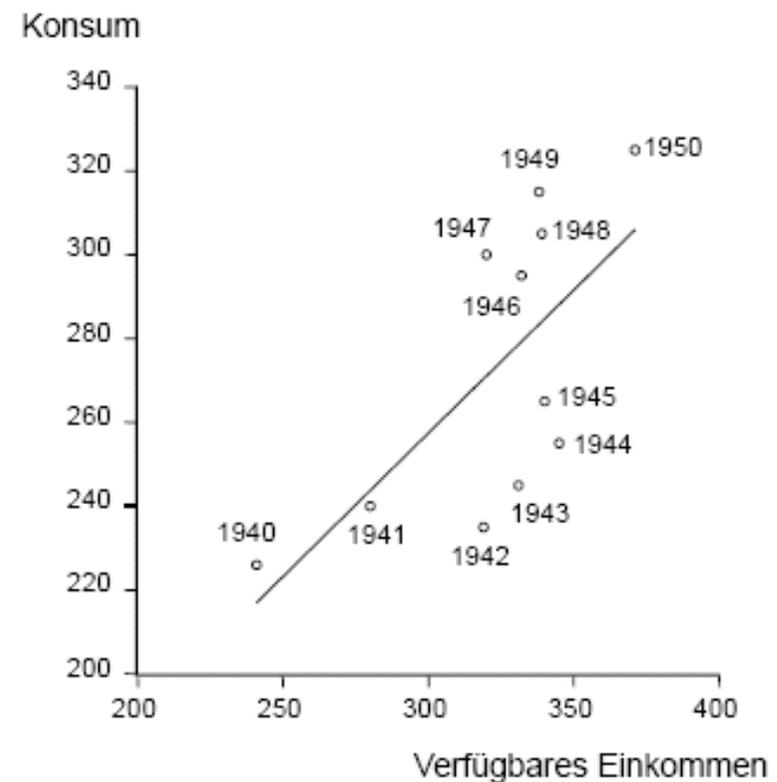
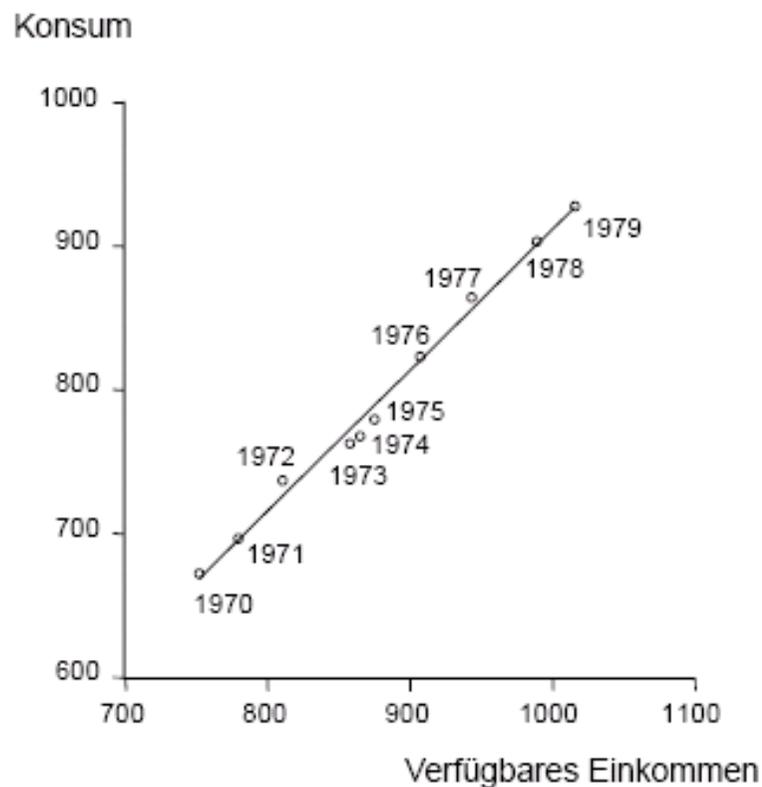
Die Konstruktion eines ökonomischen Modells ist typischerweise ein *iterativer Prozess*, der Deduktion und Induktion kombiniert.



Iterative Modellbildung

Beispiel *Konsumfunktion.*

Privater Konsum und verfügbares Einkommen: USA, 1970-1979 und 1940-1950;
 Datenquellen: *Economic Reports of the President, Council of Economic Advisors*



The RWI – Business Cycle Model

History of macroeconomic modelling

The history of *macroeconomic model building* started in 1939 with the analysis of the U.S. business cycle in the pre world war II era (without significant help of computer power) by **Jan Tinbergen**. After World War II Tinbergen developed the first national comprehensive macroeconomic models for the Netherlands, the United States and the United Kingdom. [*Nobel Prize in Economics 1969*]

Tinbergen's work was built on by **Lawrence R. Klein** who developed the major methodological foundations of macroeconomic model building. [*Nobel Prize in Economics 1980*]

Purpose of the RWI – Business Cycle Model

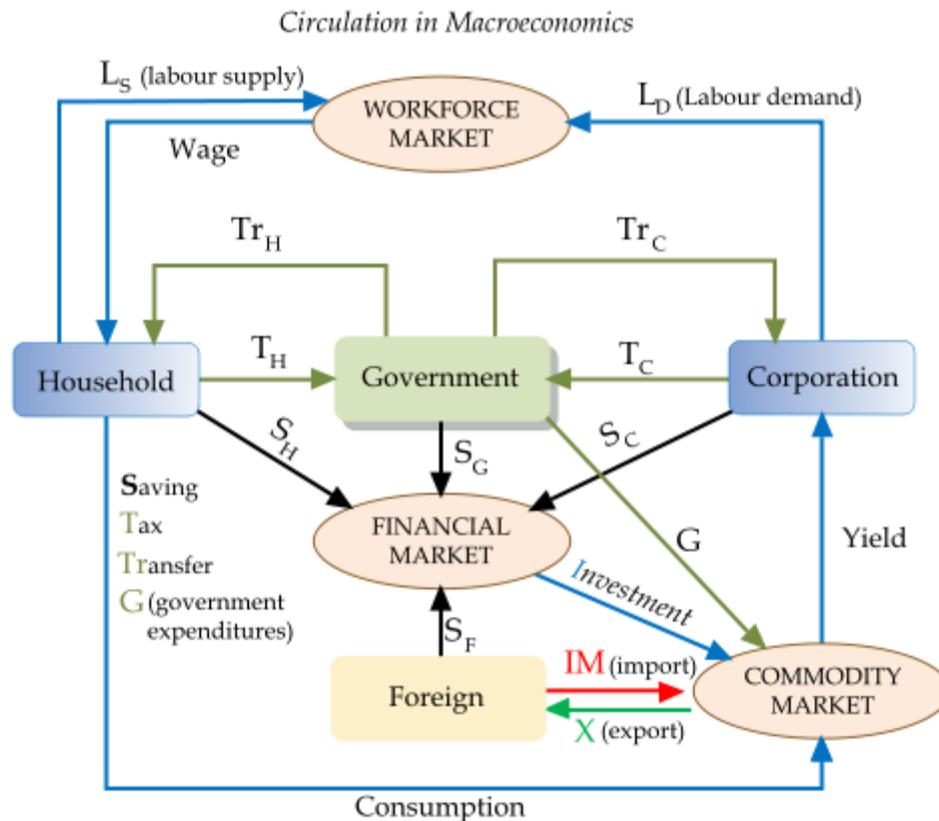
The *RWI-Model* (*Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung*) is a macroeconometric model in the Tinbergen/Klein tradition.

Since the late 1970s it is used as a research instrument for the “*Gemeinschaftsdiagnose*“ (Joint Diagnosis) by the leading economic research institutes in Germany who report twice a year (spring and autumn) about “*Die Lage der Weltwirtschaft und der deutschen Wirtschaft*” (state of world and national economy).

It is a *medium-sized model* which has been constructed for *short-term forecasting* (six to eight quarters) and *simulation* of the (West) German economy (see Gaab, Heilemann & Wolters 2004).

Modelling the economic reality: Aggregation

Like all macroeconomic models the RWI-Model based on a *highly aggregated sectors, markets, flows and stocks*.



Circular Flow Model

(Source: Wikipedia)

Modelling the economic reality: Measurement

Theoretical economic models typically use concepts/variables that cannot be measured *directly* in the real economy (e.g. inflation, growth, demand, supply,...).

In empirical based simulation models – like macroeconometric models – theoretical concepts/variables must be replaced by *adequate operational concepts/variables* (operationalization problem). For each operational variable we need a specific theoretical “*measurement-model*”.

Examples: Price-Index, System of National Account (SNA)

Modelling the economic reality: System Cut

The RWI-Model is a simplified representation of *a part* of the German economy, according to its purpose as a research instrument for the “Joint Diagnosis”.

Variables in a model that are not explained by the model are called *exogenous variables* in contrast to *endogenous variables*. The exogenous variables of the model are typically policy-determined or internationally determined variables.

Structure of the RWI – Business Cycle Model

Equations

There are several slightly different versions of the model. The versions consists of approximately

- 40 estimation (behavioral) equations,
- 80 definition equations (identities).

The behavioral equations include stochastic error terms or innovations. Moreover they include parameters which must be estimated from (historical) *time series data*.

The equations form an *interdependent, weakly non-linear model*. It can be partitioned into five sectors: *production, demand, prices, income distribution and government*.

Major exogenous variables

- public construction outlays
- social security contribution
- taxes rates
- interest rates (short and long term)
- world trade volume
- import prices

Major endogenous variables

- real gross domestic product (GDP)
- real private consumption
- real investments
- wages and salary earner
- consumer prices
- government deficit

Theory

The theoretical foundations of the equations are *eclectic*, including elements of
Neo-classical
Keynesian and
monetarist Theory.

Estimation

The model parameters are re-estimated twice a year from *quarterly* time series data. The sample period covers only the last 40 quarters of the available data (“moving data window”).

The parameters are estimated by ordinary least squares (OLS).

Model W-Germany 77/1

RWI-Konjunkturmodell Deutschland, Nr. 45 für den Schätzzeitraum 1987 I -1996 IV

Quelle: Györgi Barabas, RWI, Essen, barabas@rwi-essen.de

Verhaltensgleichungen / Behavioral equations

EQUATION #1 ALZG

$$\begin{aligned} \text{ALZG-A0ALZG} = & a_{1,1}(\text{EPIAB-EW}) a_{1,2}\text{DIF}(1,\text{EWA}) + a_{1,3}\text{LSTK} + \\ & a_{1,4}(\text{MAVG}(3,\text{D89Q1}_{t-3})) + a_{1,5}(\text{MAVG}(11,\text{D90Q1}_{t-9})) + \\ & a_{1,6}\text{D95F}_{t-4} + a_{1,7}\text{DS} + a_{1,8}\text{DS}_{t-1} + a_{1,9}\text{DS}_{t-2} + a_{1,10}(\text{D90Q1}_{t-2}) + a_{1,11} \end{aligned}$$

EQUATION # 2 ARZ

$$\begin{aligned} \text{ARZ-A0ARZ} = & a_{2,1}\text{WAZA1WAZ} + a_{2,2}\frac{\text{DS}}{\text{AT}} + a_{2,3}\frac{\text{DS}_{t-1}}{\text{AT}} + a_{2,4}\frac{\text{LSTK}}{\text{AT}} + \\ & a_{2,5}(\text{MAVG}(4,\text{D90Q1}_{t-2})) + a_{2,6}\text{BIP91}/\text{MAVG}(4,\text{LAG}(1,\text{BIP91}))/\text{AT} + \\ & a_{2,7}\frac{\text{DS}_{t-2}}{\text{AT}} + a_{2,8}1/\text{AT} \end{aligned}$$

EQUATION # 3 EWA

$$\begin{aligned} \text{EWA-A0EWA} = & a_{3,1}(\text{LAG}(1,\text{EWA-A0EWA})) + a_{3,2}\text{BIP91} + a_{3,3}\text{LAG}(2,\text{LSTK}) - a_{3,4}\text{DS} + \\ & a_{3,5}\text{DS1} + a_{3,6}\text{DS2} + a_{3,7}(\text{D90Q1}_{t-2}) + a_{3,8}(\text{D95F}_{t-4}) + \\ & a_{3,9}(\text{MAVG}(18,\text{D90Q1}_{t-2})\text{LAG}(1,(\text{EWA-A0EWA}))) + a_{3,10} \end{aligned}$$

EQUATION # 4 ALAG

$$\begin{aligned} \frac{\text{ALAG} - \text{A0ALAG}}{\text{ALEB}_{t-1} + \text{ALZG}} = & a_{4,1}\left(\% \frac{4, \text{EPIAB} - \text{EW}}{100}\right) + a_{4,2}\frac{(\text{MAVA}(4, \text{LAG}(4, (\text{ALAG} - \text{A0ALAG}))))}{\text{ALEB}_{t-1} + \text{ALZG}} \\ + & a_{4,3}\%(4,\text{KAPAY}) + a_{4,4}\text{DS} + a_{4,5}\text{DS}_{t-1} + a_{4,6}\text{DS}_{t-2} + a_{4,7} \end{aligned}$$

EQUATION # 5 SELB

$$\begin{aligned} \frac{\text{SELB} - \text{A0SELB}}{1000} = & a_{5,1}\text{LOG10}(\text{T60I}) + a_{5,2}\text{LOG10}(\text{T60I})\text{LOG10}(\text{T60I}) + \\ & a_{5,3}\text{LOG10}(\text{T60I})\text{D90Q3F} + a_{5,4}\text{LOG10}(\text{T60I})\text{LOG10}(\text{T60I})\text{D90Q3F} + \\ & a_{5,5}\text{D90Q3F} + a_{5,6}\%(8,\text{MAVG}(8,\text{BIP91})) + a_{5,7} \end{aligned}$$

EQUATION # 6 CST91

CST91 - DDCST1 - A0CST100

$$\begin{aligned} \frac{\text{CST91} - \text{DDCST1} - \text{A0CST100}}{\text{PCST}} = & a_{6,1}\frac{(\text{LAG}(4, \text{CST91} - \text{DDCST1} - \text{A0CST100}))}{\text{PCST}} + a_{6,2}(\text{MAVG}(4,\text{BIP91}_{t-3})) + \\ & a_{6,3}\text{DS} + a_{6,4}(\text{DS}_{t-1}) + a_{6,5}(\text{DS}_{t-2}) + a_{6,6}\text{D90Q3F} + \\ & a_{6,7}(\text{MAVG}(4,\text{D90Q1}_{t-2})) + a_{6,8} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 7 CP91} \\ \text{CP91-A0CP} &= a_{7,1} \text{YPV91} + .a_{7,2}(\text{LAG}(1, \text{CP91-A0CP})) + a_{7,3} \text{D90Q3F} + a_{7,4} \text{ZINSL} + \\ & a_{7,5}(\text{D90Q1}_{t-2}) + a_{7,6} \text{DS} + a_{7,7} \text{DS}_{t-1} + a_{7,8} \text{DS}_{t-2} + a_{7,9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 8 IAU91} \\ \text{IAU91-A0IAU} &= a_{8,1} \text{N91} + a_{8,2}(\text{MAVG}(2, \text{ZINSLRCB}_{t-2})) + a_{8,3} \text{LSTK}_{t-3} + \\ & a_{8,4} \text{D90Q1}_{t-2} + a_{8,5} \text{D90Q3F} + a_{8,6} \text{DS} + a_{8,7} \text{DS}_{t-1} + a_{8,8} \text{DS}_{t-2} + a_{8,9} \end{aligned}$$

$$\text{EQUATION \# 9 IBGE91}$$

$$\begin{aligned} \text{IBGE91-A0IBGE} &= a_{9,1} \text{N91} + a_{9,2} \text{ZINSLRCB}_{t-2} + a_{9,3} \text{DW751_X} + a_{9,4} \text{DW754_X} + \\ & a_{9,5} \text{DS} + a_{9,6} \text{DS}_{t-1} + a_{9,7} \text{DS}_{t-2} + a_{9,8} \text{D90Q3F} + a_{9,9} \end{aligned}$$

$$\text{EQUATION \# 10 IBWO91}$$

$$\begin{aligned} \text{IBWO91-A0IBWO} &= a_{10,1}(\text{MAVG}(4, \text{YPV91}(-10))) + a_{10,2} \text{MAVG}(2, \text{LAG}(2, \text{ZINSLRCB})) + \\ & a_{10,3} \text{DW751_X} + a_{10,4} \text{DW754_X} + a_{10,5} \text{DS} + a_{10,6} \text{DS}_{t-1} + a_{10,7} \text{DS}_{t-2} + \\ & a_{10,8} \text{D90Q1}(-15) + a_{10,9} \text{MAVG}(3, \text{D95Q1}) + \\ & a_{10,10}(\text{MAVG}(11, \text{D90Q1}_{t-2})) + a_{10,11} \end{aligned}$$

$$\text{EQUATION \# 11 IL91}$$

$$\begin{aligned} \text{IL91-A0IL} &= a_{11,1} \text{BIP91} + a_{11,2} \text{DS} + a_{11,3} \text{DS}_{t-1} + a_{11,4} \text{DS}_{t-2} + a_{11,5} \text{BIP91}_{t-4} + \\ & a_{11,6}(\text{LAG}(4, \text{IL91-A0IL})) + a_{11,7} \text{D90Q3F} + a_{11,8} \text{D95F}_{t-4} + a_{11,9} \end{aligned}$$

$$\text{EQUATION \# 12 EX91}$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(EX91-A0EX)} &= a_{12,1} \text{LOG(WEXIM)} + a_{12,2} \frac{\text{MAVG}(2, \text{PIM}_{t-1})}{\text{PEX}_{t-1}} + a_{12,3} \text{D90F}_{t-8} + \\ & a_{12,4} \text{D93F} + a_{12,5} \frac{\text{MAVG}(2, \text{KAPAY}_{t-1})}{1\text{E2}} + a_{12,6} \text{DS} + a_{12,7} \text{DS}_{t-1} + \\ & a_{12,8} \text{DS}_{t-2} + a_{12,9} \end{aligned}$$

$$\text{EQUATION \# 13 IM91}$$

$$\begin{aligned} \text{IM91-A0IM} &= a_{13,1}(\text{CP91} + \text{IL91}) + a_{13,2}(\text{IAU91} + \text{EX91}) + a_{13,3} \text{D95F} + a_{13,4} \text{D90Q3F} + \\ & a_{13,5} \text{DS} + a_{13,6} \text{DS}_{t-1} + a_{13,7} \text{DS}_{t-2} + a_{13,8} \end{aligned}$$

$$\text{EQUATION \# 14 PCP}$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{PCP}}{\text{A1PCP DDPCP1}} &= a_{14,1} \text{MAVG}(4, \text{LAG}(1, \text{LSTK})) + a_{14,2} \text{PIM} + a_{14,3} \frac{\text{IM91}}{\text{CP91}} + \\ & a_{14,4} \text{MAVG}(3, \text{KAPAY}) + a_{14,5} \text{DS} + a_{14,6} \text{DS}_{t-1} + a_{14,7} \text{DS}_{t-2} + \\ & a_{14,8} \text{LAG}(4, \text{PCP}/\text{A1PCP}/\text{DDPCP1}) + a_{14,9} \end{aligned}$$

$$\text{EQUATION \# 15 PCSTJW}$$

$$\begin{aligned} \text{PCSTJW-A0PCST} &= a_{15,1} \text{TLGHJW} + a_{15,2} \text{TLGHJWDDPCST1} + \\ & a_{15,3} \left(\% \frac{(4, \text{LAG}(1, (\text{IAN} + \text{EX})))}{\text{IAN91} + \text{EX91}} \right) + a_{15,4} \end{aligned}$$

EQUATION # 16 PIBST

$$\frac{\text{PIBST}}{\text{A1PIBST}} = a_{16,1}\text{MAVG}(4,\text{LSTK}) + a_{16,2}\text{MAVG}(2,\text{KAPAY}) + a_{16,3}\frac{\text{IB91}}{\text{MAVG}(12,\text{IB91})} \\ + a_{16,4}\text{LAG}\frac{1,\text{PIBST}}{\text{A1PIBST}} + a_{16,5}\text{PIM} + a_{16,6}\text{DS} + a_{16,7}\text{DS}_{t-1} + a_{16,8}\text{DS}_{t-2} + \\ a_{16,9}$$

EQUATION # 17 PIAU

$$\frac{\text{PIAU}}{\text{A1PIAU}} = a_{17,1}\text{LAG}\frac{4\text{PIAU}}{\text{A1PIAU}} + a_{17,2}\text{PIM} + a_{17,3}\text{MAVG}(4,\text{LSTK}) + \\ a_{17,4}\text{MAVG}(4,\text{IAU91})/\text{MAVG}(12,\text{LAG}(4,\text{IAU91})) + a_{17,5}$$

EQUATION # 18 PIBGE

$$\frac{\text{PIBGE}}{\text{A1PIBGE}} = a_{18,1}\text{LAG}(1,\frac{\text{PIBGE}}{\text{A1PIBGE}}) + a_{18,2}\text{MAVG}\frac{4,\text{IB91}}{\text{MAVG}(12,\text{IB91})} + \\ a_{18,3}\text{MAVG}(4,\text{LSTK}) + a_{18,4}\text{KAPAY} + a_{18,5}\text{PIM} + a_{18,6}\text{DS} + a_{18,7}\text{DS}_{t-1} + \\ a_{18,8}\text{DS}_{t-2} + a_{18,9}$$

EQUATION # 19 PIBWO

$$\frac{\text{PIBWO}}{\text{A1PIBWO}} = a_{19,1}\text{LAG}(1,\text{PIBWO}/\text{A1PIBWO}) + a_{19,2}\text{MAVG}(4,\text{BYA})\text{KAPAY}/\text{BIP91} + \\ a_{19,3}(\text{IB91}_{t-1}/\text{MAVG}(12,\text{IB91}_{t-1})) + a_{19,4}\text{KAPAY} + a_{19,5}\text{D93F} + a_{19,6}\text{PIM} \\ + a_{19,7}\text{DS} + a_{19,8}\text{DS}_{t-1} + a_{19,9}\text{DS}_{t-2} + a_{19,10}$$

EQUATION # 20 PEX

$$\frac{\text{PEX}}{\text{A1PEX}} = a_{20,1}\text{PIM} + a_{20,2}(\text{MAVG}(4,\text{LSTK}_{t-1})) + a_{20,3}\text{MAVG}(3,\text{KAPAY}) + \\ a_{20,4}\text{LAG}(1,\text{PEX}/\text{A1PEX}) + a_{20,5}(\%(4,\text{MAVG}(4,\text{WEXIM}_{t-1}))) + a_{20,6}\text{DS} + \\ a_{20,7}\text{DS}_{t-1} + a_{20,8}\text{DS}_{t-2} + a_{20,9}$$

EQUATION # 21 PIL

$$\frac{\text{PIL}}{\text{A1PIL}} = a_{21,1}\text{LAG}(1,\text{PIL}/\text{A1PIL}) + a_{21,2}\text{LAG}(2,\text{PIL}/\text{A1PIL}) + a_{21,3}\text{LAG}(3,\text{PIL}/\text{A1PIL}) + \\ a_{21,4}\text{LAG}(4,\text{PIL}/\text{A1PIL}) + a_{21,5}\text{DS} + a_{21,6}\text{DS}_{t-1} + a_{21,7}\text{DS}_{t-2} + a_{21,8}\text{D94Q1}_{t-1} + \\ a_{21,9}(\text{D95Q1}(-5)) + a_{21,10}$$

EQUATION # 22 TLGH1

(TLGH1/LAG(4,TLGH)_{t-1})100-TLGH2-A0TLGH

$$= a_{22,1}(\text{MAVG}(6,\text{D90Q1}(-6))) + a_{22,2}(\text{MAVG}(4,\text{D90Q1}_{t-12})) + \\ a_{22,3}\%(4,\text{LAG}(4,\text{MAVG}(4,\text{PCP}))) + a_{22,4}(\%(4,\text{MAVG}(4,\text{LAG}(4,\text{PRODHGD}))) \\ (\text{LAG}(4,10\text{MAVG}(10,\text{D90Q1})) + 1)) + a_{22,5}(\text{MAVG}(4,\text{LAG}(4,\text{DIF}(4,\text{ALEB}/(\text{ALEB} \\ + \text{EWA}))))))$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 23 TLGH2} \\ \text{TLGH2} &= a_{23,1}DS + a_{23,2}DS_{t-1} + a_{23,3}DS_{t-2} + a_{23,4}D90Q3FDS + a_{23,5}D90Q3FDS_{t-1} + \\ & a_{23,6}D90Q3FDS_{t-2} + a_{23,7}D90Q3F + a_{23,8} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 24 BLGA} \\ \left(\frac{BLGA}{A1BLGA} \frac{A1BLGA_{t-4}}{BLGA_{t-4}} - 1 \right) 100 \\ &= a_{24,1}TLGHJW + a_{24,2}(MAVG(4,D90Q1_{t-2})) + \\ & a_{24,3}(\%(4,MAVG(4,BSP91_{t-1}))) + a_{24,4}\%(4,ARZ) + a_{24,5}\%(4,AT) + a_{24,6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 25 SUB} \\ \text{SUB-A0SUB} &= a_{25,1}TINSG_{t-1} + a_{25,2}MAVG(4,PIMN91/N) + a_{25,3}(MAVG(2,D90Q1_{t-2})) + \\ & a_{25,4}(MAVG(4,D90Q1_{t-4})) + a_{25,5}DS + a_{25,6}DS_{t-1} + a_{25,7}DS_{t-2} + a_{25,8} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 26 AB} \\ \text{AB-A0AB} &= a_{26,1}BAUS + a_{26,2}BBAU + a_{26,3}D90Q3F + a_{26,4}(MAVG(4,D90Q1_{t-2})) + \\ & a_{26,5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 27 YTRA} \\ \text{YTRA + DDYT_KG-A0YTRA} \\ &= a_{27,1}DIF(4,MAVG(2,ALEB)) + a_{27,2}(LAG(4,(YTRA + DDYT_KG- \\ & A0YTRA))) + a_{27,3}MAVG(6,NLG1) + a_{27,4}(MAVG(2,D90Q1_{t-2})) + \\ & a_{27,5}(MAVG(2,D90Q1_{t-4})) + a_{27,6}(D90Q1_{t-11}) + a_{27,7}D90Q3F + \\ & a_{27,8}D93F_{t-4} + a_{27,9}MAVG(4,D94Q1) + a_{27,10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 28 GV} \\ \text{GV-A0GV} &= a_{28,1}(MAVG(4,NYU_{t-1})) + a_{28,2}(LAG(4,GV-A0GV)) + a_{28,3}PCP_{t-1} + \\ & a_{28,4}BLG_{t-1} + a_{28,5}D90Q3F + a_{28,6}(MAVG(4,D90Q1_{t-2})) + a_{28,7}DS + \\ & a_{28,8}DS_{t-1} + a_{28,9}DS_{t-2} + a_{28,10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 29 TIND} \\ \text{TIND-A0TIND} &= a_{29,1}D89F + a_{29,2}D90F(-6) + a_{29,3}D93F_{t-4} + a_{29,4}((CP + CST + .12IAU + \\ & 65IB)MWST) + a_{29,5}(CP + 0.3CST + IAN) + a_{29,6}D95F_{t-4} + \\ & a_{29,7}DSD90Q3F + a_{29,8}(DS_{t-1}D90Q3F) + a_{29,9}(DS_{t-2}D90Q3F) + \\ & a_{29,10}D90Q3F + a_{29,11} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 30 SVAG} \\ \text{SVAG-A0SVAG} &= a_{30,1} \frac{TSVBLG}{100} + a_{30,2}DS + a_{30,3}DS_{t-1} + a_{30,4}DS_{t-2} + a_{30,5}(D93F_{t-4}) + \\ & a_{30,6}MAVG(12,D90Q1) + a_{30,7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EQUATION \# 31 SVAN} \\ \text{SVAN-A0SVAN} &= a_{31,1} \frac{TSVBLG}{100} + a_{31,2}D93F_{t-4} + a_{31,3}DS + a_{31,4}DS_{t-1} + a_{31,5}DS_{t-2} + a_{31,6} \end{aligned}$$

EQUATION # 32 TAN

LOG(TAN/DDTDIRSZ-A0TAN)

$$= a_{32,1} \text{LOG}(\text{BLG}) + a_{32,2} \text{DS} + a_{32,3} \text{DS}_{t-1} + a_{32,4} \text{DS}_{t-2} + a_{32,5} \text{D95F}_{t-4} + a_{32,6} \text{DDTAN2} + a_{32,7} \text{D90F} + a_{32,8} \text{D90Q3F} + a_{32,9}$$

EQUATION # 33 TU

LOG $\frac{\text{TU}}{\text{DDTDIRSZ} - \text{A0TU}}$

$$= a_{33,1} (\text{LOG}(\text{MAVG}(2, \text{BYU}_{t-2}))) + a_{33,2} \text{D87Q2} + a_{33,3} \text{D90F} + a_{33,4} (\text{D90F}(-18)) + a_{33,5} \text{D95F} + a_{33,6} \text{DS} + a_{33,7} \text{DS}_{t-1} + a_{33,8} \text{DS}_{t-2} + a_{33,9}$$

EQUATION # 34 ABST

ABST-A0ABST = $a_{34,1} \text{BBAU} + a_{34,2} \text{DS} + a_{34,3} \text{DS}_{t-1} + a_{34,4} \text{DS}_{t-2} + a_{34,5} \text{D90Q3F} + a_{34,6}$

EQUATION # 35 YTRALGPH

YTRALGPH + DDYT_KG-A0YTRA-A0YTRAS

$$= a_{35,1} \text{DIF}(4, \text{MAVG}(2, \text{ALEB})) + a_{35,2} (\text{LAG}(4, \text{YTRALGPH} + \text{DDYT_KG} - \text{A0YTRA} - \text{A0YTRAS})) + a_{35,3} \text{MAVG}(6, \text{NLG1}) + a_{35,4} (\text{MAVG}(2, \text{D90Q1}_{t-2})) + a_{35,5} (\text{MAVG}(2, \text{D90Q1}_{t-4})) + a_{35,6} (\text{D90Q1}_{t-11}) + a_{35,7} \text{D90Q3F} + a_{35,8} \text{D93F}_{t-4} + a_{35,9} \text{MAVG}(4, \text{D94Q1}) + a_{35,10}$$

EQUATION # 36 YTRALGUW

YTRALGUW-12D90Q1_{t-4}

$$= a_{36,1} (\text{MAVG}(6, \text{BSP}_{t-2})) + a_{36,2} \text{D90Q3F} + a_{36,3} \text{DS} + a_{36,4} \text{DS}_{t-1} + a_{36,5} \text{DS}_{t-2} + a_{36,6} (\text{MAVG}(4, \text{D94Q1}_{t-2})) + a_{36,7}$$

EQUATION # 37 YTRAVG

YTRAVG-A0YTRAVG-DDYTRAVG

$$= a_{37,1} \text{BIP} + a_{37,2} \text{DS} + a_{37,3} \text{DS}_{t-1} + a_{37,4} \text{DS}_{t-2} + a_{37,5} \text{D90Q3F}_{t-4} + a_{37,6} \text{D90Q3F}_{t-4} \text{DS}_{t-3} + a_{37,7} \text{D93F}_{t-4} + a_{37,8}$$

EQUATION # 38 ZAST

ZAST-A0ZAST = $a_{38,1} \frac{\text{MAVG}(4, \text{ZAST}_{t-1} - \text{A0ZAST}_{t-1})}{\text{SCHUST}_{t-5}} + a_{38,2} \text{SCHUST}_{t-3} +$

$$a_{38,3} (\text{MAVG}(4, \text{ZINSL}_{t-2})) + a_{38,4} \text{DS} + a_{38,5} \text{DS}_{t-1} + a_{38,6} \text{DS}_{t-2} + a_{38,7}$$

EQUATION # 39 TDIRS

TDIRS-A0TDIRS = $a_{39,1} \text{BLG} + a_{39,2} \text{DS} + a_{39,3} \text{DS}_{t-1} + a_{39,4} \text{DS}_{t-2} + a_{39,5} (\text{D90Q3F}_{t-8}) + a_{39,6} \text{D93F}_{t-4} + a_{39,7}$

EQUATION # 40 BYUSTOBG
BYUSTOBG-A0BYUST

$$= a_{40,1}(\text{LAG}(4, \text{BYUSTOBG-A0BYUST})) + a_{40,2}\text{BIP} + a_{40,4}\text{ZINSL}_{t-3} + a_{40,5}\text{D95F} + a_{40,6}\text{DS} + a_{40,7}\text{DS}_{t-1} + a_{40,8}\text{DS}_{t-2} + a_{40,9}$$

EQUATION # 41 YTRALES
YTRALES-A0YTRALES

$$= a_{41,1}(\text{LAG}(1, \text{YTRALES-A0YTRALES})) + a_{41,2}\text{BSP}_{t-1} + a_{41,3}\text{DS} + a_{41,4}\text{DS}_{t-1} + a_{41,5}\text{DS}_{t-2} + a_{41,6}$$

EQUATION # 42 YTRAVE
YTRAVE-A0YTRAVE

$$= a_{42,1}(\text{LAG}(1, \text{YTRAVE-A0YTRAVE})) + a_{42,2}\text{BSP}_{t-1} + a_{42,3}\text{D95Q1} + a_{42,4}\text{DS} + a_{42,5}\text{DS}_{t-1} + a_{42,6}\text{DS}_{t-2} + a_{42,7}$$

EQUATION # 43 SVST

$$\text{SVST-A0SVST} = a_{43,1} \frac{\text{BLGTSV}}{100} + a_{43,2}\text{D93F}_{t-4} + a_{43,3}\text{DS} + a_{43,4}\text{DS}_{t-1} + a_{43,5}\text{DS}_{t-2} + a_{43,6}$$

Identitäten / Identities

- (1) EW SELB + EWA
- (2) AV EWARZAT/1000
- (3) ALEB ALEB_{t-1} + ALZG-ALAG
- (4) UEA EPIAB-EW
- (5) PRODHGD BIP91/(EWARZ(66.3014 + AT)/2/1000)1000
- (6) KAPAY BIP91100/((2.83313)T60I-37.91016DS-21.20545DS_{t-1}-11.57724DS_{t-2} + 273.29240 + D90Q3F51.5)
- (7) BIP91 CP91 + CST91 + IL91 + IAN91 + EX91-IM91
- (8) IP EX + CST + CP + IAN + IL-IM
- (9) BSP91 BIP91 + YEXIM91
- (10) BSP BSP91PBIP/100
- (11) CP CP91PCP/100
- (12) CST CST91PCST/100
- (13) IAU IAU91PIAU/100
- (14) BBAU ((BBAU_{t-1}/PIB_{t-1})100 + IBGE91_{t-1} + IBWO91_{t-1} + IBST91_{t-1})PIB/100
- (15) IBST91 IBST/PIBST100
- (16) IBGE IBGE91PIBGE/100
- (17) IBWO IBWO91PIBWO/100
- (18) IB91 IBGE91 + IBWO91 + IBST91
- (19) IB IBGE + IBWO + IBST
- (20) BAUS (BAUS_{t-1}/PIAU_{t-1}100 + IAU91_{t-1})PIAU/100

(21)	IAN91	IB91 + IAU91
(22)	IAN	IAU + IBWO + IBGE + IBST
(23)	IL	IL91PIL/100
(24)	EX	EX91PEX/100
(25)	WEXIM	WEXIM _{t-4} (1. + WEXIMJW/100.)
(26)	EXIM91	EX91-IM91
(27)	EXIM	EX-IM
(28)	YEXIM91	YEXIM91 _{t-4}
(29)	YEXIM	BSP-BIP
(30)	IM	IM91PIM/100
(31)	N91	CP91 + IAN91 + EX91
(32)	N	CP + IAN + EX
(33)	PCPJW	%(4,PCP)
(34)	PCST	PCST _{t-4} (1 + PCSTJW/100)
(35)	PIAUST	PIAU
(36)	PIB	(IBGE + IBWO + IBST)/(IBGE91 + IBWO91 + IBST91)100
(37)	PIAN	IAN/IAN91100
(38)	PBIP	BIP/BIP91100
(39)	PBIPJW	%(4,PBIP)
(40)	ZINSLRCB	ZINSL-(PBIPJW + PCPJW)/2
(41)	TLGH	TLGH _{t-4} (1 + TLGHJW/100)
(42)	TLGHJW	%(4,TLGH1)
(43)	BLG	BLGAEWA/1000000
(44)	BYA	BLG + SVAG
(45)	BYU	NYU + TU
(46)	NLG	BLG-TAN-SVAN
(47)	NLG1	NLG-DDYT_KG-DDYT_KG1
(48)	NYU	BSP-TIND + SUB-AB-SVAG-BLG-TU
(49)	BLA	BYA/BIP
(50)	LSTK	BYA/BIP91
(51)	YPV91	YPV/PCP100
(52)	YPV	NLG + GV + YTRA
(53)	Y	BSP-TIND + SUB-AB
(54)	TDIR	TAN + TU
(55)	TINSG	TDIR + TDIRS + TIND
(56)	BYUST	BYUSTOBG + BUBAGE
(57)	YTRALG	YTRALGPH + SUB + YTRALGUW

(58)	YTRALGOS	YTRALG-SUB
(59)	YST	TINSG + BYUST + YTRALES + YTRAVE + SVST + ABST
(60)	AST	CST + IBST + IAUST + YTRALGOS + SUB + YTRAVG + ZAST
(61)	DEF	YST-AST
(62)	SCHUST	SCHUST _{t-1} -DEF

Variablenliste / List of variables

Kürzel	Bezeichnung, Einheit
A0...	Variablen für Modifizierung der Simulationsergebnisse, 0
A1...	Variablen für Modifizierung der Simulationsergebnisse, 1
AB	Abschreibungen, MRD DM
ABST	Abschreibungen des Staates, MRD DM
ALAG	Arbeitslosenabgänge während des Quartals, 1000
ALEB	Arbeitslosenendbestand am Quartalsende, 1000
ALZG	Arbeitslosenzugänge während des Quartals, 1000
ARZ	Tägliche Arbeitszeit, STD
AST	Ausgaben des Staates, MRD DM
AT	Geleistete Arbeitstage, TAGE
AV	Arbeitsvolumen, MILL STD
BAUS	Bestand Ausrüstungen, MRD DM
BBAU	Bestand Bauten, MRD DM
BIP, BIP91	Bruttoinlandsprodukt, nominal, real, MRD DM
BLA	Bruttolohnanteil, vH
BLG	Bruttolohn- und -gehaltssumme, MRD DM
BLGA	Bruttolohn- und -gehaltssumme je Beschäftigten, DM
BSP, BSP91	Bruttosozialprodukt, nominal, real, MRD DM
BUBAGE	Bundesbankgewinn, MRD DM
BYA	Bruttoeinkommen aus unselbständiger Arbeit, MRD DM
BYU	Bruttoeinkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen, MRD DM
BYUST	Staatliche Erwerbseinkommen, MRD DM
BYUSTOBS	Staatliche Erwerbseinkommen ohne Bundesbankgewinn, MRD DM
CP, CP91	Privater Verbrauch, nominal, real, MRD DM
CST, CST91	Staatsverbrauch, nominal, real, MRD DM
D87Q2	Hilfsvariable, 1987-2=1, sonst 0, DUMMY
D89F	Hilfsvariable, ab 1989-1=1, früher 0, DUMMY
D9...	Hilfsvariablen, entsprechend. s.o., DUMMY
DATUM	Datum, DATUM
DATE	Datum, DATUM
DD...	Hilfsvariablen zur Erfassung von nichtbeobachtbaren bzw. sonstigen Ereignissen, DUMMY
DEF	Finanzierungssaldo des Staates, MRD DM
DS	Saison-Dummy, im 1. Vj.=1, sonst 0, DUMMY
DS1	Saison-Dummy, im 2. Vj.=1, sonst 0, DUMMY
DS2	Saison-Dummy, im 3. Vj.=1, sonst 0, DUMMY
DW751_X	Witterungsvariable für das 1. Vj., INDEX
DW754_X	Witterungsvariable für das 4. Vj., INDEX

EPIAB	Erwerbspersonenpotential, 1000
EW	Erwerbstätige, 1000
EWA	Abhängig Erwerbstätige (Beschäftigte), 1000
EX, EX91	Exporte, nominal, real, MRD DM
EXIM, EXIM91	Außenbeitrag, nominal, real, MRD DM
GV	Verteilte Gewinne, MRD DM
IAN, IAN91	Anlageinvestitionen, nominal, real, MRD DM
IAU, IAU91	Ausrüstungsinvestitionen, nominal, real, MRD DM
IAUST	Öffentliche Ausrüstungsinvestitionen, MRD DM
IB, IB91	Bauinvestitionen, nominal, real, MRD DM
IBGE, IBGE91	Gewerbliche Bauinvestitionen, nominal, real, MRD DM
IBST, IBST91	Öffentliche Bauinvestitionen, nominal, real, MRD DM
IBWO,IBWO91	Wohnungsbauinvestitionen, nominal, real, MRD DM
IL, IL91	Lagerinvestitionen, nominal, real, MRD DM
IM, IM91	Importe, nominal, real, MRD DM
KAPAY	Kapazitätsauslastung, INDEX
LSTK	Lohnstückkosten, INDEX
MWST	Mehrwertsteuersatz, vH
N, N91	Endnachfrage, CP+IAN+EX, nominal, real,MRD DM (CP91+IAN91+EX91)
NLG	Nettolohn- und -gehaltssumme, MRD DM
NLG1	Nettolohn- und -gehaltssumme (ohne Kindergeld), MRD DM
NYU	Nettoeinkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen, MRD DM
PBIP	Preisindex des BIP, INDEX
PBIPJW	Preisindex des BIP, Vorjahresvergleich, vH
PCP	Preisindex des Privaten Verbrauchs, INDEX
PCPJW	Preisindex des Privaten Verbrauchs, Vorjahresvergleich, vH
PCST	Preisindex des Staatsverbrauchs, INDEX
PCSTJW	Preisindex des Staatsverbrauchs, Vorjahresvergleich, vH
PEX	Preisindex der Exporte, INDEX
PIAN	Preisindex der Anlageinvestitionen, INDEX
PIAU	Preisindex der Ausrüstungsinvestitionen, INDEX
PIAUST	Preisindex der öffentlichen Ausrüstungsinvestitionen, INDEX
PIB	Preisindex der Bauinvestitionen, INDEX
PIBGE	Preisindex der Gewerblichen Bauinvestitionen, INDEX
PIBST	Preisindex der Öffentlichen Bauinvestitionen, INDEX
PIBWO	Preisindex der Wohnungsbauinvestitionen, INDEX
PIL	Preisindex der Vorratsveränderung, INDEX
PIM	Preisindex der Importe, INDEX
PRODHGD	Stundenproduktivität, DM
SCHUST	Öffentlicher Schuldbestand, MRD DM
SELB	Anzahl der Selbständigen, 1000
SUB	Subventionen, MRD DM
SVAG	Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitgeber, MRD DM
SVAN	Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitnehmer, MRD DM
SVST	Sozialversicherungsbeiträge an den Staat, MRD DM
T60I	Zeitindex, Vj.
TAN	Direkte Steuern der Arbeitnehmer, MRD DM
TDIR	Direkte Steuern, MRD DM

TDIRS	Direkte Steuern auf Pensionen und sonstige, nicht zurechenbare Steuern, MRD DM
TIND	Indirekte Steuern, MRD DM
TINSG	Steuern insgesamt, MRD DM
TLGH	Tariflohn- und -gehaltsniveau je Stunde, 1991=100, INDEX
TLGH1	Identisch mit TLGH, INDEX
TLGH2	Residuen aus der Gleichung TLGH, bzw. Null, INDEX
TLGHJW	Vorjahresvergleich, TLGH, vH
TSV	Durchschnittlicher Tarifsatz der Arbeitnehmer zur Sozialversicherung, vH
TU	Direkte Steuern auf Einkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen, MRD DM
UEA	Überschußangebot, in 1000
WAZ	Tarifliche Wochenarbeitszeit der Arbeiter, 1985=100, INDEX
WEXIM	Welthandelsvolumen, INDEX
WEXIMJW	Welthandelsvolumen, Vorjahresvergleich, Def, vH
Y	Volkseinkommen, MRD DM
YEXIM, YEXIM91	Saldo der Erwerbs- und Vermögenseinkommen mit dem Ausland, nominal, real, MRD DM
YPV	Privates Verfügbares Einkommen, Def, MRD DM
YPV91	Privates Verfügbares Einkommen, real, Def, MRD DM
YST	Einnahmen des Staates, MRD DM
YTRA	Saldierte Transfereinkommen der Privaten Haushalte, MRD DM
YTRALES	Empfangene sonstige laufende Übertragungen des Staates, MRD DM
YTRALG	Geleistete laufende Übertragungen des Staates, MRD DM
YTRALGOS	Geleistete laufende Übertragungen des Staates ohne Subventionen, MRD DM
YTRALGPH	Geleistete laufende Übertragungen des Staates an die privaten Haushalte, MRD DM
YTRALGUW	Geleistete laufende Übertragungen des Staates an die übrige Welt, MRD DM
YTRA VE	Empfangene Vermögensübertragungen des Staates, MRD DM
YTRAVG	Geleistete laufende Übertragungen des Staates, MRD DM
ZAST	Zinsausgaben des Staates, MRD DM
ZINSL	Langfristiger Zinssatz, Umlaufrendite insgesamt, vH
ZINSLRCB	Realer Zinssatz, $ZINSL - (PBIPJW + PCPJW) / 2$, Def, vH

Anhang

Simulations and forecasts

Simulation and forecast results are conditional results – conditional to predetermined values of the exogenous variables (*conditional simulation*).

Simulations can be performed with or without simulation of the error variables by pseudo random number (*stochastic* or *deterministic simulation*).

The model can be used for simulating the future (*ex ante-simulation, forecasting*) or the past of the economy (*ex post-simulation, historical simulation*).

Examples for simulations

A typical application of macroeconometric models is the *analysis of multiplier effects*. Therefore the model must be simulated under constant conditions, only the value of one instrumental variable is changed systematically.

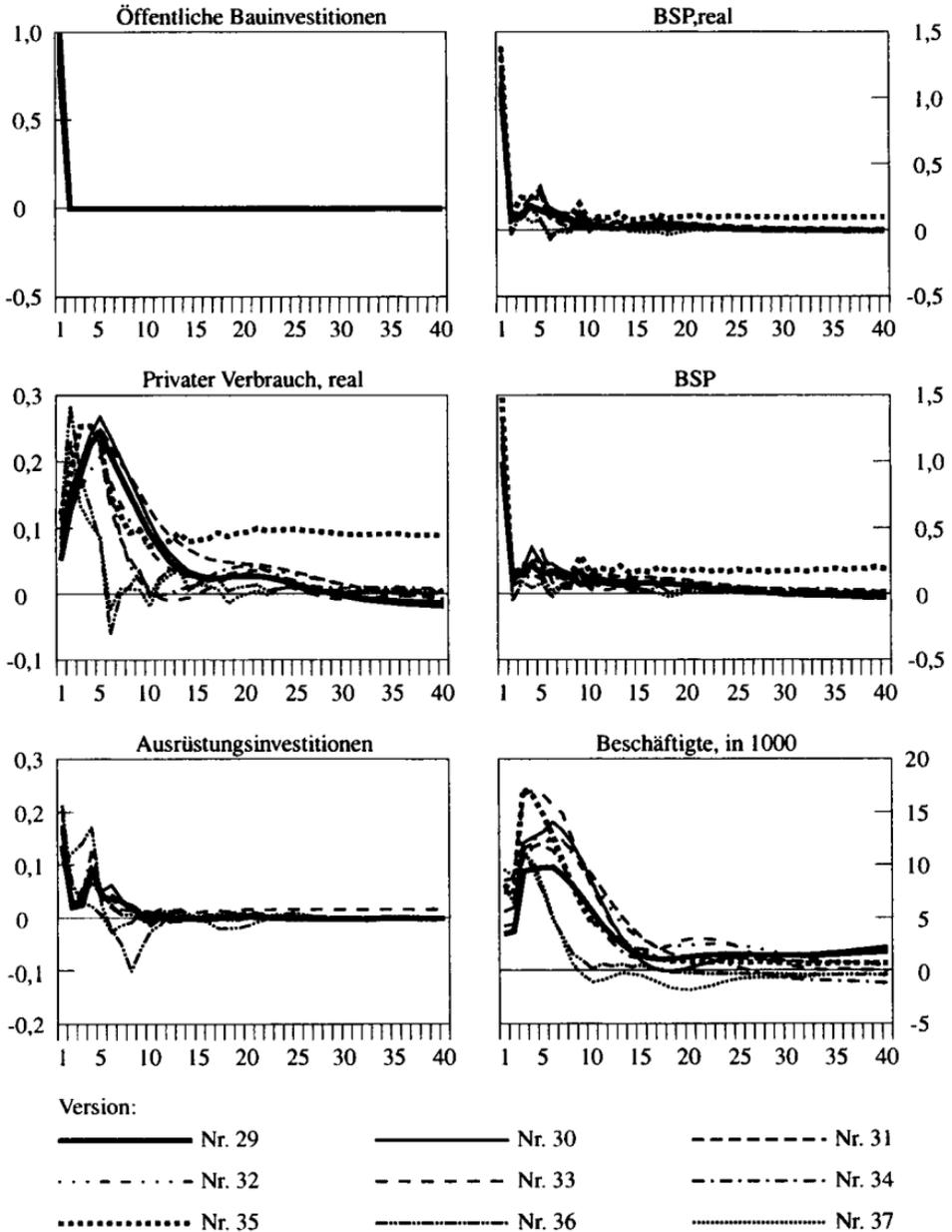
Example A: Multiplier effect of the increase of public construction outlays (1 billion DM)

Example B: Multiplier effect of the decrease of interest rates (1 percent)

(Source: Gaab, Heilemann & Wolters 2004)

Staatsausgaben-Multiplikatoren¹ im RWI-Konjunkturmodell

Abweichungen von der jeweiligen Basislösung
in Mrd. DM

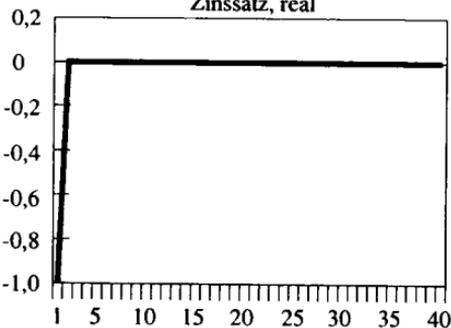


Eigene Berechnungen. – 'Erhöhung der Öffentlichen Bauinvestitionen um 0,25 vH des Bruttoinlandsproduktes im ersten Quartal des jeweiligen Stützbereichs. Stützbereiche der Vierteljährlichen Modellrechnungen von 1979-I - 1988-IV (Nr. 29) bis 1983-I - 1992-IV (Nr. 37).

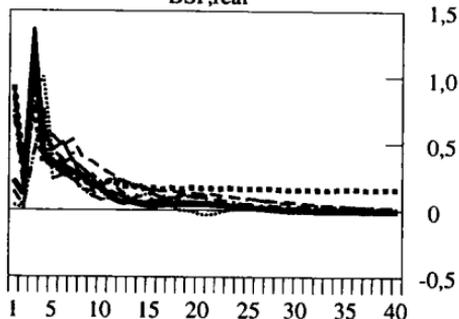
Zinsänderungs-Multiplikatoren¹ im RWI-Konjunkturmodell

Abweichungen von der jeweiligen Basislösung
in Mrd. DM

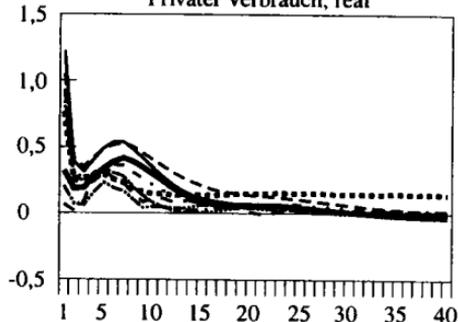
Zinssatz, real



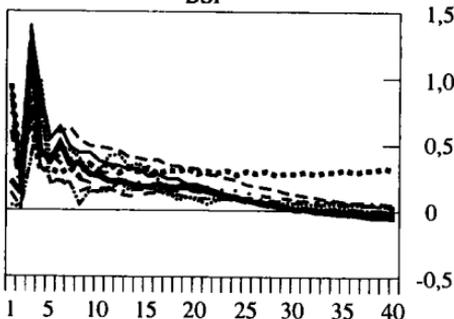
BSP,real



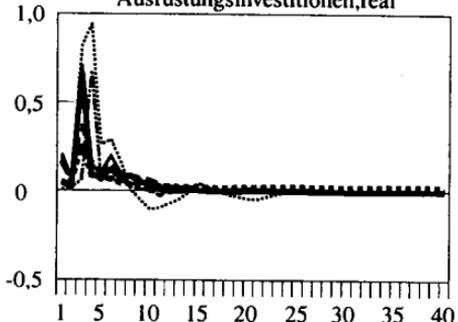
Privater Verbrauch, real



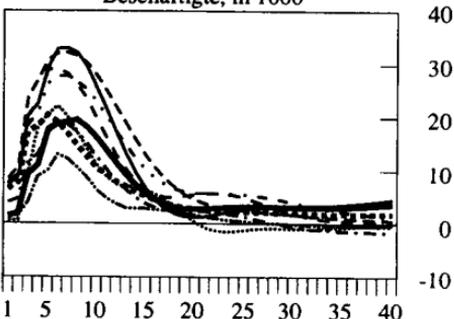
BSP



Ausrüstungsinvestitionen,real



Beschäftigte, in 1000



Version:

— Nr. 29

— Nr. 30

- - - - - Nr. 31

· · · · · Nr. 32

- - - - - Nr. 33

- · - · - · - Nr. 34

· · · · · Nr. 35

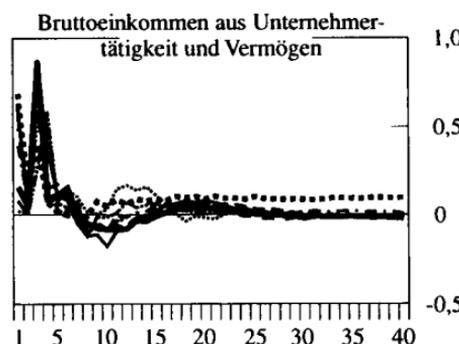
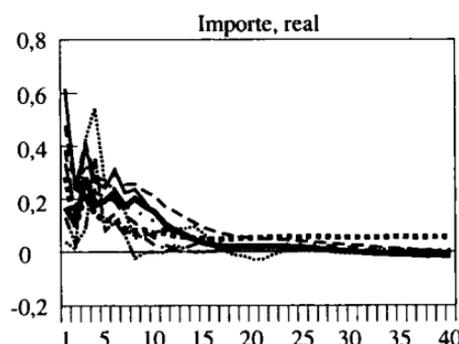
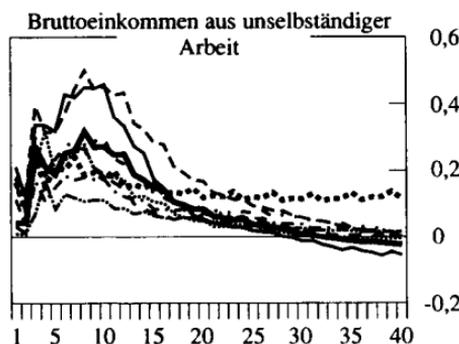
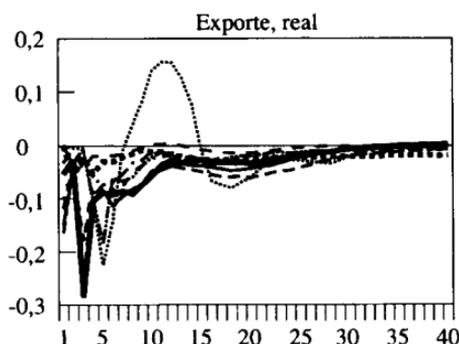
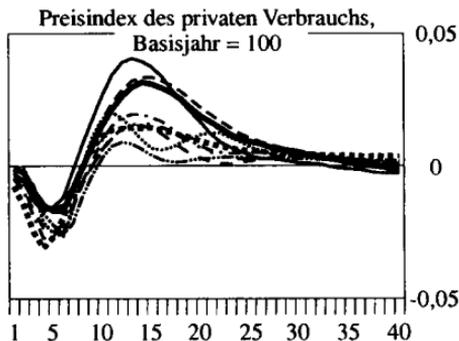
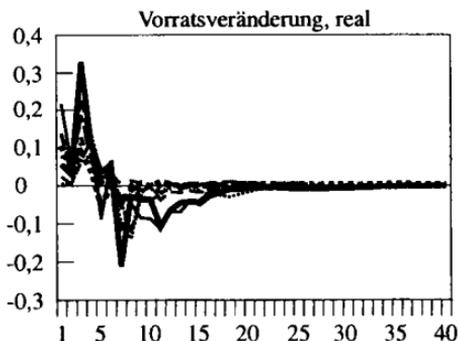
- · - · - · - Nr. 36

· · · · · Nr. 37

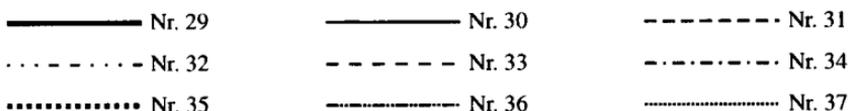
Eigene Berechnungen. – ¹Senkung des Kurz- und Langfristigen Zinssatzes um 1 vH-Punkt im ersten Quartal des jeweiligen Stützbereichs. Stützbereiche der vierteljährlichen Modellrechnungen von 1979-I - 1988-IV (Nr. 29) bis 1983-I - 1992-IV (Nr. 37).

Zinsänderungs-Multiplikatoren¹ im RWI-Konjunkturmodell

Abweichungen von der jeweiligen Basislösung
in Mrd. DM



Version:



Eigene Berechnungen. – ¹Senkung des Kurz- und Langfristigen Zinssatzes um 1 vH-Punkt im ersten Quartal des jeweiligen Stützbereichs. Stützbereiche der vierteljährlichen Modellrechnungen von 1979-I - 1988-IV (Nr. 29) bis 1983-I - 1992-IV (Nr. 37).

Problems

The precision of simulation and forecast results of macroeconometric models is limited.

Some possible reasons for the lack of precision:

- Errors in the data and data availability
- Structural breaks/changes in the economy
- Structural breaks in the time series data (redefinition of variables)
- Curse of dimensionality
- Lack of microeconomic foundation

Ullrich Heilemann (2004): *A map is not a territory!*

Literatur

Gaab, W., Heilemann, U. & J. Wolters (2004): Arbeiten mit ökonometrischen Modellen. Heidelberg

Heilemann, U. (2004): Simulation mit makroökonomischen Modellen. In Gaab, Heilemann & Wolters (2004), S. 213-232

Tinbergen, J. (1939): Business cycles in the United States of America: 1912-1932. League of the Nations, Geneva